



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

**“Comportamiento estructural del ladrillo patrón arcilla artesanal agregando
8%, 10% y 12% de vidrio molido reciclado Bellavista, Nuevo Chimbote,
Ancash-2020”**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero Civil**

AUTOR:

Milla Rodriguez, Jhiuber Alin (ORCID: 0000-0002-8487-2943)

ASESOR:

Mgtr. Muñoz Arana, José Pepe (ORCID: 0000-0002-9488-9650)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

CHIMBOTE – PERÚ

2020

DEDICATORIA

A Dios por haber permitido que llegue hasta estas instancias, por ser mi fortaleza, y fuente de sabiduría en todo este proceso, por haber puesto en mi vida a gente maravillosa, quienes me apoyaron siempre.

A mis padres, por brindarme su apoyo incondicional siempre, por recibir siempre de ellos los mejores consejos.

A mis familiares, por recibir siempre de ellos los mejores consejos, confianza, fortaleza y esperanza para lograr cada meta trazada.

AGRADECIMIENTO

A Dios; porque en su infinita bondad me ha brindado fortaleza y sabiduría para culminar esta meta en el largo camino de la superación profesional.

A mis padres, gracias por su dedicación, por su desprendimiento, por sus consejos sabios y nobles, fundamentos y bases sólidas que sustentan mi existencia.

A mi asesor, al Mgtr. José Muñoz por las acertadas orientaciones, soportes, y observaciones críticas y constructivas, que me ha permitido culminar íntegramente el presente trabajo de investigación.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Dedicatoria.....	i
agradecimiento	ii
índice de contenidos	iii
índice de tablas.....	iv
índice de gráficos y figuras.....	v
resumen	vi
abstract	vii
I. Introducción.....	1
II. Marco teórico.....	4
III. Metodología.....	12
3.1. Tipo y diseño de investigación.....	12
3.2. Variables y operacionalización	12
3.3. Población, muestra, muestreo y unidad de análisis	13
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	14
3.5. Procedimiento	15
3.6. Métodos de análisis de datos	16
3.7. Aspectos éticos	16
IV. Resultados	17
4.1. Resultados obtenidos según los objetivos:	17
V. Discusión.....	27
VI. Conclusiones.....	31
VII. Recomendaciones.....	32
Referencias.....	33
Anexos	

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla N°01: Cantidad de la muestra.....	13
Tabla N°02: Resistencia a compresión – ladrillo patrón.....	18
Tabla N°03: Ensayo de Densidad – ladrillo patrón.....	18
Tabla N°04: Ensayo de Variabilidad dimensional – ladrillo patrón.....	19
Tabla N°05: Ensayo de Absorción – ladrillo patrón.....	19
Tabla N°06: Ensayo de Alabeo – ladrillo patrón.....	20
Tabla N°07: Resistencia a compresión – Adicionando 8%, 10% y 12%.....	20
Tabla N°08: Ensayo de Densidad – Adicionando 8%, 10% y 12%.....	21
Tabla N°09: Ensayo de Variabilidad dimensional – ladrillo patrón.....	21
Tabla N°10: Ensayo de Absorción – ladrillo patrón.....	22
Tabla N°11: Ensayo de Alabeo – ladrillo patrón.....	22
Tabla N°12: Comparación del ensayo de Variabilidad Dimensional.....	24
Tabla N°13: Comparación ensayo de Alabeo.....	25
Tabla N°14: Diferencias de la media en resistencia a compresión.....	26
Tabla N°15: Diferencias de la media en resistencia a compresión por prisma.....	27

ÍNDICE DE GRÁFICOS Y FIGURAS

	Pág.
Gráfico N°01: Comparación de la Resistencia a compresión.....	23
Gráfico N°02: Comparación del ensayo de Densidad.....	23
Gráfico N°03: Comparación del ensayo de Absorción.....	24
Gráfico N°04: Resistencia a compresión por prisma.....	25

RESUMEN

La presente tesis titulada “Comportamiento estructural del ladrillo patrón arcilla artesanal agregando 8%, 10% y 12% de vidrio molido reciclado Bellavista, Nuevo Chimbote, Ancash-2020”, tiene como objetivo general determinar las propiedades físicas y mecánicas del ladrillo patrón arcilla artesanal al agregar 8%, 10% y 12% de vidrio molido reciclado Bellavista, Nuevo Chimbote, Ancash-2020.

La investigación está orientada al diseño no experimental, así mismo, la población y la muestra es la misma dando un total de 100 ladrillos. Para la recolección de datos de la presente investigación, serán evaluados a través de instrumentos como protocolos, el cual será de ayuda para la evaluación de los ensayos de resistencia a la compresión, resistencia a compresión por prisma, variabilidad dimensional, alabeo, densidad y absorción, para ladrillos artesanales elaborados con vidrio molido reciclado, están diseñados para el cumplimiento de la norma técnica E.070 Albañilería, NTP (399.613, 399.604, 331.040) ITINTEC (331.017, 331.019).

Luego de la utilización de los instrumentos, se llegó a la conclusión que al adicionar 10% de vidrio molido reciclado, aumenta la resistencia a compresión y la resistencia a compresión por prisma. Debido a que presenta una resistencia superior en comparación al ladrillo patrón de arcilla, esto significa que favorece a las propiedades mecánicas y físicas del ladrillo de arcilla, siendo este un material recomendable, generando de esta forma una nueva alternativa para las construcciones de edificaciones con un sistema de albañilería confinada.

Palabras Claves: Ladrillo de arcilla, vidrio molido, resistencia a compresión, propiedades físicas, propiedades mecánicas.

ABSTRACT

The present thesis entitled "Structural behavior of the handmade clay pattern brick by adding 8%, 10% and 12% of ground recycled glass Bellavista, Nuevo Chimbote, Ancash-2020", has as general objective to determine the physical and mechanical properties of the handmade clay pattern brick by adding 8%, 10% and 12% of ground recycled glass Bellavista, Nuevo Chimbote, Ancash - 2020.

The research is oriented to the non-experimental design, likewise, the population and the sample is the same giving a total of 100 bricks. For the collection of data from this research, they will be evaluated through instruments such as protocols, which will be of help for the evaluation of the tests of resistance to compression, resistance to compression by prism, dimensional variability, warping, density and absorption, for artisan bricks made with recycled ground glass, they are designed to comply with the technical standard E.070 Masonry, NTP (399.613, 399.604, 331.040) ITINTEC (331.017, 331.019).

After the use of the instruments, it was concluded that by adding 10% of recycled ground glass, it increases the resistance to compression and the resistance to compression by prism. Because it presents a superior resistance in comparison to the clay brick pattern, this means that it favors the mechanical and physical properties of the clay brick, being this a recommendable material, thus generating a new alternative for the construction of buildings with a confined masonry system.

Keywords: Clay brick, ground glass, resistance to compression, physical properties, mechanical properties.

I. INTRODUCCIÓN

A nivel mundial, se han estado usando métodos que permitan renovar o transformar materias primas, para dar origen a un nuevo producto. Así mismo, Rahman y Uddin (2018) da mención a “los diferentes estudios que se han desarrollado en la parte estructural del ladrillo, debido a que en el sector construcción es el material más usado en edificaciones de albañilería confinada y es por ello que tiene una producción masiva en todos los países, de tal manera se refleja el aumento del impacto ambiental explotando los recursos naturales” (p.2). De tal manera, “en diferentes países del mundo están reutilizando el vidrio, con el fin de disminuir la problemática medio ambiental, así como su reciclaje al utilizarlo en un ladrillo artesanal, con el fin de favorecer sus propiedades” (Ganiron, 2013, p.3).

En tal sentido, la ingeniería es una ciencia que evoluciona, en una constante búsqueda y mejora la calidad en la construcción para así adquirir diversas interrogantes que incentiven la demanda tanto como mercado local y mundial. De ese modo, se inicia este proyecto de investigación, basándose en la indagación de los materiales donde se procesa el vidrio molido para usar en la construcción, la importancia en la ingeniería, los materiales y las nuevas tecnologías sigan en constante innovación, gracias a eso la investigación en distintos ámbitos de la construcción busca el conocimiento de mejorar la calidad, sin que afecte el determinado cumplimiento de las normas técnicas, también así asegurar un buen funcionamiento y desempeño en sus respectivos rubros.

Por otro lado, en el Perú no todos cuentan con mismo ingreso económico, como se puede ver en las últimas décadas por problemas que nos afrontamos la pandemia de covid19, las familias buscan construir sus viviendas con materiales económicas y resistentes, es por ello, que nos impulsa a buscar materiales de buena calidad que sean más económicos y se puedan elaborar de una manera más sencilla. Debido a que la demanda de materiales como el ladrillo King Kong ha aumentado su venta, a su vez siendo un material muy utilizado en la construcción de una vivienda, por ende, cuando se trata de un sistema de albañilería confinada; la importancia de esta investigación es reducir el costo del ladrillo artesanal al adicionar vidrio molido reciclado, sin perder la calidad y con

una resistencia que este conforme a la Norma Técnica Peruana E.070 de tal manera es de suma importancia.

La investigación busca mejorar las propiedades mecánicas y físicas del ladrillo artesanal, al utilizar material desechos como el vidrio reciclado, para comprobar cuál sería la influencia de mejora, en las últimas décadas el vidrio molido se ha utilizado en distintos ámbitos, como protección en tuberías, en campo hidráulico, también lo que es material asfáltico para vías, entre otros. (Johana y Carolina, 2017, p.15).

De tal manera, “una alternativa diferente para el ladrillo artesanal, es reutilizar el vidrio con el fin de sustituir en proporción a la arcilla, ya que brinda estabilidad porque las propiedades dependen de las características físicas de la arcilla, debido a que beneficia al tener resistencia al desgaste y durabilidad” (Pavlu, 2019, p.1).

Se ha realizado estudios a los desperdicios o residuos de vidrio. Debido a eso, se realiza la investigación, con el fin de reutilizar esta materia prima y poder ayudar a disminuir la contaminación, con el fin de favorecer el medio ambiente y mejorar las propiedades del ladrillo artesanal de arcilla.

De los estudios del ladrillo, se formula la siguiente interrogante. ¿De qué manera afectará al ladrillo patrón arcilla artesanal al adicionar 8%, 10% y 12% de vidrio molido reciclado Bellavista, Nuevo Chimbote, Ancash-2020?

El trabajo de investigación se justifica, al permitir solucionar en diversos aspectos problemas existentes en la ciudad del distrito de nuevo Chimbote, dentro de la relevancia social que se busca beneficiar a las personas que tienen interés a construir sus viviendas de albañilería confinada, al utilizar nuevos materiales en la elaboración de ladrillos artesanales, al adicionar un promedio de vidrio molido, de esta manera obtener un mejor comportamiento estructural, antigüedad y mayor resistencia, en cuanto a la relevancia metodológica, lo siguiente método de investigación es recopilar las informaciones optimas específicas, de las diversas guías, revistas científicas y antecedentes referentes a nuestro tema debidamente que este avalado para poder interactuar en los objetivos propuestos de la investigación de tal forma que nos permita obtener resultados más precisos, confiables, en cuanto a la relevancia desde el proceso económico se propone, que al utilizar vidrio molido reciclado en la elaboración de los ladrillos

artesanales es rentable porque es resistente ante cualquier defecto externo como anti salitre. Finalmente, la relevancia ambiental es lo más importante de toda la investigación, se empleará materiales reciclables de vidrio, el vidrio como se puede observar hoy en día se aglomeran en cada rincón del mundo afectando perjudicialmente a nuestro medio ambiente, en efecto se reutilizará al vidrio moliendo para la elaboración de un nuevo producto favoreciendo a la humanidad, lo cual es beneficioso para el medio ambiente debido a que se reduce la contaminación como también evitar la aglomeración de vidrio.

Para alcanzar este propósito, se tendrá como objetivo general, determinar las propiedades físicas y mecánicas del ladrillo patrón arcilla artesanal al agregar 8%, 10% y 12% de vidrio molido reciclado Bellavista, Nuevo Chimbote, Áncash-2020.

Así mismo, esto se llevó a cabo teniendo en cuenta los siguientes objetivos específicos: Determinar la resistencia a la compresión, densidad, variable dimensional, alabeo y absorción del ladrillo patrón. Determinar la resistencia a la compresión, densidad, variable dimensional, alabeo y absorción del ladrillo al adicionar 8%, 10% y 12% de vidrio molido reciclado. Comparar los resultados de ladrillo arcilla artesanal al agregar 0%, 8%, 10% y 12% de vidrio molido reciclado. Determinar la resistencia a la compresión de prisma para ladrillo al agregar 8% 10% y 12% de vidrio molido reciclado, Nuevo Chimbote, Ancash-2020.

Sin embargo, teniendo en cuenta como hipótesis al agregar 8%, 10% y 12% de vidrio molido reciclado mejorará sustancialmente el comportamiento estructural del ladrillo patrón.

II. MARCO TEÓRICO

En la investigación, se ha conseguido hallar los subsecuentes proyectos de investigación en los distintos niveles: local, nacional e internacional, que serán útil como punto de inicio para el desarrollo.

Para empezar, Peñafiel (2016) en su investigación titulada, “análisis de la resistencia a la compresión del hormigón al emplear vidrio molido en remplazo parcial del agregado fino”, formula su objetivo general analizar la resistencia a la compresión de las probetas cilíndricas de hormigón con una dosificación de 210kg/cm², utilizando en su fabricación vidrio molido reciclado con una adecuada granulometría reemplazando parte del agregado fino y concluye que al determinar los hormigones con los diferentes cantidades de vidrio añadidos en remplazo del agregado fino, se identificó claramente que al aumentar el vidrio en proporciones mejora la estructura sutilmente, debido a que la superficie rechaza el agua sin que deje atravesar el vidrio, caso contrario ocurre en la arena que por su composición sería absorbida inmediatamente.

Por otro lado, Almengor (2017, p.15), con la revista titulada “Recycling of materials for the elaboration of bio-friendly blocks”, utilizó como instrumento la resistencia de los bloques y concluye que los datos obtenidos con cemento, botella de vidrio y papel periódico y cartón pueden servir como materiales alternativos en el sector construcción, también proporciona estabilidad a los bloques de concreto en su elaboración. Al realizar la mezcla de los distintos materiales empleados en la presente investigación, logro producir un mezclado muy parecida, hoy en día se emplea para la elaboración de bloques ordinarios, pese haber empleado materiales reutilizados como papel y vidrio reciclados, al realizó una prueba, donde se obtuvo una resistencia adecuada y sirvió como inicio a las investigaciones con el fin de obtener a futuro una mejor dosificación que mejore las propiedades del hormigón.

A continuación, Camacho y Mena (2018) en su tesis titulado, “diseño y elaboración de ladrillos ecológicos como material sostenible de construcción y comparación de sus propiedades mecánicas con un ladrillo tradicional”, su estudio principal es realizar un ladrillo ecológico con materiales reciclados y realizar una comparación con las propiedades de un ladrillo tradicional, tiene un

diseño experimental y concluye que las propiedades del producto final ladrillo ecológico obedece a estándares normativos lo cual evidencia que este tipo de mampuesto puede ser usado en la construcción como material sostenible, el eco ladrillo demuestra ser respetuoso con el medio ambiente al no estar expuestos a procesos de cocción los cuales requieren alta demanda energética, además, sus componentes son de origen orgánico evitando que los mismos sean materia de desecho para el medio ambiente.

En cuanto a las estructuras del ladrillo Mejía (2018), en su tesis titulado, “estudio estructural de mampostería confinada en ladrillo para viviendas emergentes en la zona de Pedernales”, tiene como objetivo determinar el estudio estructural del comportamiento de las viviendas emergentes del pueblo de Pedernales, elaboradas con mampostería confinada de ladrillo, así analizar la influencia como también la disminución de la vulnerabilidad ante movimiento prolongados en las estructuras y concluye que las unidades de albañilería no llegan a cumplir con los valores mínimos que están indicados en el reglamento vigente, la resistencia aplicada en los muros es muy importante en el diseño de la parte estructural, esto consiste a la influencia del mortero y los elementos confinantes.

Lo mismo nos menciona sobre los estudios del ladrillo, Manuel (2015) en su tesis titulado, “fabricación de ladrillos vidriados de bajo peso y alto desempeño para uso ornamental y para la industria de la construcción” tiene como objetivo fabricar ladrillos con vidrio de bajo peso y elevado desempeño con fines ornamentales también en el sector construcción, empleando los lodos como aditivo obtenidos al procesar los minerales como el boro y las tierras diatomeas, empleando un adecuado recubrimiento de engobe, en el proceso de los estudios realizados utilizó la metodología cuantitativa y concluye que obtuvo un ladrillo con una adecuada capacidad de estabilidad dimensional, sin alcanzar a presentar mucha contracción ni absorción de agua.

Al igual que los estudios estructurales nos menciona, Rojas (2016) en su tesis titulado “estudio experimental para incrementar la resistencia de un concreto de $F'c=210\text{kg/cm}^2$ adicionando porcentajes específicos de vidrio sódico cálcico”, tiene un diseño experimental con el fin de obtener la resistencia del concreto $F'c= 210\text{kg/cm}^2$ añadiendo un porcentaje específico de vidrio sódico cálcico y concluye que la resistencia óptima a la compresión a los 28 días de curado es

de 318.75 kg/cm², empleando una dosificación que utilizó una mínimo cantidad en porcentajes de vidrio molido.

En cuanto la investigación realizada sobre el ladrillo, Ruíz (2015) en su tesis titulado “influencia de la adición vidrio triturado en la resistencia a la compresión axial de un ladrillo de arcilla artesanal de Cajamarca”, formula su objetivo general al definir cómo influye el adicionar cierto porcentaje de vidrio molido en la resistencia a la compresión axial de un ladrillo patrón de arcilla artesanal en la ciudad Cajamarca, se utilizó el diseño experimental y concluye que al realizar la comparación de la resistencia a la compresión de los datos obtenidos de ladrillos artesanales de arcilla, adicionando vidrio triturado, se logró determinar la resistencia máxima adicionando 10% de vidrio triturado con una resistencia 97.74 kg/cm².

Por otro lado, Aliaga (2017) en su tesis titulado “evaluación técnica de la mezcla de concreto con PET reciclable, para la producción de ladrillo de concreto compuesto en la construcción”, cuyo estudio principal es evaluar de qué forma el análisis del ladrillo de concreto con PET, hará posible su fabricación como material compuesto con fines de construcción, tiene un diseño experimental y concluye que las unidades de concreto elaboradas con PET reciclable tienen un comportamiento favorable en las edificaciones de albañilería, mejorando sustancialmente al muro en el ensayo de esfuerzo axial, incluso superior al ladrillo king kong de arcilla.

Según Walhoff (2017), en su tesis titulado “influencia del vidrio molido en la resistencia a la compresión del concreto y costos de fabricación, comparado con el concreto convencional” formula su objetivo principal determinar cómo influye el emplear vidrio molido en la resistencia a la compresión del concreto y en sus presupuestos de elaboración, comparándolo con el concreto tradicional y concluye que se presenta resultados favorables en el ensayo de resistencia a compresión con 21 días de curado, utilizando vidrio molido de 5% a 10% en sustitución del cemento y no se da una influencia importante en los costos de elaboración dándose el caso que al emplear vidrio molido con un 5%, 10% y 15%, el costo de fabricación aumente en un 1.52%, 3.04%, 4.56% en comparación con el concreto tradicional.

De tal manera en su investigación nos menciona, Quispe (2018) en su tesis titulado, “adición de residuos sólidos de construcción para elaboración de ladrillo hueco de concreto”, formula su objetivo general evaluar la adición de residuos sólidos de construcción para mejorar las propiedades mecánicas del ladrillo, tiene un diseño experimental y tiene como conclusión que el residuo sólido de construcción mejora sustancialmente al ladrillo sus propiedades mecánicas, conforme a la resistencia obtenida al adicionar 40% en proporción del agregado de residuos sólidos de construcción, favorece sustancialmente al ladrillo sus propiedades mecánicas en comparación del ladrillo patrón en 8.31% de aumento.

La investigación de, Fernández (2018) en su tesis, “influencia de la variación de la arcilla en la resistencia a la compresión del ladrillo artesanal del caserío de Agomarca”, tiene un diseño experimental y concluye que, al variar el porcentaje de arcilla en las propiedades de los ladrillos artesanales, lo cual tomo 5 muestras por cada porcentaje, las cuales fueron del 10% al 55% de adición de arcilla, basado en la norma E.070 con el 40% se obtuvieron los resultados más óptimos. En cuanto la investigación sobre los ladrillos, Chávez y Millones (2018) en sus tesis titulado, “Influencia de la adición del vidrio triturado reciclado en las propiedades del ladrillo de arcilla artesanal”, en donde su estudio principal se realizó, determinar cómo influye el adicionar un porcentaje de vidrio triturado reciclado en las propiedades de un ladrillo artesanal, en este proceso de investigación se realizó por método cuantitativo, teniendo como resultado que el ladrillo de arcilla patrón obtuvo una resistencia a compresión de 47.30kg/cm², en cambio al adicionar en 12% de vidrio obtuvo una resistencia de 73.73 kg/cm², por ende, existe una mejora al adicionar 12% de vidrio y así favoreciendo a las propiedades mecánicas del ladrillo.

Los estudios que nos convoca, Enríquez y Shimabukuro (2019) en su tesis titulado, “diseño de mezcla de concreto $F'c = 210$ kg/cm² mediante la adición de vidrio molido reciclado en reemplazo parcial de cemento tipo I”, formula su objetivo general realizar un diseño de mezcla para un concreto adicionando vidrio molido reciclado como sustituto parcial del cemento tipo I, que logre una resistencia de 210 kg/cm² a compresión, para lograr que sea más económico que un concreto sin adición, tiene un diseño experimental y concluye que, se ha

comprobado que el vidrio molido sí funciona como puzolana al ser adicionado al concreto, debido a que su índice de actividad puzolana es mayor a 75%.

La investigación realizada por, Goñe (2018) en su tesis titulado “influencia del polvo de Donax SP en las propiedades físicas y mecánicas de los ladrillos modulares Nuevo Chimbote”, formula su objetivo general determinar la influencia del polvo donax en las propiedades físicas de los ladrillos, para lo cual tomaron como muestra 100 ladrillos los cuales se dividieron en 20 a los 7 días, 20 a los 14 días y el resto a 28 días y concluye que al utilizar el polvo donax, mejoran las propiedades de los ladrillos y logran cumplir los requisitos establecidos según norma.

Por otra parte, Chihuahua (2019) en su tesis titulado “propiedades de las unidades de albañilería king kong artesanal y el ecológico”, formula su objetivo general definir cuáles son las propiedades físicas y mecánicas en los ladrillos king kong artesanal y ecológico en el distrito de santa, para lo cual se utilizó un diseño no experimental y de tipo descriptivo-comparativo, tuvo 210 unidades de ladrillo king kong ecológico y artesanal como población, además utilizó como instrumento a la norma ITINTEC 331.019 y concluye que la primera muestra presenta mejor resistencia a la compresión, que la segunda muestra presenta mejor alabeo y mejor absorción.

No obstante, dichas investigaciones han dado a conocer la utilización del vidrio molido o triturado, como material ecológico y renovable, que contribuya favorablemente al ladrillo en sus propiedades mecánicas y físicas. Así mismo, es oportuno dar a conocer las características, su composición y las propiedades del ladrillo tradicional de arcilla.

En cuanto la sostenibilidad del vidrio, Hatice (2017, p.3) define que el vidrio obtiene un cambio rígido sin notar cristalización, tanto que, actúa de una manera sólida y también presenta alta viscosidad de su fluido. Además, Gautam (2013, p.4) nos dice que los recipientes fabricados que usan como material al vidrio sódico cálcico reciclado no producen contaminación en los mismos contenidos, debido a eso su resistencia es poca al cambio de temperatura, por contar con una apariencia dura, frágil y transparente. Por otro lado, hay diferentes tipos de vidrio que son menos masivos, siendo uno de esos la sílice vítrea, esto se debe porque es completamente sílice su composición, entre otros.

Así mismo, en cuanto a su composición, se tiene el óxido de silicio (SiO_2) de 71% a 73%, también está presente el óxido de sodio (Na_2O) de 12% a 14% que tiene por propósito beneficiar la formación de vidrio, esto permite también agilizar la fabricación y rebajar el cambio de temperatura de fusión. Sin dejar de lado al óxido de calcio (CaO) de 10% a 12% ya que a partir de su función se comporta como estabilizante, aumentando la estabilidad tanto mecánica y química del vidrio, como último componente se tiene el óxido de aluminio de 0.5% a 4%, permitiendo una mayor resistencia al tener temperaturas distintas y así disminuir la dilatación térmica del coeficiente (Munawir, 2017, p.4).

De tal manera, Gerges (2018, p.2) manifiesta que el vidrio es una sustancia amorfa debido a que no se encuentra ni en estado sólido en un estado líquido, sino que se encuentra en el estado conocido como vítreo en este estado sus unidades moleculares, aunque se encuentren esparcidas de forma desordenada, aún conservan una adecuada cohesión para lograr mantener una rigidez mecánica.

Nos da conocer su estudio, Roz y Parviz (2011, p.30) da mención a la existencia de los diferentes tipos de vidrios, tomando en cuenta los más comunes se pueden clasificar en comerciales, cuya producción es a gran escala, y los vidrios especiales, cuya producción es menor y su elaboración se da con fines específicos.

En cuanto el estudio del ladrillo nos especifica, Linares (2014, p.16) menciona que en la construcción el material más utilizado es el ladrillo de arcilla, teniendo en cuenta el proceso de elaboración al colocarlo al horno y el secado correspondiente, utilizando un molde rectangular para darle forma al ladrillo, con el fin de emplearlo en edificaciones de albañilería. Así mismo, para los ladrillos artesanales Bush (2015, p.24) nos dice que obtienen una resistencia alta a compresión y también en el ensayo de densidad, que al manipular el ladrillo no es dificultoso, debido a que su tamaño es regular en proporción a las normas técnicas establecidas y además el traslado es de fácil acceso.

Debido que los conceptos importantes sobre ladrillo, Ruiz (2017, p.12) menciona que existen distintos tipos de ladrillos: el perforado, el manual, entre otros; que son usados en distintos tipos de edificaciones según la función que deben cumplir, según la norma E.070 nos indica que el ladrillo tiene características que

se deben cumplir al momento de la elaboración o fabricación de este material. Así mismo, Acuña (2014, p.25) nos dice que es necesario clasificar los ladrillos para poder diferenciar su área bruta como el ladrillo macizo con un 75%, en relación al ladrillo perforado tiene un área bruta menor al ladrillo macizo, en referencia a la norma técnica peruana 331.017.

Lo principal en el ladrillo existe diversos tipos de ensayos en sus propiedades mecánicas. Así mismo, Fermín (2018, p.15) nos dice que, si la resistencia a la compresión está por encima de la muestra patrón, se deduce que garantiza una buena calidad del material, caso contrario si la resistencia disminuye no sería lo adecuado porque no soportaría las cargas, por ende, al fabricar el ladrillo debe indicar la prueba de calidad de este material con el fin de que no exista pérdida, para el ensayo de rotura la norma no dice que debe ser entre el 25% al 50% la resistencia.

Por otro parte, en el ladrillo existe diversos tipos de ensayos en sus propiedades físicas. En cuanto a Obando (2016, p.28) señala que la propiedad física que tiene mayor importancia es la densidad, porque mientras exista mayor densidad se logra obtener una mejor resistencia a soportar las cargas y a su vez se obtiene una perfección geométrica.

En cuanto al ensayo de variabilidad dimensional Keun (2019, p.5) menciona que el ladrillo tiene una propiedad, que mide las irregularizaciones de sus dimensiones según lo estipulado en la norma técnica. En cuanto a la norma ITINTEC 331.017, señala que al momento de ejecución algunas imperfecciones son notorias al momento de visualizar la dirección y espesor de las juntas de mortero en los muros, debido a que no todos los ladrillos cuentan con las mismas dimensiones.

Así mismo, Penacho (2014, p.2) da mención que en las dimensiones debe existir tolerancia, ya que al momento de realizar la fabricación o elaboración hay algunos que son diferentes, por ende, existen márgenes de error en las dimensiones del ladrillo, sin dejar de lado la calidad de este material, el margen puede ser de +/- 2,5 mm, +/- 4,0 mm y +/-5,0 mm, deben estar dentro de esos parámetros.

En cuanto al contenido de humedad es importante porque se puede determinar al agregado el porcentaje de agua que contiene, para eso se toma una pequeña

muestra del agregado para que se realice el ensayo, al final se ve la variación del peso seco de la muestra, teniendo en cuenta los parámetros de MTC E108 (Cruzado, 2017, p.31).

Finalmente, Gonzales (2014, p.2) nos dice que el ladrillo tiene una propiedad que determina el diseño de este material, en la propiedad del alabeo se identifica mayores fallas en los ladrillos que se fabrican artesanalmente porque no cuentan con equipos que tienen las industrias. En lo referente, Adaway y Wang (2015, p.2) manifiesta que la cara superior e inferior pueden tener variaciones según lo muestra los ensayos, por ende, al utilizar una gran cantidad de mezcla genera vacíos, a esto se le conoce como alabeo elevado y puede alterar su resistencia, teniendo en cuenta los parámetros de la norma ITINTEC 331.017.

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

El tipo de esta investigación es descriptiva-comparativa, porque se enfoca en describir cómo se comporta la variable.

Es no experimental el diseño de esta investigación, porque se estudia el fenómeno del ladrillo de arcilla y además es transversal o transaccional debido a que se realiza la relación de variables en un determinado punto del tiempo.



Dónde:

M: Muestra de estudio.

O: Observación de la variable: Propiedades físicas y mecánicas del ladrillo al adicionar vidrio molido en 8%, 10% y 12%.

R: Resultados.

3.2. Variables y operacionalización

❖ **Variable independiente:** Vidrio molido reciclado.

En definición conceptual, Catalan (2013), da mención que el vidrio reciclado ha obtenido mayor demanda por el uso excesivo de este material buscando alternativas de reutilización, además el proceso de trituración del vidrio reciclado seda a conocer como un nuevo producto ecológico menos contaminable (p.23).

En definición operacional: Mediante los ensayos se ha analizado a los ladrillos con adición de vidrio molido para las viviendas de albañilería confinada.

Dimensiones: Dosificación

De tal manera, sus indicadores son: 8%, 10% y 12% de vidrio molido reciclado.

Escala de medición: Razón.

❖ **Variable dependiente:** Comportamiento estructural del ladrillo patrón arcilla

En definición conceptual, Gholampour (2019), da mención que para un adecuado comportamiento estructural en las unidades de albañilería se deben cumplir diversas características en el diseño. Las unidades de albañilería deben

tener una adecuada resistencia y durabilidad, los cuales se han comprobado a través de los ensayos de laboratorio.

Por otro lado, en definición operacional: Se ha analizado el comportamiento estructural que tiene el muro de albañilería confinada a través de los ensayos desarrollados.

Dimensiones: Propiedades mecánicas y propiedades físicas.

De tal manera, sus indicadores son: Resistencia a la compresión, resistencia a la compresión de prisma, variabilidad dimensional, absorción, densidad y alabeo.

Escala de medición: Razón, nominal.

3.3. Población, muestra, muestreo y unidad de análisis

La población y la muestra es la misma, la cantidad total es de 100 ladrillos artesanales. A continuación, se detalla en la siguiente tabla.

Tabla N°01: Cantidad de la muestra.

MUESTRA	PROPIEDADES MECÁNICAS	PROPIEDADES FÍSICAS			
	Resistencia a Compresión	Variabilidad dimensional	Alabeo	Absorción	Densidad
Patrón	5	5	5	5	5
Patrón +8%	5	5	5	5	5
Patrón +10%	5	5	5	5	5
Patrón +12%	5	5	5	5	5
Sub total	20	20	20	20	20
TOTAL	100 LADRILLOS ARTESANALES				

Fuente: Elaboración propia.

Según las investigaciones realizadas, en la tabla N°01 se observa la cantidad de muestras que se han realizado para los diferentes ensayos, para la resistencia a compresión 20 muestras, para la resistencia a compresión de prisma de prisma 12 muestras, en variabilidad dimensional 20 muestras, en alabeo 20 muestras, en absorción 20 muestras y en densidad 20 muestras.

Así mismo, se va a incluir para la muestra de prisma 12 ladrillos de patrón, 12 ladrillos de patrón+8% de vidrio molido, 12 ladrillos de patrón+10% de vidrio molido y 12 ladrillos de patrón+12% de vidrio molido, donde se va a determinar sus propiedades físicas y mecánicas, todos esos serán elaborados en un horno artesanal.

❖ **Criterio de inclusión:**

Mal fermentación de masa, nueva elaboración de ladrillo.

❖ **Criterio de exclusión:**

Presentan mal fabricación de ladrillo cuando la masa no reposa un día para otro, derramamiento de vidrio tamizado en mezcla con la arcilla.

Por otro lado, el tipo de muestreo que se utilizará será el muestreo no probabilístico intencional, debido a que las muestras serán seleccionadas de acuerdo a las necesidades del investigador, para cumplir con lo establecido en la norma.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Según Gil (2016) nos dice, que la técnica de recolección de datos, es el método que se va a usar para la recopilación de la información, asimismo reconocer el uso de estas técnicas: observaciones, encuestas, entrevistas y pruebas estandarizadas. (p.9).

En el laboratorio se ha empleado la técnica de la observación. Así mismo, se han usado protocolos como instrumentos, para el cumplimiento de la norma técnica E.070 Albañilería NTP 399.613, NTP 399.604, NTP 331.040 y la norma ITINTEC 331.017.

Los protocolos que se han utilizado para los ensayos de resistencia a la compresión, resistencia a compresión por prisma, variabilidad dimensional, alabeo, densidad y absorción para ladrillos artesanales elaborados con vidrio molido reciclado, están diseñados para el cumplimiento de la norma técnica E.070 Albañilería, NTP (399.613, 399.604, 331.040) ITINTEC (331.017, 331.019).

3.5. Procedimiento

Se inició con la recolección en la ciudad de Nuevo Chimbote, en los lugares donde se acumulan los desperdicios de basura.

Una vez recolectado el vidrio en sacos, se realizó el lavado de los vidrios reciclados, lo que prosigue es con la ayuda de una compactadora el vidrio es molido.

Luego se llevó al laboratorio para hacer el ensayo de granulometría de tamizado pasante al #60.

Después, se procedió la excavación de tierra para obtener arena artesanal, para empezar con el mezclado manual de los recursos, para ello se ha utilizado una palana, un pico para la realización de las fosas donde se ha realizado la mezcla, también se realizó la fabricación del pre mezcla (con arcilla, arena y en nuestro caso el vidrio molido).

Se amasó hasta obtener una mezcla homogénea, la cual se dejó reposando por 24 horas bien enmallado con plástico, para obtener una mejor consistencia adquiriendo de esta forma una textura más adecuada.

Terminando lo anterior, se empezó a realizar el moldeo, el molde a utilizar puede ser de metal o madera, luego se utilizó la arena fina, la cual se ha vertido en los moldes para que al momento de desmoldar sea mucho más fácil, acto seguido se colocó la mezcla preparada para su desmolde.

Luego, se procedió al secado, donde los ladrillos desmoldados son trasladados inmediatamente a un espacio amplio y son secados al natural, a 3 o 4 días los ladrillos son volteados para obtener un secado homogéneo.

Finalmente, para el proceso de cocción los ladrillos son trasladados al horno, donde se va a hacer las braguetas de carbón de piedra el cual se utiliza para prender el horno donde se trabajó con un promedio de 125 kg, una vez

elaborados las unidades de albañilería son sometidas a los análisis y ensayos correspondiente, entre los cuales se encontró la medición de los ladrillos, ensayos a la resistencia, ensayos para encontrar la absorción al agua, entre otros.

Así mismo, los datos recogidos fueron procesados con la ayuda del programa Microsoft Excel al utilizar tablas, gráficos, entre otros. De este modo, concluir con los resultados de los ensayos mencionados y así dar conocer el porcentaje adecuado.

3.6. Métodos de análisis de datos

Los resultados que se obtuvo mediante ensayos han sido procesados por medio de protocolos, instrumentos confiables que recogerán hechos sin alterar. Así mismo, se ha usado el programa Microsoft Excel, donde los resultados de cada ensayo se han procesado mediante el uso de cuadros, tablas comparativas, gráfico, entre otros.

3.7. Aspectos éticos

El presente proyecto de investigación será elaborado de acuerdo a la Ley universitaria 30220 y siguiendo los lineamientos establecidos en la Resolución de Consejo Universitario N° 126-2017/UCV, aprobada el 23 de mayo del 2017, de acuerdo a la modificación del Código de Ética de investigación establecido por la UCV.

Así mismo, se asegura los 4 criterios éticos expuestos en dicha resolución: Beneficencia, ya que se busca dar solución al problema planteado, No Maleficencia debido a que los datos obtenidos no serán manipulados buscado beneficiar o intereses personales, Autonomía debido a que los datos tomados serán elaborados y obtenidos de manera única evitando la duplicidad, Justicia porque se respetara los casos similares es decir que se respetara las normas establecidas para los ensayos que serán utilizados.

IV. RESULTADOS

4.1. Resultados obtenidos según los objetivos:

4.1.1. **Primer Objetivo:** Determinar la resistencia a la compresión, densidad, variable dimensional, alabeo y absorción del ladrillo patrón.

Tabla N°02: Resistencia a compresión – ladrillo patrón.

Muestra	Dimensiones (cm)			Área Bruta (cm ²)	Carga de Rotura (Kg)	Resistencia (kg/cm ²)	NTP ITINTEC 331.017
	Largo	Ancho	Alto				
M-1	21.0	12.0	8.0	243.6	11,325.00	46	No cumple
M-2	21.0	11.0	8.1	241.7	13,254.00	55	No cumple
M-3	21.0	12.0	8.0	242.7	12,658.00	52	No cumple
M-4	21.0	12.0	8.0	242.7	12,960.00	53	No cumple
M-5	21.0	12.0	8.1	247.1	14,978.00	61	Cumple
Promedio						54	

Fuente: Elaboración propia, con datos obtenidos del laboratorio GEOLAB.

Descripción: En la tabla N°02 se observa, que solo la muestra número 5 cumple con la NTP ITINTEC 331.17 al tener una resistencia mayor a 60 kg/cm². Así mismo, obteniendo una resistencia promedio de 54 kg/cm².

Tabla N°03: Ensayo de Densidad – ladrillo patrón.

Muestra	Dimensiones (cm)			Volumen corregido (cm ³)	Peso Inicial (gr)	Densidad (gr/cm ³)	NTP ITINTEC 331.017
	Largo	Ancho	Alto				
M-1	21,0	11,3	8,0	1,809	3,375	1.87	Cumple
M-2	21,2	11,4	8,1	1,867	3,369	1.80	Cumple
M-3	21,1	11,5	8,0	1,852	3,395	1.83	Cumple
M-4	21,3	11,6	8,1	1,911	3,370	1.76	Cumple
M-5	21,0	11,5	8,2	1,889	3,385	1.79	Cumple
Promedio						1.81	

Fuente: Elaboración propia, con datos obtenidos del laboratorio GEOLAB.

Descripción: En la tabla N°03 se identifica, que las 5 muestras cumplen con la NTP ITINTEC 331.017 al tener una densidad mayor a 1.50 gr/cm². Así mismo, obteniendo una resistencia promedio de 1.81 gr/cm².

Tabla N°04: Ensayo de Variabilidad dimensional – ladrillo patrón.

Muestra	Dimensiones (cm)			Peso (gr.)
	Largo	Ancho	Alto	
M-1	210	116	80	3390
M-2	212	114	81	3375
M-3	211	115	80	3385
M-4	213	116	81	3395
M-5	210	115	82	3368
Promedio	211	115	81	3383

Fuente: Elaboración propia, con datos obtenidos del laboratorio GEOLAB.

Descripción: En la tabla N°04 se observa, que se realizó la variabilidad dimensional bajo la norma ITINTEC 331.017, realizando 5 muestras de albañilería de ladrillo patrón llegando a un resultado, donde se clasifico como ladrillo tipo II.

Tabla N°05: Ensayo de Absorción – ladrillo patrón.

Muestra	Peso Inicial (gr.)	Peso Saturado (gr.)	Peso seco al horno (gr.)	% Absorción	NTP ITINTEC 331.017
M-1	3,375.00	3,596.00	3,302.00	8.9	Cumple
M-2	3,369.00	3,674.00	3,285.00	11.8	Cumple
M-3	3,395.00	3,566.00	3,180.00	12.1	Cumple
M-4	3,370.00	3,584.00	3,215.00	11.5	Cumple
M-5	3,385.00	3,544.00	3,156.00	12.3	Cumple
Promedio				11.3	

Fuente: Elaboración propia, con datos obtenidos del laboratorio GEOLAB.

Descripción: En la tabla N°05 se observa, que las 5 muestras cumplen con la NTP ITINTEC 331.017 al tener un porcentaje no mayor a 22%. Así mismo, obteniendo un porcentaje promedio de 11.3%.

Tabla N°06: Ensayo de Alabeo – ladrillo patrón.

Muestra	CARA SUPERIOR		CARA INFERIOR	
	Cóncavo	Convexo	Cóncavo	Convexo
	(mm)		(mm)	
M-1	0.00	0.00	0.00	0.00
M-2	0.00	2.00	0.00	0.00
M-3	0.00	0.00	0.00	2.00
M-4	0.00	2.00	0.00	0.00
M-5	0.00	2.00	0.00	1.00
Promedio Cóncavo	0.00			
Promedio Convexo	1			

Fuente: Elaboración propia, con datos obtenidos del laboratorio GEOLAB.

Descripción: En la tabla N°06 se identifica, que el promedio cóncavo no cumple con la NTP ITINTEC 331.017 al tener un resultado de 0mm. Así mismo, el promedio convexo si cumple por tener como resultado 1mm.

4.1.2. Segundo Objetivo: Determinar la resistencia a la compresión, densidad, variable dimensional, alabeo y absorción del ladrillo al adicionar 8%, 10% y 12% de vidrio molido reciclado.

Tabla N°07: Resistencia a compresión – Adicionando 8%, 10% y 12%.

Muestra Promedio	Dimensiones (cm)			Área Bruta (cm ²)	Carga de Rotura (Kg)	Resistencia (kg/cm ²)	NTP ITINTEC 331.017
	Largo	Ancho	Alto				
Patrón+8%	21.0	12.0	8.0	243.0	14,426.00	59	No cumple
Patrón+10%	21.0	12.0	8.0	246.0	17,668.00	72	Cumple
Patrón+12%	21.0	12.0	8.0	244.0	13,676.00	56	No cumple

Fuente: Elaboración propia, con datos obtenidos del laboratorio GEOLAB.

Descripción: En la tabla N°07 se observa, que la muestra promedio del Patrón+10% cumple con la NTP ITINTEC 331.017 al tener una resistencia mayor a 60 kg/cm².

Tabla N°08: Ensayo de Densidad – Adicionando 8%, 10% y 12%.

Muestra Promedio	Dimensiones (cm)			Volumen corregido (cm ³)	Peso Inicial (gr)	Densidad (gr/cm ³)	NTP ITINTEC 331.017
	Largo	Ancho	Alto				
Patrón+8%	21,1	11,5	8,1	1,866	3,162	1.70	Cumple
Patrón+10%	21,2	11,6	8,1	1,910	3,197	1.67	Cumple
Patrón+12%	21,1	11,5	8,1	1,873	3,383	1.81	Cumple

Fuente: Elaboración propia, con datos obtenidos del laboratorio GEOLAB.

Descripción: En la tabla N°08 se observa, que las muestras en adición al 8%, 10% y 12 % cumplen con la NTP ITINTEC 331.017 al tener una densidad mayor a 1.50 gr/cm².

Tabla N°09: Ensayo de Variabilidad dimensional – ladrillo patrón.

Muestra Promedio	Dimensiones (cm)			Peso (gr.)
	Largo	Ancho	Alto	
Patrón+8%	211	115	81	3162
Patrón+10%	212	116	81	3197
Patrón+12%	211	115	81	3383

Fuente: Elaboración propia, con datos obtenidos del laboratorio GEOLAB.

Descripción: En la tabla N°09 se observa, que las muestras promedias en 8%, 10% y 12 % si cumple bajo la norma ITINTEC 331.017. Así mismo, se clasifica como ladrillo tipo II correspondiente a la norma.

Tabla N°10: Ensayo de Absorción – ladrillo patrón.

Muestra Promedio	Peso Inicial (gr.)	Peso Saturado (gr.)	Peso seco al horno (gr.)	% Absorción	NTP ITINTEC 331.017
Patrón+8%	3,287.2	3,655.0	3,287.2	11.2	Cumple
Patrón+10%	3,197.4	3,498.0	3,197.4	9.4	Cumple
Patrón+12%	3,378.8	3,676.0	3,378.8	8.8	Cumple

Fuente: Elaboración propia, con datos obtenidos del laboratorio GEOLAB.

Descripción: En la tabla N°10 se observa, que las muestras promedias en 8%, 10% y 12 % si cumple bajo la norma de NTP ITINTEC 331.017 al tener un porcentaje menor a 22%. Así mismo, obteniendo un resultado promedio de 11.2%, 9.4% y 8.8 respectivamente.

Tabla N°11: Ensayo de Alabeo – ladrillo patrón.

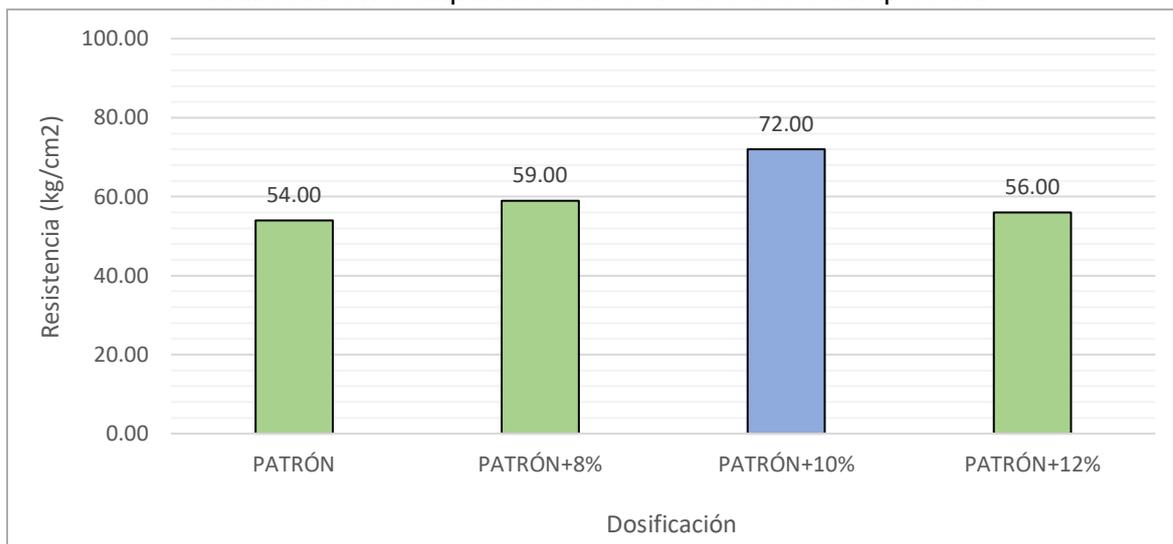
Muestra Promedio	Cóncavo	Convexo
	(mm)	(mm)
Patrón+8%	0	1
Patrón+10%	0	1
Patrón+12%	0	1

Fuente: Elaboración propia, con datos obtenidos del laboratorio GEOLAB.

Descripción: En la tabla N°11 se identifica, que el promedio cóncavo no cumple con la NTP ITINTEC 331.017 al tener un resultado de 0mm. Así mismo, el promedio convexo si cumple por tener como resultado 1mm.

4.1.3. Tercer Objetivo: Comparar los resultados del ladrillo arcilla artesanal al agregar 0%, 8%, 10% y 12% de vidrio molido reciclado.

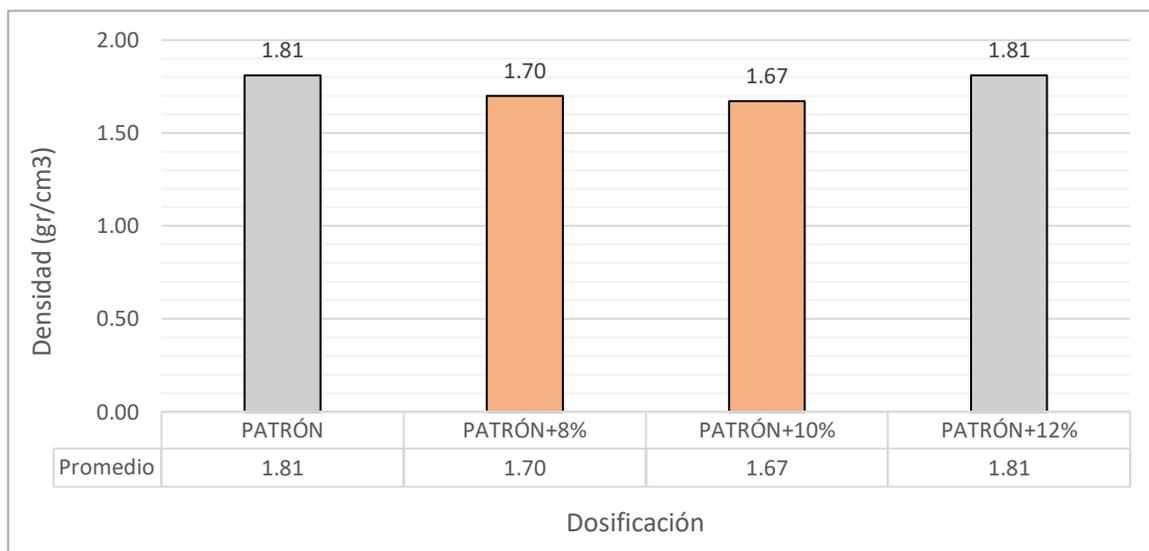
Gráfico N°01: Comparación de la Resistencia a compresión.



Fuente: Elaboración propia, con datos obtenidos del laboratorio GEOLAB.

Descripción: En el gráfico N°01 se observa, que la muestra promedio del Patrón+10% tiene una mayor resistencia de 72 kg/cm² en comparación al patrón que obtuvo 54 kg/cm². Así mismo, superando también al patrón+8% y al patrón+12%. Por ende, el porcentaje óptimo es el Patrón+10% de vidrio molido.

Gráfico N°02: Comparación del ensayo de Densidad.



Fuente: Elaboración propia, con datos obtenidos del laboratorio GEOLAB.

Descripción: En el gráfico N°02 se identifica, que las muestras en adición al 8%, 10% y 12 % cumplen con la NTP ITINTEC 331.017 al tener una densidad mayor a 1.50 gr/cm². Así mismo, la muestra patrón obtuvo el mismo resultado del patrón+12% de 1.81 kg/cm³.

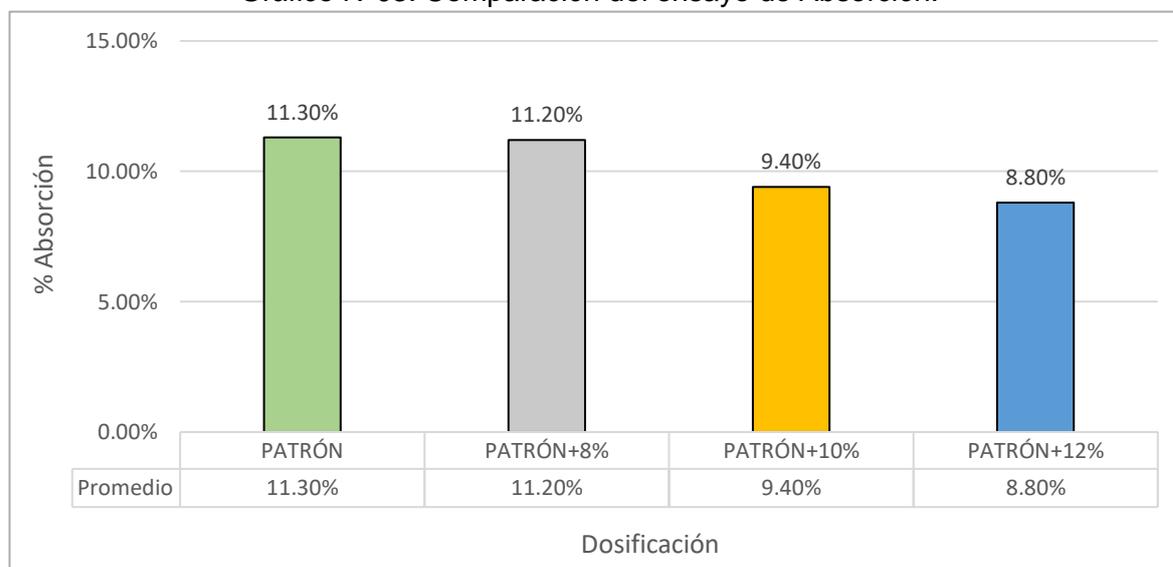
Tabla N°12: Comparación del ensayo de Variabilidad Dimensional.

Muestra Promedio	Dimensiones (cm)			Peso (gr.)	Tipo
	Largo	Ancho	Alto		
Patrón	211	115	81	3383	II
Patrón+8%	211	115	81	3162	II
Patrón+10%	212	116	81	3197	II
Patrón+12%	211	115	81	3383	II

Fuente: Elaboración propia, con datos obtenidos del laboratorio GEOLAB.

Descripción: En la tabla N°12 se observa, que las muestras promedias en 8%, 10% y 12 % si cumple bajo la norma ITINTEC 331.017. Así mismo, se clasifica como ladrillo tipo II correspondiente a la norma.

Gráfico N°03: Comparación del ensayo de Absorción.



Fuente: Elaboración propia, con datos obtenidos del laboratorio GEOLAB.

Descripción: En el gráfico N°03 se identifica, que las muestras promedias en 8%, 10% y 12 % si cumple bajo la norma de NTP ITINTEC 331.017 al tener un porcentaje menor a 12%. Por ende, al ir adicionando vidrio molido al ladrillo, va a disminuir su porcentaje de absorción, como en el caso de la muestra P+12% que obtuvo 8.8% de resultado.

Tabla N°13: Comparación ensayo de Alabeo.

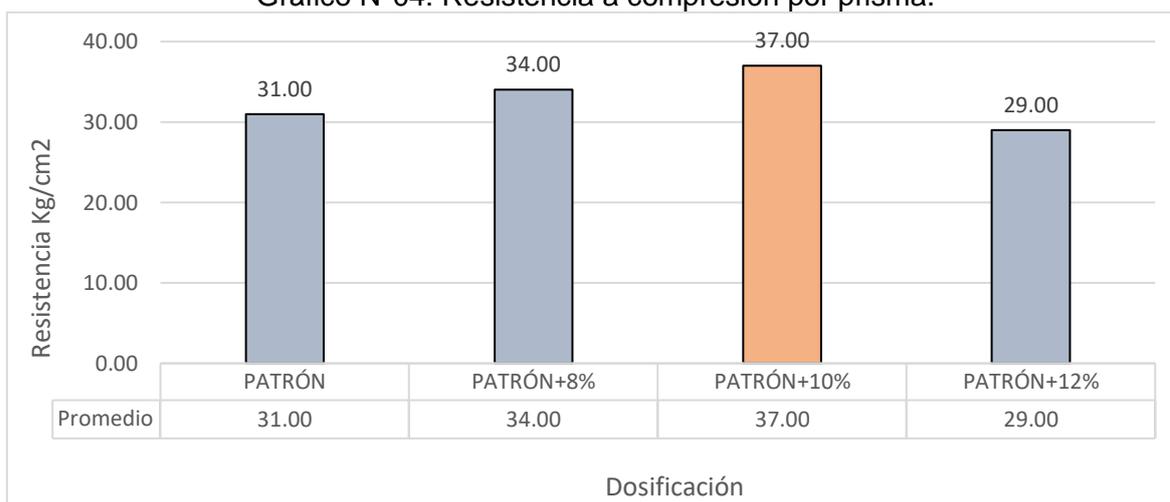
Muestra Promedio	Cóncavo	Convexo	Norma ITINTEC 331.017 <2%
	(mm)	(mm)	
Patrón	0	0.8	Tipo V
Patrón+8%	0	1	Tipo V
Patrón+10%	0	1	Tipo V
Patrón+12%	0	1	Tipo V

Fuente: Elaboración propia, con datos obtenidos del laboratorio GEOLAB.

Descripción: En la tabla N°11 se observa, que tanto la muestra patrón como las demás muestras con los distintos porcentajes tienen un resultado menor al 2%. Por ende, pertenecen al (tipo v) bajo la norma de NTP ITINTEC 331.017.

4.1.4. Cuarto Objetivo: Determinar la resistencia a la compresión de prisma para ladrillo al agregar 8% 10% y 12% de vidrio molido reciclado, Nuevo Chimbote, Ancash-2020.

Gráfico N°04: Resistencia a compresión por prisma.



Fuente: Elaboración propia, con datos obtenidos del laboratorio GEOLAB.

Descripción: En el gráfico N°04 se observa, que la muestra patrón tiene una resistencia de 31kg/cm², el patrón+8% tiene una resistencia de 34kg/cm², el patrón+10% tiene una resistencia de 37kg/cm² y el patrón+12% tiene una resistencia de 29kg/cm². Por ende, el porcentaje óptimo que obtuvo mayor resistencia es la muestra patrón al adicionar 10% de vidrio molido reciclado.

4.1.5. Objetivo General: Determinar las propiedades físicas y mecánicas del ladrillo patrón arcilla artesanal al agregar 8%, 10% y 12% de vidrio molido reciclado Bellavista, Nuevo Chimbote, Áncash-2020.

Se determinó las características físicas del ladrillo patrón arcilla artesanal al agregar 8%, 10% y 12% de vidrio molido. Así mismo, obteniendo como porcentaje óptimo al que obtuvo mayor resistencia en los ensayos establecidos.

En cuanto a la resistencia a compresión bajo el protocolo NTP 399.613, se determinó el porcentaje óptimo que obtuvo mayor resistencia al adicionar 10% de vidrio molido con un resultado de 72 kg/cm², superando a la muestra patrón que obtuvo 54 kg/cm².

Por otro lado, en el ensayo de resistencia a compresión por prisma, se determinó el porcentaje óptimo que obtuvo mayor resistencia al adicionar 10% de vidrio molido con un resultado de 37 kg/cm², superando a la muestra patrón que obtuvo 31 kg/cm².

❖ Prueba de Hipótesis

Para la prueba de hipótesis se ha realizado el análisis de varianza (ANOVA), dando como resultado el valor $p < 5\%$. Por ende, se rechaza la hipótesis nula (H_0) y se quedó con la hipótesis alterna (H_1).

Luego, se empleó el método de TUKEY, porque el tamaño de las muestras es la misma y así identificar las diferencias de la media que existen.

Tabla N°14: Diferencias de la media en resistencia a compresión.

	PATRÓN	PATRÓN+8%	PATRÓN+10%	PATRÓN+12%
PATRÓN		-5.00	-18.00	-2.00
PATRÓN+8%	5.00		-13.00	3.00
PATRÓN+10%	18.00	13.00		16.00
PATRÓN+12%	2.00	-3.00	-16.00	

Fuente: Elaboración propia.

Descripción: En la tabla N°14 se identifica, la diferencia que hay entre cada uno de los grupos. Así mismo, la muestra patrón+8% obtuvo una resistencia mayor de 5 Kg/cm² en comparación a la muestra patrón. La muestra patrón+10% obtuvo una resistencia mayor de 18 Kg/cm² en comparación a la muestra patrón y la muestra patrón+12% obtuvo una resistencia mayor de 2 Kg/cm² en comparación a la muestra patrón. De tal manera, el porcentaje óptimo es 10% de vidrio molido reciclado por tener la mayor resistencia. Por ende, favorecerá sustancialmente las propiedades del ladrillo artesanal.

Tabla N°15: Diferencias de la media en resistencia a compresión por prisma.

	PATRÓN	PATRÓN+8%	PATRÓN+10%	PATRÓN+12%
PATRÓN		-3.00	-6.00	2.00
PATRÓN+8%	3.00		-3.00	5.00
PATRÓN+10%	6.00	3.00		8.00
PATRÓN+12%	-2.00	-5.00	-8.00	

Fuente: Elaboración propia.

Descripción: En la tabla N°15 se identifica, la diferencia que hay entre cada uno de los grupos. Así mismo, la muestra patrón+8% obtuvo una resistencia mayor de 3 Kg/cm² en comparación a la muestra patrón. La muestra patrón+10% obtuvo una resistencia mayor de 6 Kg/cm² en comparación a la muestra patrón y la muestra patrón+12% obtuvo una resistencia menor de 2 Kg/cm² en comparación a la muestra patrón. De tal manera, el porcentaje óptimo es 10% de vidrio molido reciclado por tener la mayor resistencia. Por ende, favorecerá sustancialmente las propiedades del ladrillo artesanal.

V. DISCUSIÓN

Se ha buscado determinar mediante ensayos, como el vidrio influye en el comportamiento de las propiedades del ladrillo artesanal tanto mecánicas como físicas, con el propósito de mejorar la resistencia a compresión, densidad, variable dimensional, alabeo y absorción. Así mismo, Tittarelli (2018, p.3) menciona que, al incluir el vidrio como un agregado, se estaría disminuyendo el impacto ambiental que generan al explotar los recursos naturales. De tal manera, disminuye el aumento de residuos de vidrio que perjudica al medio ambiente.

Por otro lado, al determinar la resistencia a compresión, Abdullah y Daddan (2017) en su artículo, "utilización de residuos de vidrio como reemplazo parcial de agregado fino", logra determinar en sus resultados que al sustituir el agregado fino por vidrio en proporción de 4% a 12% aumenta la resistencia y a los 12% de reemplazo de arena por vidrio de desecho obtuvo la máxima resistencia a compresión. Así mismo, en la presente investigación, al determinar las propiedades físicas y mecánicas del ladrillo patrón arcilla artesanal al agregar 8%, 10% y 12% de vidrio molido reciclado, los resultados obtenidos muestran que la muestra promedio del patrón+10% tiene una mayor resistencia de 72kg/cm² en comparación al patrón que obtuvo 54kg/cm², superando también al patrón+8% que obtuvo 59kg/cm² y al patrón+12% 56kg/cm². Por otro lado, en comparación a los resultados obtenidos, Abdullah y Daddan (2017) manifiesta en sus resultados, que al sustituir el agregado fino por vidrio en proporción de 4% a 12% aumenta la resistencia y a los 12% de reemplazo de arena por vidrio reciclado obtuvo la resistencia más alta a compresión.

Por ende, al adicionar vidrio molido en proporciones al ladrillo, se obtuvo una resistencia a compresión bajo el protocolo de la norma técnica peruana 399.613, se determinó el porcentaje óptimo que obtuvo mayor resistencia al adicionar 10% de vidrio molido con un resultado de 72kg/cm², superando a la muestra patrón que obtuvo 54kg/cm².

Según los resultados obtenidos en el ensayo de densidad, Chávez y Millones (2018) en su tesis titulado, "influencia de la adición del vidrio triturado reciclado

en las propiedades del ladrillo de arcilla artesanal”, obtuvo como resultado en el ensayo para determinar la densidad en la muestra patrón, con adición al 6%, con adición al 12%, con adición al 18% y con adición al 24% correspondientemente, los resultados son de 1.71gr/cm³, 1.82 gr/cm³, 1.84 gr/cm³, 1.81 gr/cm³ y 1.78 gr/cm³, identificando que a mayor porcentaje de vidrio triturado en proporción disminuye la densidad del ladrillo de arcilla. Así mismo, en la presente investigación, se obtuvo como resultado en el ensayo para determinar la densidad en la muestra patrón, con adición al 8%, con adición al 10% y con adición al 12% correspondientemente, los resultados son de 1.81gr/cm³, 1.70 gr/cm³, 1.67 gr/cm³, 1.81 gr/cm³, identificando que a mayor porcentaje de vidrio triturado en proporción disminuye la densidad del ladrillo de arcilla.

Sin embargo, en comparación a los resultados obtenidos, Chávez y Millones (2018) manifiesta en sus resultados, que al aumentar vidrio triturado reciclado en 12% obtuvo como resultado 1.84 gr/cm³. Por ende, al adicionar 12% de vidrio molido en el ladrillo artesanal de arcilla, se consiguió un resultado favorable de 1.81 gr/cm³.

De acuerdo a los resultados obtenidos, al adicionar en proporciones de 8%, 10% y 12% de vidrio reciclado al ladrillo de arcilla, se identificó el porcentaje óptimo de 10% que obtuvo resultados favorables en comparación a la muestra patrón y los demás porcentajes de 8% y 10%, esto es porque hubo mejor adherencia a la arcilla con las partículas de vidrio y así disminuyendo en proporción a los vacíos. Por otro lado, en el ensayo de variación dimensional mide las irregularizaciones de sus dimensiones según lo estipulado en la norma técnica, al aumentar en 10% de vidrio molido hubo menor presencia de variación dimensional. En cuanto a la norma ITINTEC 331.017, señala que al momento de ejecución algunas imperfecciones son notorias al momento de visualizar la dirección y espesor de las juntas de mortero en los muros, debido a que no todos los ladrillos cuentan con las mismas dimensiones.

Así mismo, la clasificación de un ladrillo depende a las características físicas que posee, Ruíz (2015), en su tesis titulado, “influencia de la adición de vidrio triturado en la resistencia a la compresión axial de un ladrillo de arcilla artesanal

de Cajamarca”, tiene un diseño experimental y logró determinar en sus resultados al adicionar en porcentajes de 5%, 15%, 25% y 50% de vidrio triturado están dentro del grupo de ladrillo tipo IV, al adicionar 10% de vidrio triturado está dentro del grupo de ladrillo tipo V, teniendo la mismas características del ladrillo patrón y al adicionar en porcentajes de 8%, 10% y 12% de vidrio triturado están dentro del grupo de ladrillo tipo II. Así mismo, al comparar con lo estipulado en la norma E.070 y la norma técnica peruana ITINTEC 331.017, se da a conocer que al adicionar en porcentajes de 5%, 15%, 25% y 50% de vidrio triturado cumplen con 1.50 gr/cm^3 según la norma y están dentro del grupo del ladrillo tipo V. Además, al adicionar en porcentajes de 8%, 10% y 12% de vidrio triturado, se obtuvo el más alto promedio en el ensayo de densidad, por ende, al adicionar hasta el 10% de vidrio reciclado, hubo presencia de mejor adherencia a la arcilla. Por otra parte, en el ensayo de absorción San Bartolomé (1994) da mención, en su libro titulado “construcciones de albañilería - comportamiento sísmico y diseño estructural” menciona que el ladrillo tendrá menor resistencia y será menos porosa cuando haya mayor absorción. Además, al adicionar en un 12% de vidrio triturado hay menor absorción, porque en las propiedades mecánicas del ladrillo habrá menor resistencia al no soportar las cargas axiales.

Según la norma técnica peruana ITINTEC 331.017 en el ensayo de resistencia a compresión del ladrillo en el ensayo de prisma ($f'm$) tiene los parámetros de 25% hasta el 50% de resistencia del ladrillo a compresión. Así mismo, el ladrillo patrón obtuvo 32.3% de resistencia del ladrillo a compresión, mientras que el ($f'm$) del ladrillo con el % óptimo obtuvo el 50.97% de la resistencia a la compresión del ladrillo con adición del % óptimo. Así mismo, en la presente investigación al determinar el ensayo de resistencia a compresión por prisma, se determinó el porcentaje óptimo que obtuvo mayor resistencia al adicionar 10% de vidrio molido con un resultado de 37 kg/cm^2 , superando a la muestra patrón que obtuvo 31 kg/cm^2 , que no cumplió con lo mínimo permitido en la norma E.070 que es de 35 Kg/cm^2 .

Por otro lado, en el análisis de varianza (ANOVA) se obtuvo como resultado aceptar la hipótesis alterna y rechazar la hipótesis nula, de tal manera, que se

establece al agregar 8%, 10% y 12% de vidrio molido reciclado si mejorará sustancialmente el comportamiento estructural del ladrillo patrón.

Respecto a las fortalezas y debilidades de la investigación y, sobre todo, la metodología no experimental que se ha empleado para esta investigación, ha sido de gran importancia porque estudia el fenómeno del ladrillo de arcilla, logrando obtener resultados favorables en las propiedades mecánicas y físicas del ladrillo artesanal, además la relación de variables se realiza en un determinado punto del tiempo. Así mismo, se han usado protocolos como instrumentos, para el cumplimiento de la norma técnica en los ensayos realizados en la investigación y estableciendo acciones pertinentes en la reutilización de la cáscara de arroz con el fin de evitar el aumento de desperdicios y así disminuir la contaminación ambiental.

Referente a la comparación de resultados de los antecedentes mencionados, se da a conocer la relevancia de nuestro proyecto de investigación que, al utilizar el vidrio molido en función de agregado para la elaboración de ladrillos artesanales de arcilla, se ha logrado obtener resultados favorables en las propiedades mecánicas y físicas del ladrillo, identificando el porcentaje óptimo del vidrio molido en 10%, siendo el porcentaje que obtuvo mayor resistencia en comparación con los antecedentes mencionados, favoreciendo las propiedades del ladrillo de arcilla tanto físicas como mecánicas. De tal manera, al reutilizar el vidrio favorece al medio ambiente evitando la contaminación, dentro de la relevancia social se busca beneficiar a las personas que quieran construir sus viviendas de albañilería confinada, al utilizar nuevos materiales en la fabricación de ladrillos artesanales, al adicionar en porcentajes vidrio molido.

VI. CONCLUSIONES

1. En cuanto a los ensayos de resistencia a la compresión, densidad, variabilidad dimensional, alabeo y absorción del ladrillo patrón, cumplen con algunos parámetros bajo la norma ITINTEC 331.17 y E-070, se obtuvo los siguientes resultados de 54kg/cm², 1.81gr/cm², ladrillo tipo II, 0.9mm y 11.30% respectivamente.
2. Al adicionar 8%, 10% y 12% de vidrio molido reciclado, se obtuvo los siguientes resultados respectivamente, para la resistencia a compresión son de 59kg/cm², 72kg/cm² y 56kg/cm²; para el ensayo de densidad es de 1.70gr/cm², 1.67gr/cm² y 1.81gr/cm²; el ensayo de variabilidad dimensional se obtuvo una clasificación de tipo II; para el ensayo de alabeo es de 1mm y para el ensayo de absorción es de 11.2%, 9,4% y 8.8%.
3. En cuanto a las propiedades mecánicas del ladrillo artesanal, para el ensayo de resistencia a compresión axial o prisma, la muestra patrón obtuvo una resistencia de 31kg/cm², el patrón+8% obtuvo una resistencia de 34kg/cm², el patrón+10% obtuvo una resistencia de 37kg/cm² y el patrón+12% obtuvo una resistencia de 29kg/cm². Por ende, el porcentaje óptimo que obtuvo mayor resistencia es la muestra patrón al adicionar 10% de vidrio molido reciclado.
4. En relación al análisis de varianza, se rechazó la hipótesis nula y se aceptó la hipótesis del investigador, que al agregar 8%, 10% y 12% de vidrio molido reciclado mejoró sustancialmente el comportamiento estructural de las propiedades mecánicas y propiedades físicas del ladrillo patrón artesanal de arcilla.
5. Como conclusión general, las propiedades físicas y mecánicas de ladrillos artesanales con adición al 10% de vidrio molido reciclado, cumplen la norma técnica E.070, NTP 399.613 e ITINTEC 331.017, por ende, es favorable el uso de este tipo de ladrillo, siendo este un material ecológico.

VII. RECOMENDACIONES

La presente investigación está recomendada para el sector construcción en viviendas de albañilería confinada, porque se obtuvo resultados favorables en las propiedades mecánicas y físicas. Así mismo, se debe tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

- 1) Antes de realizar el proceso de trituración, el vidrio reciclado será lavado para que no altere su composición con restos contaminados.
- 2) Utilizar los equipos de protección individual (EPP) al realizar la trituración del vidrio reciclado, el lugar donde se realizará el proceso de trituración debe contar con buena ventilación.
- 3) Antes de realizar la elaboración de ladrillos artesanales de arcilla, tener en cuenta que, al extraer la arcilla se realice en lugares autorizados con la finalidad de evitar erosión de los suelos agrícolas.
- 4) Ampliar esta investigación, respecto a las unidades de albañilería ecológica compuesta por materiales que tengan mayor impacto, con la finalidad de favorecer al medio ambiente y evitando la contaminación.

REFERENCIAS

ABDULLAH, S. and DADDAN, B. "Utilization of Waste Glass as Partial Replacement of Fine Aggregate in Concrete". [en línea] Abril-2017, N° 1 [fecha de consulta: 10 de mayo de 2020].

Disponible en: <https://www.researchgate.net/publication/316012530>

ADAWAY and WANG. "Recycled glass as a partial replacement for fine aggregate in structural concrete – Effects on compressive strength", [en línea] 2015. [fecha de consulta: 10 de setiembre de 2020].

Disponible en: <https://www.researchgate.net/publication>

ACUÑA, Ricarte. "Características técnicas del ladrillo artesanal caserío el frutillo – Bambamarca – Cajamarca". [en línea] Tesis (Título de Ingeniero Civil). Cajamarca: Universidad Nacional de Cajamarca, 2014. [fecha de consulta: 12 de junio de 2020].

Disponible en: <http://repositorio.unc.edu.pe/handle/UNC/613>

ALIAGA, Víctor. "Evaluación técnica de la mezcla de concreto con pet Reciclable, para la producción de ladrillo de concreto Compuesto en la construcción". [en línea] Tesis (Título de Ingeniero Civil). Lima: Universidad Nacional Federico Villarreal, 2017. [fecha de consulta: 25 de junio de 2020].

Disponible en: <http://repositorio.unfv.edu.pe/handle/UNFV/1923>

ALMEIDA, Johana; TRUJILLO, Carolina y MOYA, Juan "Principios básicos de la construcción sostenible utilizando vidrio triturado en la elaboración de hormigones". [en línea] Tesis (Título de Ingeniero Civil). Quito: Universidad Central del Ecuador, 2017. [fecha de consulta: 15 de mayo de 2020].

Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/9820>

ALMENGOR, Alice [et al]. "Recycling of materials for the elaboration of biofriendly blocks". [en línea] 2017. [fecha de consulta: 03 de junio de 2020].

Disponible en: <http://docplayer.es/82644727>

CAMACHO, Adriana y MENA, María. “Diseño y fabricación de un ladrillo ecológico como material sostenible de construcción y comparación de sus propiedades mecánicas con un ladrillo tradicional”. [en línea] Tesis (Título de Ingeniero Civil). Quito: Pontificia Universidad Católica del Perú, 2018. [fecha de consulta: 15 de mayo de 2020].

Disponible en: <http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/14548>

CATALAN, Carlos. “Estudio de la Influencia del Vidrio Molido en Hormigones Grado H15, H20 Y H30”. [en línea] Tesis (Título de Ingeniero Civil). Valdivia: Universidad Austral de Chile, 2013. [fecha de consulta: 25 de agosto de 2020].

Disponible en: <https://es.scribd.com/document/310685637/Hormigon-y-Vidrio>

CHAVEZ, César y MILLONES, Frank. “Influencia de la adición del vidrio triturado reciclado en las propiedades del ladrillo de arcilla artesanal”. [en línea] Tesis (Título de Ingeniero Civil). Nuevo Chimbote: Universidad Cesar Vallejo, 2018. [fecha de consulta: 09 de junio de 2020].

Disponible en: <https://es.scribd.com/document/440600760>

CHIHUALA, Jean. “Propiedades de las unidades de albañilería King Kong artesanal y el ecológico en el Distrito de Santa, Ancash”. [en línea] Tesis (Título de Ingeniero Civil). Nuevo Chimbote: Universidad Cesar Vallejo, 2019. [fecha de consulta: 29 de mayo de 2020].

Disponible en: <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/35885>

CRUZADO, José. “Estudio de las propiedades físico – mecánicas del ladrillo elaborado artesanalmente en los caseríos: el frutillo, la lúcuma, agomarca y mayhuasi”. [en línea] Tesis (Título de Ingeniero Civil). Cajamarca: Universidad Nacional de Cajamarca, 2017. [fecha de consulta: 11 de mayo de 2020].

Disponible en: <http://repositorio.unc.edu.pe/handle/UNC/1025>

ENRIQUEZ, Jaime y SHIMABUKURO, Kioshi. “Diseño de mezcla de concreto $F'c=210\text{kg/cm}^2$ mediante la adición de vidrio molido reciclado en reemplazo parcial

de cemento tipo I". [en línea] Tesis (Título de Ingeniero Civil). Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, 2019. [fecha de consulta: 17 de octubre de 2020]. Disponible en: <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle>

FERMÍN, Jansen [et al]. "Prototipo de eco ladrillo para la construcción de viviendas ecológicas en zonas de escasos recursos económicos, Villa María del Triunfo". [en línea] Tesis (Título de Ingeniero Civil). Lima: Universidad Cesar Vallejo, 2018. [fecha de consulta: 02 de junio de 2020]. Disponible en: <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/34747>

FERNÁNDEZ, Wenceslao. "Influencia de la variación de la arcilla en la resistencia a la compresión del ladrillo artesanal del caserío de Agomarca, distrito Bambamarca, Cajamarca-2018". [en línea] Tesis (Título Ingeniero Civil). Chiclayo: Universidad Cesar Vallejo, 2018. [fecha de consulta: 02 de junio de 2020]. Disponible en: <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/27363>

GANIRON, Tomas "Use of Recycled Glass Bottles as Fine Aggregates in Concrete Mixture" [en línea] 2013, N° 61. [fecha de consulta: 11 de setiembre de 2020] Disponible en: <https://www.researchgate.net/publication/269585901>

GAUTAM [et al] "Glass Wastes as Coarse Aggregate in Concrete" [en línea]. Febrero-2013, N°3. [fecha de consulta: 18 de octubre de 2020]. ISSN: 23195541 Disponible en: <http://www.nanoient.org/upload/pdf/ENT132059.pdf>

GERGES, Najib [et al] "Recycled Glass Concrete Coarse and Fine Aggregates" [en línea] Enero - 2018, N°1. [fecha de consulta: 11 de octubre de 2020]. Disponible en: <https://www.researchgate.net/publication/322676130>

GHOLAMPOUR, Aliakbar [et al]. Sustainable mortars containing fly ash, glass powder and blast-furnace and lead-smelter slag. Magazine of Concrete Research" [en línea] Noviembre - 2019 [fecha de consulta: 18 de junio de 2020]. Disponible en: <https://www.researchgate.net/publication/337178607>

GIL, Juan. Técnicas e instrumentos para la recogida de información. Madrid: Editorial UNED, 2016. 303 pp.

ISBN: 8436271289I

Disponible en: <https://www.casadellibro.com>

GONZALES, Maria. Use of waste glass in the manufacture of clay bricks. International journal of engineering. Vol. 11, no 2, 2014.

ISSN: 2007-9990

Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5063615.pdf>

GOÑE, Ítalo. “Influencia del polvo de Donax SP en las propiedades físicas y mecánicas de los ladrillos modulares Nuevo Chimbote-Ancash”. [en línea] Tesis (Título Ingeniero Civil). Nuevo Chimbote: Universidad Cesar Vallejo, 2018. [fecha de consulta: 02 de junio de 2020].

Disponible en: <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/23748>

HATICE, Öznur, HASAN, Erhan and MUHAMMET, Günes. “Comparison of Glass Powder and Fly Ash Effect on the Fresh Properties of Self-Compacting Mortars” [en línea] 2017. [fecha de consulta: 23 de junio de 2020].

Disponible en: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757>

ISLAM, Shariful. “Aggregate concrete factor (λ) for burnt clay brick aggregate concrete. Magazine of Civil Engineering”. [en línea] 2019 [fecha de consulta: 04 de mayo de 2020].

ISSN 2071-0305.

Disponible en: <https://engstroy.spbstu.ru/en/article/2019.87.4/>

LINARES, Claudio. “Elaboración de ladrillos ecológicos a partir de residuos agrícolas (cáscara y ceniza de arroz), como material sostenible para la construcción”. [en línea] Tesis (Título de Ingeniero Civil). Iquitos: Universidad Nacional de la Amazonia Peruana, 2015. [fecha de consulta: 10 de setiembre de 2020].

Disponible en: <http://repositorio.unapiquitos.edu.pe/handle/UNAP/3253>

MANUEL, Bush. "Elaboración de ladrillos vidriados de bajo peso y alto desempeño para uso ornamental y para la industria de la construcción". [en línea] Tesis (Título de Ingeniero Civil). Arequipa: Universidad Nacional de San Agustín, 2015. [fecha de consulta: 10 de setiembre de 2020].

Disponible en: <http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/2915>

MEJÍA, Javier. "Estudio estructural de mampostería confinada en ladrillo para viviendas emergentes en la zona de Pedernales". [en línea] Tesis (Título de Ingeniero Civil). Ecuador: Pontificia Universidad Católica del Ecuador, 2018. [fecha de consulta: 10 de setiembre de 2020].

Disponible en: <http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/16149>

MUNAWIR. "On the Review of Glass Reinforced Concrete" [en línea]. Department of Civil Engineering, Malang 65141 Brawijaya University, Indonesia, 2017. [fecha de consulta: 29 de mayo de 2020].

Disponible en: <https://www.researchgate.net/publication/318344146>

OBANDO, Anddy. "Evaluación de la resistencia mecánica del concreto incorporando vidrio reciclado como agregado fino en muros de defensa ribereña en Trujillo" [en línea]. (Ingeniería civil). Lima: Universidad Cesar Vallejo, 2016. [fecha de consulta: 26 de junio de 2020].

Disponible en: <http://www.cip-trujillo.org/ovcipcdll/uploads/biblioteca/tesis>

PAVLU Teresa [et al] "The Utilization of Recycled Masonry Aggregate and Recycled EPS for concrete Blocks for Mortarless Masonry" [en línea]. Junio-2019. [fecha de consulta: 02 de junio de 2020].

Disponible en: <https://www.mdpi.com/1996-1944/12/12/1923/htm>

PENACHO, Paul; BRITO, Jorge y VEIGA, Rosario. "Physico-mechanical and performance characterization of mortars incorporating fine glass waste aggregate" [en línea]. Julio - 2014. [fecha de consulta: 13 de junio de 2020].

Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii>

PEÑAFIEL, Daniela. “Análisis de la resistencia a la compresión del hormigón al emplear vidrio reciclado molido en reemplazo parcial del agregado fino” [en línea]. Tesis (Título de Ingeniero Civil). Ambato: Universidad Técnica de Ambato, 2016. [fecha de consulta: 22 de junio de 2020].

Disponible en: <https://es.scribd.com/document/350356082/Tesis-1011>

QUISPE, Jhuston. “Adición de residuos sólidos de construcción para elaboración de ladrillo hueco de concreto”. [en línea] Tesis (Título de Ingeniero Civil). Lima: Universidad Cesar Vallejo, 2018. [fecha de consulta: 12 de setiembre de 2020].

Disponible en: <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/35464>

RAHMAN y UDDIN. “Experimental Investigation of Concrete with Glass Powder as Partial Replacement of Cement” [en línea]. 2018 [fecha de consulta: 24 de junio de 2020]. Disponible en: <https://www.academia.edu/36567120/>

ROJAS, José. “Estudio experimental para incrementar la resistencia de un concreto de $F'c=210$ Kg/cm² adicionando un porcentaje de vidrio sódico cálcico” [en línea]. Tesis (Título de Ingeniero Civil). Trujillo: Universidad Privada Antenor Orrego, 2015. [fecha de consulta: 28 de agosto de 2020].

Disponible en: <http://repositorio.upao.edu.pe/handle/upaorep/2040>

ROZ y PARVIZ S. “Field Investigation of Concrete Incorporating Milled Waste Glass” [en línea]. Michigan State, 2011. [fecha de consulta: 05 de junio de 2020].

Disponible en: <https://pdfs.semanticscholar.org/74ba/>

RUÍZ, Deisy. “Influencia de la adición de vidrio triturado en la resistencia a la compresión axial de un ladrillo de arcilla artesanal” [en línea]. Tesis (Título de Ingeniero Civil). Cajamarca: Universidad Privada del Norte, 2015. [fecha de consulta: 02 de junio de 2020].

Disponible en: <https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537>

RUÍZ, María. “Macromodelación numérica de ensayos de pilas y muretes de albañilería de arcilla” [en línea]. Tesis (Título de Ingeniero Civil). Lima: Universidad Católica del Perú, 2017. [fecha de consulta: 29 de junio de 2020].

Disponible en: <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle>

SAN BARTOLOME, Ángel. “Construcciones de albañilería – Comportamiento Sísmico y Diseño Estructural. Pontificia Universidad Católica del Perú”. [en línea]. Primera edición, 1994. [fecha de consulta: 2 de setiembre de 2020].

ISBN: 8483909650

Disponible en: <http://repositorio.pucp.edu.pe/index/handle/123456789/72>

TITTARELLI, C., GIOSUÉ, A. and MOBILI “Recycled Glass as Aggregate for Architectural Mortars” [en línea]. 2018 [fecha de consulta: 10 de setiembre de 2020].

Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1186/s40069-018-0290-3>

WALHOFF, Guerson. “Influencia del vidrio molido en la resistencia a la compresión del concreto y costos de fabricación, comparado con el concreto convencional” [en línea]. Tesis (Título de Ingeniero Civil). Huaraz: Universidad Nacional Santiago Antúñez de Mayolo, 2017. [fecha de consulta: 10 de setiembre de 2020].

Disponible en: <http://repositorio.unasam.edu.pe/bitstream/handle>

KEUN, Yang; YONGJEL, Lee y YONG, Hwang. A stress-strain model for brick prism under uniaxial compression. Advances in Civil Engineering”. [en línea]. 2019 [fecha de consulta: 10 de setiembre de 2020]

Disponible en: <https://www.hindawi.com/journals/ace/2019/7682575/>

ANEXOS

ANEXO 01:

**MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN
DE VARIABLES**

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
VARIABLE INDEPENDIENTE Vidrio molido reciclado	La disposición de vidrio reciclado ha obtenido mayor demanda desde el punto de vista medio ambiental, se manifiesta el proceso de trituración del vidrio reciclado, como un nuevo producto menos contaminación (Gonzales y Ponce, 2014, p.3).	Mediante los ensayos se ha analizado a los ladrillos con adición de vidrio molido para las viviendas de albañilería confinada.	Dosificación	8% de vidrio molido	Razón
				10% de vidrio molido	Razón
				12% de vidrio molido	Razón
VARIABLE DEPENDIENTE Comportamiento estructural del ladrillo arcilla	Para un adecuado comportamiento estructural en las unidades de albañilería se deben cumplir diversas características en el diseño. Las unidades de albañilería deben tener una adecuada resistencia y durabilidad, los cuales se han comprobado a través de los ensayos de laboratorio. Estos ensayos están especificados en la norma E-070.	Se ha analizado el comportamiento estructural que tiene el muro de albañilería confinada a través de los ensayos desarrollados.	Propiedades Mecánicas	Resistencia a Compresión	Nominal
				Resistencia a Compresión por prisma	Nominal
			Propiedades Físicas	Variabilidad Dimensional	Razón
				Absorción	Nominal
				Densidad	Nominal
Alabeo	Nominal				

ANEXO 02:

MATRIZ DE CONSISTENCIA

TÍTULO:

Comportamiento estructural del ladrillo patrón arcilla artesanal agregando 8%, 10% y 12% de vidrio molido reciclado Bellavista, Nuevo Chimbote, Ancash-2020.

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA:

A nivel mundial, se han estado usando métodos que permitan renovar o transformar materias primas, para dar origen a un nuevo producto. Así mismo, los diferentes estudios que se han desarrollado en la parte estructural del ladrillo, debido a que es el material más utilizado en la construcción y es por ello que tiene una producción masiva en todos los países, de tal manera se refleja el aumento del impacto ambiental explotando los recursos naturales. De tal manera, en diferentes países del mundo están reutilizando el vidrio, con el fin de disminuir la problemática medio ambiental, así como su reciclaje al utilizarlo en un ladrillo artesanal, con el fin de favorecer sus propiedades.

En tal sentido, la ingeniería es una ciencia que evoluciona, en una constante búsqueda y mejora la calidad en la construcción para así adquirir diversas interrogantes que incentiven la demanda tanto como mercado local y mundial. De ese modo, se inicia este proyecto de investigación, basándose en la indagación de los materiales donde se procesa el vidrio molido para usar en la construcción, la importancia en la ingeniería, los materiales y las nuevas tecnologías sigan en constante innovación, gracias a eso la investigación en distintos ámbitos de la construcción busca el conocimiento de mejorar la calidad, sin que afecte el determinado cumplimiento de las normas técnicas, también así asegurar un buen funcionamiento y desempeño en sus respectivos rubros.

Por otro lado, en el Perú no todos cuentan con mismo ingreso económico, como se puede ver en las últimas décadas por problemas que nos afrontamos la pandemia de covid19, las familias buscan construir sus viviendas con materiales económicas y resistentes, es por ello, que nos impulsa a buscar materiales de buena calidad que sean más económicos y se puedan elaborar de una manera más sencilla. Debido a que la demanda de materiales como el ladrillo king kong ha aumentado su venta, a su vez siendo un material muy utilizado en la construcción de una vivienda, por ende, cuando se trata de un sistema de albañilería confinada; la importancia de esta investigación es reducir el costo del ladrillo artesanal al adicionar vidrio molido reciclado, sin perder la calidad y con una resistencia que este conforme a la Norma Técnica Peruana E.070 de tal manera es de suma importancia.

La investigación busca mejorar las propiedades mecánicas y físicas del ladrillo artesanal, al utilizar material desechos como el vidrio reciclado, para comprobar cuál sería la influencia de mejora, en las últimas décadas el vidrio molido se ha utilizado en distintos ámbitos, como protección en tuberías, en campo hidráulico, también lo que es material asfáltico para vías, entre otros.

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	INDICADORES
¿De qué manera afectará al ladrillo patrón arcilla artesanal al adicionar 8%, 10% y 12% de vidrio molido reciclado Bellavista, Nuevo Chimbote, Ancash-2020?	<p>Objetivo General:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Determinar las propiedades físicas y mecánicas del ladrillo patrón arcilla artesanal al agregar 8%, 10% y 12% de vidrio molido reciclado Bellavista, Nuevo Chimbote, Áncash-2020. 	Al agregar 8%, 10% y 12% de vidrio molido reciclado mejorará sustancialmente el comportamiento estructural del ladrillo patrón.	VARIABLE INDEPENDIENTE	8% de vidrio molido
	<p>Objetivos Específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Determinar la resistencia a la compresión, densidad, variable dimensional, alabeo y absorción del ladrillo patrón Determinar el tipo de suelo del AA. HH. Tahuantinsuyo mediante el sistema de clasificación AASHTO. - Determinar la resistencia a la compresión, densidad, variable dimensional, alabeo y absorción del ladrillo al adicionar 8%, 10% y 12% de vidrio molido reciclado. - Comparar los resultados de ladrillo arcilla artesanal al agregar 0%, 8%, 10% y 12% de vidrio molido reciclado. - Determinar la resistencia a la compresión de prisma para ladrillo al agregar 8% 10% y 12% de vidrio molido reciclado 		Vidrio molido reciclado	10% de vidrio molido
				12% de vidrio molido
				Resistencia a Compresión
				Resistencia a Compresión por prisma
				VARIABLE DEPENDIENTE
				Variabilidad Dimensional
	Comportamiento estructural del ladrillo arcilla			
	Absorción			
	Densidad			
	Alabeo			

ANEXO 03:

**INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE
DATOS**

NORMAS TÉCNICAS

ITINTEC 331.019

ORIGEN

Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual
INDECOPI COMISION DE REGLAMENTOS TECNICOS Y COMERCIALES

NORMA TECNICA PERUANA

PERU NORMA TECNICA NACIONAL	ELEMENTOS DE ARCILLA COCIDA Ladrillos de Arcilla usados en Albañilería Requisitos	ITINTEC 331.019 Octubre, 1982
--	--	--

1. NORMAS A CONSULTAR

ITINTEC 331.017 Elementos de arcilla cocida. Ladrillos de arcilla usados en albañilería. Requisitos

2. OBJETO

2.1 La presente Norma establece el procedimiento para el muestreo y recepción de los ladrillos de arcilla usados en albañilería.

3. DEFINICIONES

3.1 **Partida.-** Es el conjunto de unidades de albañilería que motivan una transacción comercial.

3.2 **Lote.-** Es el subconjunto de ladrillos de la misma forma y tamaño fabricados en condiciones similares de producción.

3.3 **Muestra.-** Es el grupo de ladrillos extraídos al azar del lote con la finalidad de obtener la información necesaria que permite apreciar las características de ese lote.

3.4 **Espéclmen.-** Es cada una de las unidades en donde se deben aplicar los métodos de ensayo.

3.5 **Unidades de albañilería.-** Son, para efectos de la presente Norma, las unidades (macizas, perforadas y tubulares), fabricadas para construir muros al disponerlas convenientemente y que deben cumplir los requisitos de durabilidad, resistencia y otros requisitos relacionados con las condiciones de uso y el material que las constituyen.

NORMAS TÉCNICAS

ITINTEC 331.017

ORIGEN

Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual
INDECOPI COMISION DE REGLAMENTOS TECNICOS Y COMERCIALES

NORMA TECNICA PERUANA

PERU NORMA TECNICA NACIONAL	ELEMENTOS DE ARCILLA COCIDA Ladrillos de Arcilla usados en Albañilería Requisitos	ITINTEC 331.017 Octubre, 1978.
--	--	---

1. NORMAS A CONSULTAR

- ITINTEC 331.018** Elementos de arcilla cocida. Ladrillos de arcilla usados en albañilería. Métodos de ensayo.
- ITINTEC 331.019** Elementos de arcilla cocida. Ladrillos de arcilla usados en albañilería. Muestreo y recepción.
- ITINTEC 821.003** Sistema Internacional de Unidades y recomendaciones para el uso de sus múltiplos y algunas otras unidades.

2. OBJETO

2.1 La presente norma establece las definiciones, clasificación, condiciones generales y requisitos que debe cumplir el ladrillo de arcilla, usado en albañilería.

3. DEFINICIONES

3.1 Materia Prima

3.1.1 Arcilla.- Es el agregado mineral terroso o pétreo que contiene esencialmente silicatos de aluminio hidratados. La arcilla es plástica cuando está suficientemente pulverizada y saturada, es rígida cuando está seca y es vidriosa cuando se quema a temperatura del orden de 1 000 °C.

3.1.2 Esquilto arcilloso.- Es la arcilla estratificada en capas finas, sedimentadas y consolidadas, con un clivaje muy marcado paralelo a la estratificación.

3.1.3 Arcilla superficial.- Es la arcilla estratificada no consolidada que se presenta en la superficie.

3.2 Manufactura

3.2.1 Artesanal.- Es el ladrillo fabricado con procedimientos predominantemente manuales. El amasado o moldeado es hecho a mano o con maquinaria elemental que en ciertos casos extruye, a baja presión, la pasta de arcilla. El procedimiento de moldaje exige que se use arena o agua para evitar que la arcilla se adhiera a los moldes dando un acabado característico al ladrillo. El ladrillo producido artesanalmente se caracteriza por variaciones de unidad a unidad.

3.2.2 Industrial.- Es el ladrillo fabricado con maquinaria que amasa, moldea y prensa o extruye la pasta de arcilla. El ladrillo producido industrialmente se caracteriza por su uniformidad.



MTC E 204

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE AGREGADOS GRUESOS Y FINOS

1.0 OBJETO

- 1.1 Determinar por medio de una serie de tamices de abertura cuadrada la distribución de partículas de agregados grueso y fino en una muestra seca de peso conocido.

2.0 FINALIDAD Y ALCANCE

Se aplica para determinar la gradación de materiales propuestos para uso como agregados o los que están siendo usados como tales. Los resultados serán usados para determinar el cumplimiento de la distribución del tamaño de partículas con los requisitos exigidos en la especificación técnica de la obra y proporcionar datos necesarios para el control de producción de agregados.

La determinación del material que pasa el tamiz de 75 μm (Nº 200) no se obtiene por este ensayo. El método de ensayo a emplear será: "Cantidad de material fino que pasa el tamiz de 75 μm (Nº 200) por lavado" (MTC E 202).

3.0 REFERENCIAS NORMATIVAS

- 3.1 NTP 400.012: Análisis granulométrico del agregado fino, grueso y global

4.0 EQUIPOS Y MATERIALES

4.1 EQUIPOS

- 4.1.1 Balanzas: las balanzas usadas en el ensayo de agregados fino y grueso deben tener las siguientes características:
- 4.1.1.1 Para agregado fino, con aproximación de 0,1 g y sensibilidad a 0,1% del peso de la muestra que va a ser ensayada.
- 4.1.1.2 Para agregado grueso, con aproximación a 0,5 g y exactitud a 0,1% del peso de la muestra a ser ensayada.
- 4.1.2 Estufa: de tamaño adecuado y capaz de mantener una temperatura uniforme de 110 ± 5 °C.

4.2 MATERIALES

- 4.2.1 Tamices: tamices seleccionados de acuerdo con las especificaciones del material que va a ser ensayado.

5.0 MUESTRA

- 5.1 Obtener la muestra de agregado de acuerdo a MTC E 201. El tamaño de la muestra de campo debe ser la cantidad indicada en este método.
- 5.2 Mezclar completamente la muestra y reducir para ensayo por cuarteo manual o mecánico. El agregado debe estar completamente mezclado y tener suficiente humedad para evitar la segregación y pérdida de finos. La muestra para ensayo debe tener la cantidad deseada cuando este seca y ser resultado final de reducción. No está permitido reducir a un peso exacto determinado.
- 5.3 Agregado fino: La cantidad de muestra de agregado fino, después de secado, debe ser de 300 g mínimo.
- 5.4 Agregado grueso. La cantidad de muestra de agregado grueso, después de secado, debe ser de acuerdo a lo establecido en la tabla 1.

**PERÚ**Ministerio
de Transportes
y ComunicacionesViceministerio
de TransportesDirección General
de Caminos y
Ferrocarriles**MTC E 111****DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO (L.P.) DE LOS SUELOS E INDICE DE PLASTICIDAD (I.P.)****1.0 OBJETO**

- 1.1 Determinar en el laboratorio el límite plástico de un suelo y el cálculo del índice de plasticidad (I.P.) si se conoce el límite líquido (L.L.) del mismo suelo

2.0 FINALIDAD Y ALCANCE

- 2.1 Se denomina límite plástico (L.P.) a la humedad más baja con la que pueden formarse barritas de suelo de unos 3,2 mm (1/8") de diámetro, rodando dicho suelo entre la palma de la mano y una superficie lisa (vidrio esmerilado), sin que dichas barritas se desmoronen
- 2.2 Este método de ensayo es utilizado como una parte integral de varios sistemas de clasificación en ingeniería para caracterizar las fracciones de grano fino de suelos (véase anexos de clasificación SUCS y AASHTO) y para especificar la fracción de grano de materiales de construcción (véase especificación ASTM D1241). El límite líquido, el límite plástico, y el índice de plasticidad de suelos con extensamente usados, tanto individual como en conjunto, con otras propiedades de suelo para correlacionarlos con su comportamiento ingenieril tal como la compresibilidad, permeabilidad, compactibilidad, contracción-expansión y resistencia al corte.
- 2.3 Los plástico de un suelo pueden utilizar con el contenido de humedad natural de un suelo para expresar su consistencia relativa o índice de liquidez y puede ser usado con el porcentaje más fino que 2µm para determinar su número de actividad

3.0 REFERENCIAS NORMATIVAS

- 3.1 NTP 339.129: SUELOS. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad de suelos.

4.0 EQUIPOS Y MATERIALES E INSUMOS**4.1 EQUIPOS**

- 4.1.1 Espátula, de hoja flexible, de unos 75 a 100 mm (3" – 4") de longitud por 20 mm (3/4") de ancho.
- 4.1.2 Recipiente para Almacenaje, de porcelana o similar, de 115 mm (4 ½") de diámetro.
- 4.1.3 Balanza, con aproximación a 0,01 g.
- 4.1.4 Horno o Estufa, termostáticamente controlado regulable a 110 ± 5 °C.
- 4.1.5 Tamiz, de 426 µm (Nº 40).
- 4.1.6 Agua destilada.
- 4.1.7 Vidrios de reloj, o recipientes adecuados para determinación de humedades.
- 4.1.8 Superficie de rodadura. Comúnmente se utiliza un vidrio grueso esmerilado.

5.0 MUESTRA

- 5.1 Si se quiere determinar sólo el L.P., se toman aproximadamente 20 g de la muestra que pase por el tamiz de 426 mm (Nº 40), preparado para el ensayo de límite líquido. Se amasa con agua destilada hasta que pueda formarse con facilidad una esfera con la masa de suelo. Se toma una porción de 1,5 g a 2,0 g de dicha esfera como muestra para el ensayo.
- 5.2 El secado previo del material en horno o estufa, o al aire, puede cambiar (en general, disminuir), el límite plástico de un suelo con material orgánico, pero este cambio puede ser poco importante.
- 5.3 Si se requieren el límite líquido y el límite plástico, se toma una muestra de unos 15 g de la porción de suelo humedecida y amasada, preparada de acuerdo con la Norma MTC E 110 (determinación del límite líquido de los suelos). La muestra debe tomarse en una etapa del proceso de amasado

NORMAS DE UNIDADES

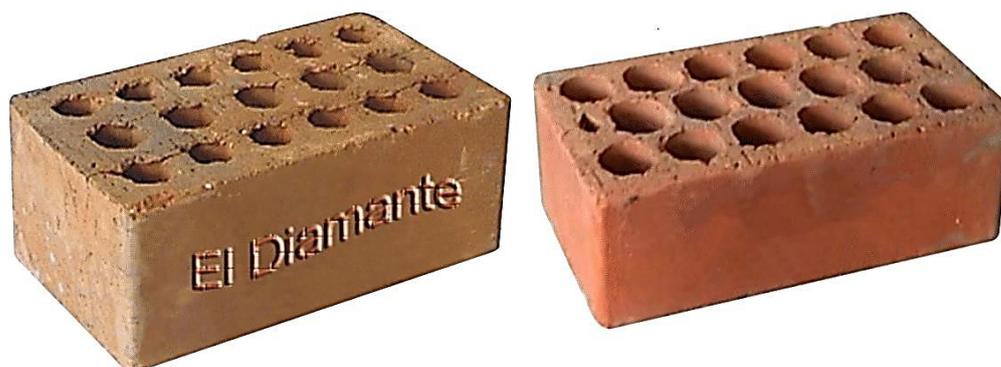
NTP 399.613

NORMA TÉCNICA
PERUANA

NTP 399.613
2005

Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales - INDECOPI
Calle de La Prosa 138, San Borja (Lima 41) Apartado 145

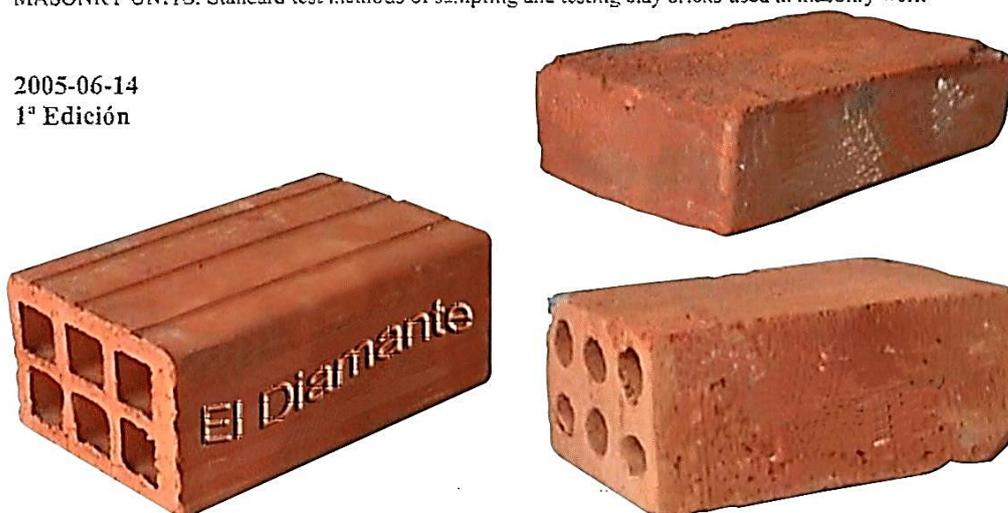
Lima, Perú



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

MASONRY UNITS. Standard test methods of sampling and testing clay bricks used in masonry work

2005-06-14
1ª Edición



R.0055-2005/INDECOPI-CRT.Publicada el 2005-07-13

Precio basado en 36 páginas

I.C.S.: 91.100.01

ESTA NORMA ES RECOMENDABLE

Descriptores: Absorción, Resistencia a la compresión, eflorescencia, congelamiento y descongelamiento, cambio inicial de absorción, cambio de longitud, módulo de rotura, descuadre, muestreo, tamaño, área de vacíos, distorsión

ANEXO 04:

PRUEBA DE HIPÓTESIS

RESISTENCIA A COMPRESIÓN

N°	PATRÓN	PATRÓN+8%	PATRÓN+10%	PATRÓN+12%
1	46	69	76	60
2	55	65	68	55
3	52	39	70	51
4	53	61	73	53
5	61	64	73	61

Análisis de varianza de un factor

RESUMEN

Grupos	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza
Columna 1	5	267	54	29.3
Columna 2	5	298	59	140.8
Columna 3	5	360	72	9.5
Columna 4	5	280	56	19

ANÁLISIS DE VARIANZA

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Entre grupos	1017.35	3	339.1166667	6.830144344	0.003560931	3.238871517
Dentro de los grupos	794.4	16	49.65			
Total	1811.75	19				

Valor prueba F = 6.8
 Valor P = 0.00 < 0.05

Hipótesis Alternativa = En al menos 1 grupo el promedio de resistencia es distinto, con 95% de CONFIABILIDAD.

* PRUEBA DE TUKY

Diferencia Honestamente Significativa HSD = 11.50 $HSD = \text{Multiplicador} \cdot \sqrt{Mse/n}$
 Multiplicador = 3.65 Dato de Tabla
 Error cuadrático medio Mse = 49.65 Suma de cuadrados/grados de libertad
 muestra n = 5

DIFERENCIAS QUE HAY ENTRE CADA UNO DE LOS GRUPOS POR PAREJA

HSD = 11.50

	PATRÓN	PATRÓN+8%	PATRÓN+10%	PATRÓN+12%
PATRÓN		-5.00	-18.00	-2.00
PATRÓN+8%	5.00		-13.00	3.00
PATRÓN+10%	18.00	13.00		16.00
PATRÓN+12%	2.00	-3.00	-16.00	

SI EXISTE DIFERENCIAS EN EL PROMEDIO DE RESISTENCIAS ENTRE LOS 3 GRUPOS

RESISTENCIA A COMPRESION AXIAL				
N°	PATRÓN	PATRÓN+8%	PATRÓN+10%	PATRÓN+12%
1	34	36	35	27
2	28	31	38	27
3	32	35	39	32

Análisis de varianza de un factor

RESUMEN

Grupos	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza
Columna 1	3	94	31	9.3
Columna 2	3	102	34	7
Columna 3	3	112	37	4.3
Columna 4	3	86	29	8.3

ANÁLISIS DE VARIANZA

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Entre grupos	123.6666667	3	41.22222222	5.685823755	0.022050149	4.066180551
Dentro de los grupos	58	8	7.25			
Total	181.6666667	11				

Valor prueba F = 5.7
 Valor P = 0.02 < 0.05

Hipótesis Alternativa = En al menos 1 grupo el promedio de resistencia es distinto, con 95% de CONFIABILIDAD.

* PRUEBA DE TUKY

Diferencia Honestamente Significativa HSD = 6.28 $HSD = \text{Multiplicador} \cdot \sqrt{Mse/nC}$
 Multiplicador = 4.04 Dato de Tabla
 Error cuadrático medio Mse = 7.25 Suma de cuadrados/grados de libertad
 muestra n = 3

DIFERENCIA QUE HAY ENTRE CADA UNO DE LOS GRUPOS POR PAREJA

HSD = 6.28

	PATRÓN	PATRÓN+8%	PATRÓN+10%	PATRÓN+12%
PATRÓN		-3.00	-6.00	2.00
PATRÓN+8%	3.00		-3.00	5.00
PATRÓN+10%	6.00	3.00		8.00
PATRÓN+12%	-2.00	-5.00	-8.00	

SI EXISTE DIFERENCIAS EN EL PROMEDIO DE RESISTENCIAS ENTRE LOS 3 GRUPOS

TABLA: valores criticos para la prueba de tukey

Columna:	Número de grupos
Filas:	Grado de Libertad

Tabla VI.- Valores críticos para la prueba de *Tukey*.

$$q_{\alpha}(v_1, v_2)$$

v_2 ↓	α ↓	v_1									
		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	0.05	18.00	29.98	32.82	37.08	40.41	43.12	45.40	47.36	49.07	50.59
	0.01	90.03	135.0	164.3	185.6	202.2	215.8	227.2	237.0	245.6	253.2
2	0.05	6.10	8.33	9.80	10.88	11.74	12.44	13.03	13.54	13.99	14.39
	0.01	14.04	19.02	22.29	24.72	26.63	28.20	29.53	30.68	31.69	32.59
3	0.05	4.50	5.91	6.82	7.50	8.04	8.48	8.85	9.18	9.46	9.72
	0.01	8.26	10.62	12.17	13.33	14.24	15.00	15.64	16.20	16.69	17.13
4	0.05	3.93	5.04	5.76	6.29	6.71	7.05	7.34	7.60	7.83	8.03
	0.01	6.51	8.12	9.17	9.96	10.58	11.10	11.55	11.93	12.27	12.57
5	0.05	3.64	4.60	5.22	5.67	6.03	6.33	6.58	6.80	6.99	7.17
	0.01	5.70	6.97	7.80	8.42	8.91	9.32	9.67	9.97	10.24	10.48
6	0.05	3.46	4.34	4.90	5.31	5.63	5.89	6.12	6.32	6.49	6.65
	0.01	5.24	6.33	7.03	7.56	7.97	8.32	8.61	8.87	9.10	9.30
7	0.05	3.34	4.16	4.68	5.06	5.36	5.61	5.82	6.00	6.16	6.30
	0.01	4.95	5.92	6.54	7.01	7.37	7.68	7.94	8.17	8.37	8.55
8	0.05	3.26	4.04	4.53	4.89	5.17	5.40	5.60	5.77	5.92	6.05
	0.01	4.74	5.63	6.20	6.63	6.96	7.24	7.47	7.68	7.87	8.03
9	0.05	3.20	3.95	4.42	4.76	5.02	5.24	5.43	5.60	5.74	5.87
	0.01	4.60	5.43	5.96	6.35	6.66	6.91	7.13	7.32	7.49	7.65
10	0.05	3.15	3.88	4.33	4.65	4.91	5.12	5.30	5.46	5.60	5.72
	0.01	4.48	5.27	5.77	6.14	6.43	6.67	6.87	7.05	7.21	7.36
11	0.05	3.11	3.82	4.26	4.57	4.82	5.03	5.20	5.35	5.49	5.61
	0.01	4.39	5.14	5.62	5.97	6.25	6.48	6.67	6.84	6.99	7.13
12	0.05	3.08	3.77	4.20	4.51	4.75	4.95	5.12	5.27	5.40	5.51
	0.01	4.32	5.04	5.50	5.84	6.10	6.32	6.51	6.67	6.81	6.94
13	0.05	3.06	3.73	4.15	4.45	4.69	4.88	5.05	5.19	5.32	5.43
	0.01	4.26	4.96	5.40	5.73	5.98	6.19	6.37	6.53	6.67	6.79
14	0.05	3.03	3.70	4.11	4.41	4.64	4.83	4.99	5.13	5.25	5.36
	0.01	4.21	4.89	5.32	5.63	5.88	6.08	6.26	6.41	6.54	6.66
15	0.05	3.01	3.67	4.08	4.37	4.60	4.78	4.94	5.08	5.20	5.31
	0.01	4.17	4.83	5.25	5.56	5.80	5.99	6.16	6.31	6.44	6.55
16	0.05	3.00	3.65	4.05	4.33	4.56	4.74	4.90	5.03	5.15	5.26
	0.01	4.13	4.78	5.19	5.49	5.72	5.92	6.08	6.22	6.35	6.46

ANEXO 05:

**RESULTADOS DE ENSAYOS -
LABORATORIO GEOLAB**



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
 ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
 CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
 LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS

OFICINA: Mz. C Lote 6, PP. JJ. 3 DE OCTUBRE- NUEVO CHIMBOTE-RUC: 20604190640
 CELULAR: 974877150 - 945417124 e-mail: wilze822@hotmail.com



ENSAYO ANALISIS GRANULOMETRICO (NTP 339.128:1999)

TESIS : "COMPORTAMIENTO ESTRUCTURAL DEL LADRILLO PATRON ARCILLA ARTESANAL AGREGANDO 8%, 10% Y 12% DE VIDRIO MOLIDO RECICLADO BELLAVISTA, NUEVO CHIMBOTE, ANCASH-2020"

UBICACION : DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - PROV. DEL SANTA - DEP. DE

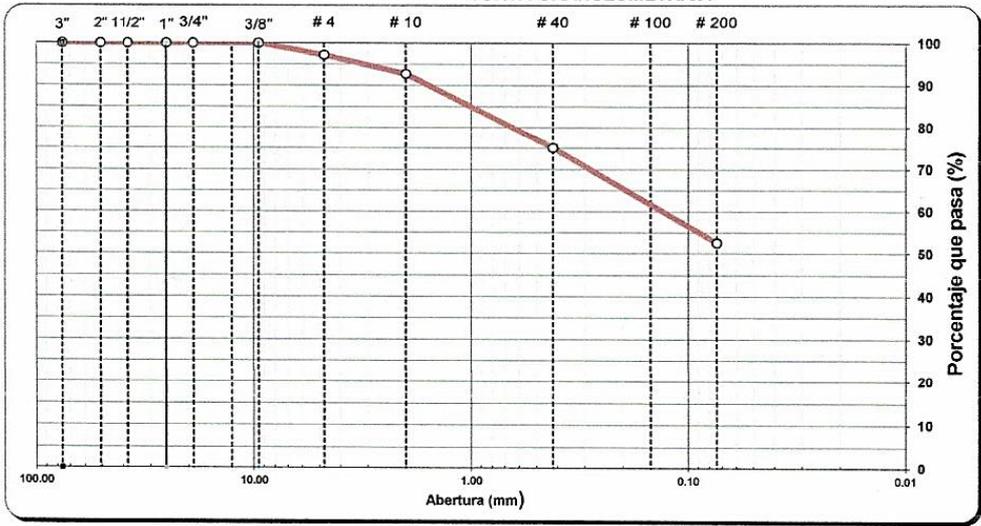
TESISTA : MILLA RODRIGUEZ JHIUBER ALIN

FECHA : 07 DE SETIEMBRE DEL 2020

CALICATA :		1		MUESTRA :				1		PROF (m) :		2.00	
TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET. PARCIAL	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	% Q' PASA	DESCRIPCION DE LA MUESTRA						
3"	76.200						PESO TOTAL =	2.500.0	gr				
2 1/2"	63.500						PESO MAT. < # 4 =	2.429.5	gr				
2"	50.800		0.0	0.0	0.0	100.0	PESO LAVADO SECO	1,185.2	gr				
1 1/2"	38.100		0.0	0.0	0.0	100.0	LIMITE LIQUIDO =	30.6	%				
1"	25.400		0.0	0.0	0.0	100.0	LIMITE PLASTICO =	20.5	%				
3/4"	19.100		0.0	0.0	0.0	100.0	INDICE PLASTICO =	10.1	%				
1/2"	12.700		0.0	0.0	0.0	100.0	CLASF. AASHTO =	A-4 (4)					
3/8"	9.520		0.0	0.0	0.0	100.0	CLASF. SUCCS =	CL					
1/4"	6.350		0.0	0.0	0.0	100.0	GRAVA 3" - N° 4 :	2.82	%				
# 4	4.760	70.5	70.5	2.8	2.8	97.2	ARENA N°4 - N° 200 :	44.59	%				
# 10	2.000	111.5	111.5	4.5	7.3	92.7	MALLA # 200 =	52.59	%				
CONTENIDO DE HUMEDAD													
# 20	0.840	155.3	155.3	6.2	13.5	86.5	Peso Tara	(g)	28.50				
# 30	0.600	151.2	151.2	6.0	19.5	80.5	Peso Tara + Suelo Húmedo	(g)	155.60				
# 40	0.420	133.6	133.6	5.3	24.9	75.1	Peso Tara + Suelo Seco	(g)	142.00				
# 50	0.300	146.2	146.2	5.8	30.7	69.3	Peso del Agua	(g)	13.60				
# 100	0.150	212.2	212.2	8.5	39.2	60.8	Peso del Suelo Seco	(g)	113.50				
# 200	0.074	204.7	204.7	8.2	47.4	52.6	Humedad	(%)	11.98				
< # 200	FONDO	1314.8	1314.8	52.6	100.0		Coef. Uniformidad	74.7101					
FRACCION FINA		2,429.5					Coef. Curvatura	0.42					
TOTAL		2500											

Descripción del suelo: Arcilla arenosa de baja plasticidad
Condicion como Subrasante : REG-MALO

CURVA GRANULOMETRICA



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
 LAB. MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO

ING. WILSON J. ZELAYA SANTOS
 CIP N° 195173
 ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS



OFICINA: Mz.C Lote 6, PP.JJ. 3 DE OCTUBRE-NUEVO CHIMBOTE-RUC:20604190640
CELULAR: 974877150 - 945417124 e-mail: wilz822@hotmail.com

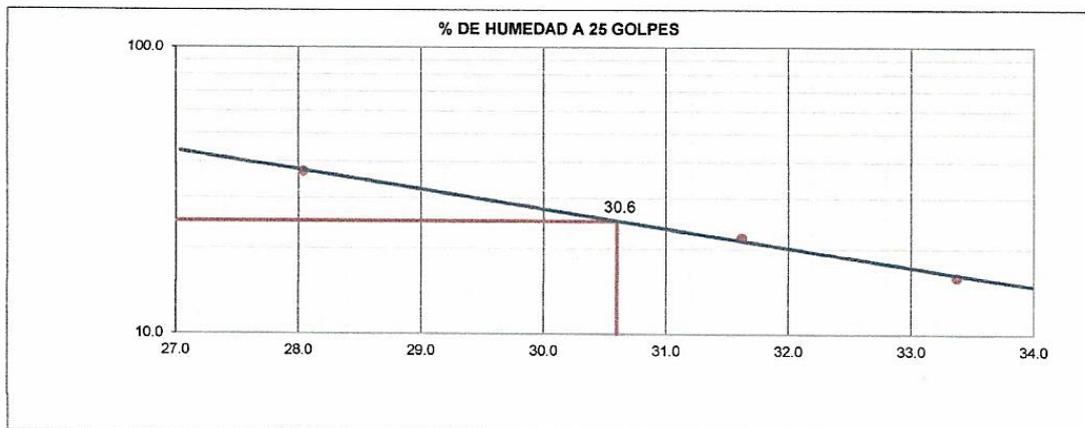
ENSAYO LIMITES DE CONSISTENCIA (NTP 339.129:1999)

TESIS : "COMPORTAMIENTO ESTRUCTURAL DEL LADRILLO PATRON ARCILLA ARTESANAL AGREGANDO 8%, 10% Y 12% DE VIDRIO MOLIDO RECICLADO BELLAVISTA, NUEVO CHIMBOTE, ANCASH-2020"
UBICACIÓN : DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - PROV. DEL SANTA - DEP. DE ANCASH
TESISTA : MILLA RODRIGUEZ JHIUBER ALIN
FECHA : 07 DE SETIEMBRE DEL 2020

CALICATA : 1 MUESTRA : 1 PROF (m) : 2

LIMITE LIQUIDO				
N° TARRO	1	2	3	
TARRO + SUELO HUMEDO	67.25	56.14	59.44	
TARRO + SUELO SECO	59.23	49.50	52.84	
AGUA	8.02	6.64	6.60	
PESO DEL TARRO	35.20	28.50	29.30	
PESO DEL SUELO SECO	24.03	21.00	23.54	
% DE HUMEDAD	33.37	31.62	28.04	
N° DE GOLPES	16	22	37	

LIMITE PLASTICO				
N° TARRO	1	2		
TARRO + SUELO HUMEDO	30.21	27.44		
TARRO + SUELO SECO	29.92	27.16		
AGUA	0.29	0.28		
PESO DEL TARRO	28.50	25.80		
PESO DEL SUELO SECO	1.42	1.36		
% DE HUMEDAD	20.42	20.59		



CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA	
LIMITE LIQUIDO	30.6
LIMITE PLASTICO	20.5
INDICE DE PLASTICIDAD	10.1

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
LAB. MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTO
ING. WILSON J. ZELAYA SANTOS
CIP N° 135573
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS

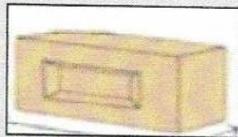


OFICINA: MZ. C LOTE 6. PP.JJ. 3 DE OCTUBRE - NUEVO CHIMBOTE - RUC: 20604190640
CELULAR: 954877150 - 945417124 e-mail: wilze822@hotmail.com

TESIS : "COMPORTAMIENTO ESTRUCTURAL DEL LADRILLO PATRON ARCILLA ARTESANAL AGREGANDO 8%, 10% Y 12% DE VIDRIO MOLIDO REICLADO BELLAVISTA, NUEVO CHIMBOTE, ANCASH-2020"
UBICACION : DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - PROV. DEL SANTA - DEP. DE ANCASH
TESISTA : MILLA RODRIGUEZ JHIUBER ALIN
FECHA : 07 DE SETIEMBRE DEL 2020
ASUNTO : Ensayos Físicos en unidades de Albañilería

I) OBJETO : Ensayo para determinar la Eflorescencia en Unidades de Albañilería.

II) DE LA MUESTRA : Ladrillos macizos de arcilla cocida tipo King Kong, sin marca producido en distrito de santa. Las muestras han sido proporcionadas e identificadas por el solicitante.



III) DEL ENSAYO : De acuerdo a la norma NTP 331.018

Calificación individual de cada ladrillo en el ensayo de eflorescencia

INTENSIDAD	SUPERFICIE AFECTADA		
	> 25%	> 5% HASTA 25%	< 5%
VELO FINO	LIGERAMENTE EFLORESCIDO	NO EFLORESCIDO	NO EFLORESCIDO
VELO GRUESO	EFLORESCIDO	LIGERAMENTE EFLORESCIDO	LIGERAMENTE EFLORESCIDO
MANCHA	MUY EFLORESCIDO	EFLORESCIDO ^u	LIGERAMENTE EFLORESCIDO

IV) DE LOS RESULTADOS :

Identificación de la Muestra	Resultado
KING KONG (L1)	NEF
KING KONG (L2)	LEF
KING KONG (L3)	NEF
KING KONG (L4)	NEF
KING KONG (L5)	NEF

Observacion:

La muestra se encuentra en el rango de no eflorescido (NEF), con una superficie afectada < 5%

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
LAB. MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO

ING. WILSON J. ZELAYA SANTOS
CIP. N° 195273
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS

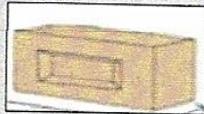


OFICINA: MZ. C LOTE 6. PP.II. 3 DE OCTUBRE - NUEVO CHIMBOTE - RUC:20604190640
CELULAR: 954877150 - 945417124 e-mail: wilze822@hotmail.com

TESIS : "COMPORTAMIENTO ESTRUCTURAL DEL LADRILLO PATRON ARCILLA ARTESANAL AGREGANDO 8%, 10% Y 12% DE VIDRIO MOLIDO RECICLADO BELLAVISTA, NUEVO CHIMBOTE, ANCASH-2020"
UBICACION : DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - PROV. DEL SANTA - DEP. DE ANCASH
TESISTA : MILLA RODRIGUEZ JHIUBER ALIN
FECHA : 07 DE SETIEMBRE DEL 2020

I) OBJETO : Determinación de la Resistencia a la Compresión en Unidades de Albañilería.

II) DE LA MUESTRA : Ladrillos macizos de arcilla cocida tipo King Kong, sin marca producido en distrito de santa. Las muestras han sido proporcionadas e identificadas por el solicitante.



III) DEL ENSAYO : De acuerdo a la norma NTP 331.018

IV) DE LOS RESULTADOS

Identificación de la Muestra	Dimensiones (cm)			Area Bruta (cm ²)	Area Neta (cm ²)	Carga de Rotura (Kg)	Resistencia a la Compresión (Kg/cm ²)	
	Largo	Ancho	Altura				Area Bruta	Area Neta
P - 01 KING KONG	21	12	8.0	243.6	226.1	11,325	46	50
P - 02 KING KONG	21	11	8.1	241.7	230.5	13,254	55	58
P - 03 KING KONG	21	12	8.0	242.7	231.5	12,658	52	55
P - 04 KING KONG	21	12	8.0	242.7	231.5	12,960	53	56
P - 05 KING KONG	21	12	8.1	247.1	235.9	14,978	61	64
PROMEDIO	21	12	8	244	231	13035	54	56

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
LAB. MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO

ING. WILSON J. ZEJAYA SANTOS
CIP N° 195373
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS



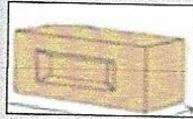
GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS



OFICINA: MZ. C LOTE 6, PP.JJ. 3 DE OCTUBRE - NUEVO CHIMBOTE - RUC:20604190640
CELULAR: 954877150 - 945417124 e-mail: wilze822@hotmail.com

- TESIS :** "COMPORTAMIENTO ESTRUCTURAL DEL LADRILLO PATRON ARCILLA ARTESANAL AGREGANDO 8%, 10% Y 12% DE VIDRIO MOLIDO RECICLADO BELLAVISTA, NUEVO CHIMBOTE, ANCASH-2020"
- UBICACION :** DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - PROV. DEL SANTA - DEP. DE ANCASH
- TESISTA :** MILLA RODRIGUEZ JHIUBER ALIN
- FECHA :** 07 DE SETIEMBRE DEL 2020
- I) OBJETO :** Ensayo para determinar densidad en Unidades de Albañileria.
- II) DE LA MUESTRA :** Ladrillos macizos de arcilla cocida tipo King Kong, sin marca producido en distrito de santa. Las muestras han sido proporcionadas e identificadas por el solicitante.



III) DE LOS RESULTADOS :

Identificación de la Muestra	Dimensiones (mm)			volumen (cm3)	% Vacios	volumen corregido (cm3)	Peso Inicial (g.)	Densidad (gr/cm3)
	Largo	Ancho	Alto					
KING KONG (L1)	210	113	80	1,898	5	1809	3,375	1.87
KING KONG (L2)	212	114	81	1,958	5	1867	3,369	1.80
KING KONG (L3)	211	115	80	1,941	5	1852	3,395	1.83
KING KONG (L4)	213	116	81	2,001	5	1911	3,370	1.76
KING KONG (L5)	210	115	82	1,980	5	1889	3,385	1.79
PROMEDIO	211	115	81	1956	5	1865	3379	1.81

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
LAB. MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO

ING. WILSON J. ZELAYA SANTOS
CIP 19513
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS



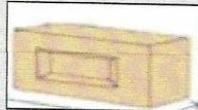
OFICINA: MZ. C LOTE 6. PP.JJ. 3 DE OCTUBRE - NUEVO CHIMBOTE - RUC:20604190640
CELULAR: 954877150 - 945417124 e-mail: wilze822@hotmail.com

TESIS : "COMPORTAMIENTO ESTRUCTURAL DEL LADRILLO PATRON ARCILLA ARTESANAL AGREGANDO 8%, 10% Y 12% DE VIDRIO MOLIDO RECICLADO BELLAVISTA, NUEVO CHIMBOTE, ANCASH-2020"
UBICACION : DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - PROV. DEL SANTA - DEP. DE ANCASH
TESISTA : MILLA RODRIGUEZ JHIUBER ALIN
FECHA : 07 DE SETIEMBRE DEL 2020

ENSAYOS FISICOS EN UNIDADES DE ALBAÑILERIA

I) OBJETO : Ensayo de Dimensionamiento en Unidades de Albañilería.

II) MUESTRA : Ladrillos macizos de arcilla cocida tipo King Kong, sin marca producido en distrito de santa. Las muestras han sido proporcionadas e identificadas por el solicitante.



III) DEL ENSAYO : En cada especimen se midió el largo, ancho y alto, con la precisión de 1 mm. Cada medida se obtuvo como promedio de las cuatro medidas entre los puntos medios de los bordes terminales de cada cara.

IV) DE LOS RESULTADOS :

Identificación de la Muestra	Dimensiones (mm)			Peso (gr.)
	Largo	Ancho	Alto	
KING KONG (L1)	210	116	80	3,390
KING KONG (L2)	212	114	81	3,375
KING KONG (L3)	211	115	80	3,385
KING KONG (L4)	213	116	81	3,395
KING KONG (L5)	210	115	82	3,368
PROMEDIO	211	115	81	3383

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
LAB. MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO

ING. WILSON J. ZELAYA SANTOS
CIP N. 195573
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACIÓN DE ESTUDIOS DE MECÁNICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TÉCNICOS, SUPERVISIÓN, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRÁFICOS



OFICINA: MZ. C LOTE 6 PP.JJ. 3 DE OCTUBRE - NUEVO CHIMBOTE - RUC:20604190640
CELULAR: 954877150 - 945417124 e-mail: wilze822@hotmail.com

TESIS : "COMPORTAMIENTO ESTRUCTURAL DEL LADRILLO PATRON ARCILLA ARTESANAL AGREGANDO 8%, 10% Y 12% DE VIDRIO MOLIDO RECICLADO BELLAVISTA, NUEVO CHIMBOTE, ANCASH-2020"
UBICACION : DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - PROV. DEL SANTA - DEP. DE ANCASH
TESISTA : MILLA RODRIGUEZ JHIUBER ALIN
FECHA : 07 DE SETIEMBRE DEL 2020

I) OBJETO Ensayo de Absorción en Unidades de Albañilería

II) DE LA MUESTRA Ladrillos macizos de arcilla cocida tipo King Kong, sin marca producido en distrito de santa.
Las muestras han sido proporcionadas e identificadas por el solicitante.



III) DEL ENSAYO : De acuerdo a la Norma NTP 331.018

IV) DE LOS RESULTADOS :

Muestra	Peso Inicial (g.)	Peso Saturado (g.)	Peso seco al horno (g.)	% Absorción
KING KONG K - 1	3,375.0	3,596.0	3,302.0	8.9
KING KONG K - 2	3,369.0	3,674.0	3,285.0	11.8
KING KONG K - 3	3,395.0	3,566.0	3,180.0	12.1
KING KONG K - 4	3,370.0	3,584.0	3,215.0	11.5
KING KONG K - 5	3,385.0	3,544.0	3,156.0	12.3
PROMEDIO	3,378.8	3,592.8	3,227.6	11.3

Observacion:

La absorcion promedio resultado 14%, menor que el limite maximo impuesto por la norma E.070 para los ladrillos de arcilla (22%)

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
LAB. MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO

ING. WILSON J. DELAYA SANTOS
CIP N.º 1495373
ESPECIALISTA EN MECÁNICA DE SUELOS



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS

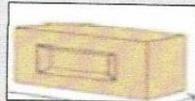


OFICINA: MZ. C LOTE 6, PP.JJ. 3 DE OCTUBRE - NUEVO CHIMBOTE - RUC: 20604190640
CELULAR: 954877150 - 945417124 e-mail: wilze822@hotmail.com

TESIS : "COMPORTAMIENTO ESTRUCTURAL DEL LADRILLO PATRON ARCILLA ARTESANAL AGREGANDO 8%, 10% Y 12% DE VIDRIO MOLIDO REICLADO BELLAVISTA, NUEVO CHIMBOTE, ANCASH-2020"
UBICACION : DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - PROV. DEL SANTA - DEP. DE ANCASH
TESISTA : MILLA RODRIGUEZ JHIUBER ALIN
FECHA : 07 DE SETIEMBRE DEL 2020
ASUNTO

I) OBJETO : Ensayo para determinar el Alabeo en Unidades de Albañileria.

II) DE LA MUESTRA : Ladrillos macizos de arcilla cocida tipo King Kong, sin marca producido en distrito de santa. Las muestras han sido proporcionadas e identificadas por el solicitante.



III) DEL ENSAYO : De acuerdo a la norma NTP 338.018

IV) DE LOS RESULTADOS :

ESPECIMEN	CARA SUPERIOR		CARA INFERIOR	
	CONCAVIDAD	CONVEXIDAD	CONCAVIDAD	CONVEXIDAD
	(mm)		(mm)	
1	0.0	0.0	0.0	0.0
2	0.0	2.0	0.0	0.0
3	0.0	0.0	0.0	2.0
4	0.0	2.0	0.0	0.0
5	0.0	2.0	0.0	1.0
PROMEDIO	Concavidad	0		
	Convexidad	1		

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
LAB. MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO

ING. WILSON J. ZELAYA SANTOS
CIP: N° 135673
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS

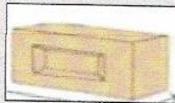


OFICINA: MZ. C LOTE 6. PP.JJ. 3 DE OCTUBRE - NUEVO CHIMBOTE - RUC:20604190640
CELULAR: 954877150 - 945417124 e-mail: wilze822@hotmail.com

TESIS : "COMPORTAMIENTO ESTRUCTURAL DEL LADRILLO PATRON ARCILLA ARTESANAL AGREGANDO
8%, 10% Y 12% DE VIDRIO MOLIDO REICLADO BELLAVISTA, NUEVO CHIMBOTE, ANCASH-2020"
UBICACION : DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - PROV. DEL SANTA - DEP. DE ANCASH
TESISTA : MILLA RODRIGUEZ JHUBER ALIN
FECHA : 07 DE SETIEMBRE DEL 2020

I) OBJETO **Ensayo de Absorción en Unidades de Albañilería**

II) DE LA MUESTRA **Ladrillos macizos de arcilla cocida tipo King Kong,
sin marca producido en distrito de santa.
Las muestras han sido proporcionadas e identificadas por el solicitante.**



III) DEL ENSAYO : De acuerdo a la Norma NTP 331.018

IV) DE LOS RESULTADOS :

Muestra	Peso Inicial seco (g.)	Peso parcialmente Saturado (g.)	Area de la cara inmersa en agua (cm ²)	Aumento de peso (g)	Correccion de aumento de peso x area mayor a 200 cm ²	% Succion (g/cm ²)
KING KONG K - 1	3,395.0	3,458.0	169.2	63	74	0.44
KING KONG K - 2	3,382.0	3,425.0	170.3	43	50	0.30
KING KONG K - 3	3,326.0	3,385.0	173.3	59	68	0.39
KING KONG K - 4	3,352.0	3,392.0	169.0	40	47	0.28
KING KONG K - 5	3,374.0	3,431.0	170.3	57	67	0.39
PROMEDIO	3,365.8	3,418.2	170.4	52.4	61.5	0.36

Los ladrillos cuya succión es mayor de 0.10 g/cm². minuto, para evitar la deshidratación del mortero deberán humedecerse antes de su colocación

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
LAB. MECANICA DE SUELOS CONSULTORIA BELLAVISTA

ING. WILSON J. ZELAYA SANTOS
CIP N° 195373
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS

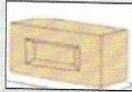


OFICINA: MZ. C LOTE 6. PP. JJ. 3 DE OCTUBRE - NUEVO CHIMBOTE - RUC: 20604190640
CELULAR: 954077150 - 945417124 e-mail: wilze822@hotmail.com

TESIS : "COMPORTAMIENTO ESTRUCTURAL DEL LADRILLO PATRON ARCILLA ARTESANAL AGREGANDO
8%, 10% Y 12% DE VIDRIO MOLIDO RECICLADO BELLAVISTA, NUEVO CHIMBOTE, ANCASH-2020"
UBICACION : DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - PROV. DEL SANTA - DEP. DE ANCASH
TESISTA : MILLA RODRIGUEZ JHUBER ALIN
FECHA : 07 DE SETIEMBRE DEL 2020

I) OBJETO : Determinación de la Resistencia de la albañilería a compresión axial (f_m)

II) DE LA MUESTRA : Ladrillos macizos de arcilla cocida tipo King Kong,
sin marca producido en distrito de santa.
Las muestras han sido proporcionadas e identificadas por el solicitante.



III) DEL ENSAYO : De acuerdo a la norma NTP 399.605 y 399.621

IV) DE LOS RESULTADOS

Identificación de la Muestra	Altura h (mm)	Espesor t (mm)	$E = h/t$	P1	Area Bruta (cm)	Carga de Rotura (Kg)	Factor de Correccion	Incremento de f_m por edad	Resistencia a la Compresión (Kg/cm ²)
PILA 01	332	115.50	2.54	8.0	237.30	8,890	0.80	1.15	34
PILA 02	332	115.30	2.54	8.0	241.68	7,250	0.80	1.15	28
PILA 03	333	115.40	2.54	8.1	242.65	8,450	0.80	1.15	32
PROMEDIO	332	115	2.54	8.0	240.54	8,197	0.80	1.15	31

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
LAB. MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO

ING. WILSON J. ZELAYA-SANTOS
CIP N° 198973
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

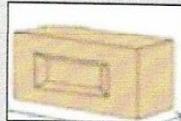
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS



OFICINA: MZ. C LOTE 6, PP.H. 3 DE OCTUBRE - NUEVO CHIMBOTE - RUC: 20604190640
CELULAR: 954077150 - 945417124 e-mail: wilze822@hotmail.com

TESIS : "COMPORTAMIENTO ESTRUCTURAL DEL LADRILLO PATRON ARCILLA ARTESANAL AGREGANDO 8%, 10% Y 12% DE VIDRIO MOLIDO RECICLADO BELLAVISTA, NUEVO CHIMBOTE, ANCASH-2020"
UBICACION : DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - PROV. DEL SANTA - DEP. DE ANCASH
TESISTA : MILLA RODRIGUEZ JHIUBER ALIN
FECHA : 07 DE SETIEMBRE DEL 2020
I) OBJETO : Ensayo para determinar el Porcentaje de Vacios en Unidades de Albañilería.

II) DE LA MUESTRA : Ladrillos macizos de arcilla cocida tipo King Kong, sin marca producido en distrito de santa. Las muestras han sido proporcionadas e identificadas por el solicitante.



III) DE LOS RESULTADOS :

Identificación de la Muestra	Dimensiones (mm)			Area Bruta (mm ²)	Area Huecos (mm ²)	Area Neta (mm ²)	% Vacios
	Largo	Ancho	Alto				
KING KONG (L1)	210	113	80	23,730	1,118	22,612	5
KING KONG (L2)	212	114	81	24,168	1,120	23,048	5
KING KONG (L3)	211	115	80	24,265	1,115	23,150	5
KING KONG (L4)	213	116	81	24,708	1,121	23,587	5
KING KONG (L5)	210	115	82	24,150	1,116	23,034	5
PROMEDIO	211	115	81	24204	1118	23086	5

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
LAB. MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO

ING. WILSON J. ZELAYA SANTOS
CIP. N° 195573
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

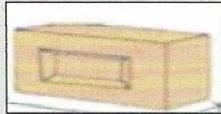
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS



OFICINA: MZ. C LOTE 6. PP.JJ. 3 DE OCTUBRE - NUEVO CHIMBOTE - RUC: 20604190640
CELULAR: 954877150 - 945417124 e-mail: wilze822@hotmail.com

TESIS : "COMPORTAMIENTO ESTRUCTURAL DEL LADRILLO PATRON ARCILLA ARTESANAL AGREGANDO 8%, 10% Y 12% DE VIDRIO MOLIDO RECICLADO BELLAVISTA, NUEVO CHIMBOTE, ANCASH-2020"
UBICACION : DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - PROV. DEL SANTA - DEP. DE ANCASH
TESISTA : MILLA RODRIGUEZ JHIUBER ALIN
FECHA : 08 DE SETIEMBRE DEL 2020
ASUNTO : Ensayos Físicos en unidades de Albañilería

- I) **OBJETO** : Ensayo para determinar la Eflorescencia en Unidades de Albañilería.
- II) **DE LA MUESTRA** : Ladrillos macizos de arcilla cocida tipo King Kong + 8 % de vidrio molido reciclado sin marca producido en distrito de santa.
Las muestras han sido proporcionadas e identificadas por el solicitante.



III) **DEL ENSAYO** : De acuerdo a la norma NTP 331.018

Calificación individual de cada ladrillo en el ensayo de eflorescencia

INTENSIDAD	SUPERFICIE AFECTADA		
	> 25%	> 5% HASTA 25%	< 5%
VELO FINO	LIGERAMENTE EFLORESCIDO	NO EFLORESCIDO	NO EFLORESCIDO
VELO GRUESO	EFLORESCIDO	LIGERAMENTE EFLORESCIDO	LIGERAMENTE EFLORESCIDO
MANCHA	MUY EFLORESCIDO	EFLORESCIDO ^a	LIGERAMENTE EFLORESCIDO

IV) **DE LOS RESULTADOS** :

Identificación de la Muestra	Resultado
KING KONG (L1)	NEF
KING KONG (L2)	LEF
KING KONG (L3)	NEF
KING KONG (L4)	NEF
KING KONG (L5)	NEF

Observacion:

La muestra se encuentra en el rango de no eflorescido (NEF), con una superficie afectada < 5%

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
LAB. MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
INC. WILSON J. ZELAYA SANTOS
CIP N° 195073
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS



OFICINA: MZ. C LOTE 6. PP.JJ. 3 DE OCTUBRE - NUEVO CHIMBOTE - RUC:20604190640
CELULAR: 954877150 - 945417124 e-mail: wilze822@hotmail.com

TESIS : "COMPORTAMIENTO ESTRUCTURAL DEL LADRILLO PATRON ARCILLA ARTESANAL AGREGANDO 8%, 10% Y 12% DE VIDRIO MOLIDO RECICLADO BELLAVISTA, NUEVO CHIMBOTE, ANCASH-2020"
UBICACION : DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - PROV. DEL SANTA - DEP. DE ANCASH
TESISTA : MILLA RODRIGUEZ JHUBER ALIN
FECHA : 08 DE SETIEMBRE DEL 2020

I) OBJETO : Determinación de la Resistencia a la Compresión en Unidades de Albañilería.

II) DE LA MUESTRA : Ladrillos macizos de arcilla cocida tipo King Kong + 8 % de vidrio molido reciclado, sin marca producido en distrito de santa.
Las muestras han sido proporcionadas e identificadas por el solicitante.



III) DEL ENSAYO : De acuerdo a la norma NTP 331.018

IV) DE LOS RESULTADOS

Identificación de la Muestra	Dimensiones (cm)			Area Bruta (cm ²)	Area Neta (cm ²)	Carga de Rotura (Kg)	Resistencia a la Compresión (Kg/cm ²)	
	Largo	Ancho	Altura				Area Bruta	Area Neta
P - 01 KING KONG	21	12	8.0	241.5	229.6	16,560	69	72
P - 02 KING KONG	21	11	8.1	240.5	229.4	15,690	65	68
P - 03 KING KONG	21	12	8.0	242.7	231.5	9,560	39	41
P - 04 KING KONG	21	12	8.0	242.7	231.5	14,690	61	63
P - 05 KING KONG	21	12	8.1	245.9	234.7	15,630	64	67
PROMEDIO	21	12	8	243	231	14426	59	62

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
LAB. MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTO

ING. WILSON J. ZELAYA SANTOS
CIP N° 195373
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS



OFICINA: MZ. C LOTE 6, PP.JJ. 3 DE OCTUBRE - NUEVO CHIMBOTE - RUC:20604190640
CELULAR: 954877150 - 945417124 e-mail: wilze822@hotmail.com

TESIS : "COMPORTAMIENTO ESTRUCTURAL DEL LADRILLO PATRON ARCILLA ARTESANAL AGREGANDO 8%, 10% Y 12% DE VIDRIO MOLIDO RECICLADO BELLAVISTA, NUEVO CHIMBOTE, ANCASH-2020"

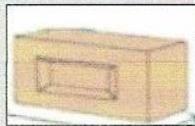
UBICACION : DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - PROV. DEL SANTA - DEP. DE ANCASH

TESISTA : MILLA RODRIGUEZ JHIUBER ALIN

FECHA : 08 DE SETIEMBRE DEL 2020

I) OBJETO : Ensayo para determinar densidad en Unidades de Albañilería.

II) DE LA MUESTRA : Ladrillos macizos de arcilla cocida tipo King Kong + 8 % de vidrio molido reciclado, sin marca producido en distrito de santa.
Las muestras han sido proporcionadas e identificadas por el solicitante.



III) DE LOS RESULTADOS :

Identificación de la Muestra	Dimensiones (mm)			volumen (cm3)	% Vacios	volumen corregido (cm3)	Peso Inicial (g.)	Densidad (gr/cm3)
	Largo	Ancho	Alto					
KING KONG (L1)	213	113	80	1,926	5	1837	3,196	1.74
KING KONG (L2)	211	114	81	1,948	5	1858	3,315	1.78
KING KONG (L3)	211	115	80	1,941	5	1852	3,315	1.79
KING KONG (L4)	212	116	81	1,992	5	1901	2,989	1.57
KING KONG (L5)	210	116	81	1,973	5	1883	2,996	1.59
PROMEDIO	211	115	81	1956	5	1866	3162	1.70

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
LAB. MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO

ING. WILSON J. ZULAYA SANTOS
CIP N° 195373
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS



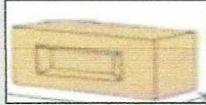
OFICINA: MZ. C LOTE 6, PP.JJ. 3 DE OCTUBRE - NUEVO CHIMBOTE - RUC:20604190640
CELULAR: 954877150 - 945417124 e-mail: wilze822@hotmail.com

TESIS : "COMPORTAMIENTO ESTRUCTURAL DEL LADRILLO PATRON ARCILLA ARTESANAL AGREGANDO 8%, 10% Y 12% DE VIDRIO MOLIDO RECICLADO BELLAVISTA, NUEVO CHIMBOTE, ANCASH-2020"
UBICACION : DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - PROV. DEL SANTA - DEP. DE ANCASH
TESISTA : MILLA RODRIGUEZ JHIUBER ALIN
FECHA : 08 DE SETIEMBRE DEL 2020

ENSAYOS FISICOS EN UNIDADES DE ALBAÑILERIA

I) OBJETO : Ensayo de Dimensionamiento en Unidades de Albañileria.

II) MUESTRA : Ladrillos macizos de arcilla cocida tipo King Kong + 8 % de vidrio molido reciclado, sin marca producido en distrito de santa. Las muestras han sido proporcionadas e identificadas por el solicitante.



III) DEL ENSAYO : En cada especimen se midió el largo, ancho y alto, con la precisión de 1 mm. Cada medida se obtuvo como promedio de las cuatro medidas entre los puntos medios de los bordes terminales de cada cara.

IV) DE LOS RESULTADOS :

Identificación de la Muestra	Dimensiones (mm)			Peso (gr.)
	Largo	Ancho	Alto	
KING KONG (L1)	210	115	80	3,196
KING KONG (L2)	211	114	81	3,315
KING KONG (L3)	211	115	80	3,315
KING KONG (L4)	212	116	81	2,989
KING KONG (L5)	210	116	81	2,996
PROMEDIO	211	115	81	3162

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
LAB. MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO

ING. WILSON J. ZELAYA SANTOS
COP. N° 195273
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS

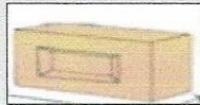


OFICINA: MZ. C LOTE 6. PP.JJ. 3 DE OCTUBRE - NUEVO CHIMBOTE - RUC:20604190640
CELULAR:954077150 945417124 e mail: wilco822@hotmail.com

TESIS : "COMPORTAMIENTO ESTRUCTURAL DEL LADRILLO PATRON ARCILLA ARTESANAL AGREGANDO 8%, 10% Y 12% DE VIDRIO MOLIDO REICLADO BELLAVISTA, NUEVO CHIMBOTE, ANCASH-2020"
UBICACION : DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - PROV. DEL SANTA - DEP. DE ANCASH
TESISTA : MILLA RODRIGUEZ JHIUBER ALIN
FECHA : 08 DE SETIEMBRE DEL 2020

I) OBJETO Ensayo de Absorción en Unidades de Albañilería

II) DE LA MUESTRA Ladrillos macizos de arcilla cocida tipo King Kong + 8 % de vidrio molido reciclado sin marca producido en distrito de santa.
Las muestras han sido proporcionadas e identificadas por el solicitante.



III) DEL ENSAYO : De acuerdo a la Norma NTP 331.018

IV) DE LOS RESULTADOS :

Muestra	Peso Inicial (g.)	Peso Saturado (g.)	Peso seco al horno (g.)	% Absorción
KING KONG K - 1	3,247.0	3,658.0	3,247.0	12.7
KING KONG K - 2	3,325.0	3,694.0	3,325.0	11.1
KING KONG K - 3	3,305.0	3,696.0	3,305.0	11.8
KING KONG K - 4	3,285.0	3,612.0	3,285.0	10.0
KING KONG K - 5	3,274.0	3,615.0	3,274.0	10.4
PROMEDIO	3,287.2	3,655.0	3,287.2	11.2

Observacion:

La absorcion promedio resultado 14%, menor que el limite maximo impuesto por la norma E.070 para los ladrillos de arcilla (22%)

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
LAB. MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
ING. WILSON J. ZELAYA SANTOS
CIP: 199373
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS

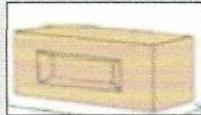


OFICINA: MZ. C LOTE 6. PP.JJ. 3 DE OCTUBRE - NUEVO CHIMBOTE - RUC:20604190640
CELULAR:954877150 - 945417124 e-mail: wilze822@hotmail.com

TESIS : "COMPORTAMIENTO ESTRUCTURAL DEL LADRILLO PATRON ARCILLA ARTESANAL AGREGANDO 8%, 10% Y 12% DE VIDRIO MOLIDO REICLADO BELLAVISTA, NUEVO CHIMBOTE, ANCASH-2020"
UBICACION : DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - PROV. DEL SANTA - DEP. DE ANCASH
TESISTA : MILLA RODRIGUEZ JHIUBER ALIN
FECHA : 08 DE SETIEMBRE DEL 2020
ASUNTO

I) OBJETO : Ensayo para determinar el Alabeo en Unidades de Albañilería.

II) DE LA MUESTRA : Ladrillos macizos de arcilla cocida tipo King Kong + 8 % de vidrio molido reciclado, sin marca producido en distrito de santa.
Las muestras han sido proporcionadas e identificadas por el solicitante.



III) DEL ENSAYO : De acuerdo a la norma NTP 338.018

IV) DE LOS RESULTADOS :

ESPECIMEN	CARA SUPERIOR		CARA INFERIOR	
	CONCAVIDAD	CONVEXIDAD	CONCAVIDAD	CONVEXIDAD
	(mm)		(mm)	
1	0.0	1.0	0.0	0.0
2	0.0	1.0	0.0	0.0
3	0.0	0.0	0.0	2.0
4	0.0	2.0	0.0	0.0
5	0.0	1.0	0.0	1.0
PROMEDIO	Concavidad	0		
	Convexidad	1		

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
LAB. MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO

ING. WILSON J. ZELAYA SANTOS
CIP: 195373
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS

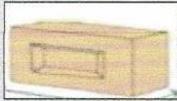


OFICINA: MZ. C. LOTE 6. PP.JJ. 3 DE OCTUBRE - NUEVO CHIMBOTE - RUC: 20604190640
CELULAR: 954877150 - 945417124 e-mail: wilze822@hotmail.com

TESIS : "COMPORTAMIENTO ESTRUCTURAL DEL LADRILLO PATRON ARCILLA ARTESANAL AGREGANDO 8%, 10% Y 12% DE VIDRIO MOLIDO RECICLADO BELLAVISTA, NUEVO CHIMBOTE, ANCASH-2020"
UBICACION : DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - PROV. DEL SANTA - DEP. DE ANCASH
TESISTA : MILLA RODRIGUEZ JHIUBER ALIN
FECHA : 08 DE SETIEMBRE DEL 2020

I) OBJETO Ensayo de Absorción en Unidades de Albañilería

II) DE LA MUESTRA. Ladrillos macizos de arcilla cocida tipo King Kong + 8 % de vidrio molido reciclado, sin marca producido en distrito de santa.
Las muestras han sido proporcionadas e identificadas por el solicitante.



III) DEL ENSAYO : De acuerdo a la Norma NTP 331.018

IV) DE LOS RESULTADOS :

Muestra	Peso Inicial seco (g.)	Peso parcialmente Saturado (g.)	Area de la cara inmersa en agua (cm ²)	Aumento de peso (g)	Correccion de aumento de peso x area mayor a 200 cm ²	% Succion (g/cm ²)
KING KONG K - 1	3,296.0	3,354.0	169.2	58	69	0.41
KING KONG K - 2	3,312.0	3,362.0	170.3	50	59	0.34
KING KONG K - 3	3,278.0	3,317.0	173.3	39	45	0.26
KING KONG K - 4	3,325.0	3,371.0	169.0	46	54	0.32
KING KONG K - 5	3,336.0	3,381.0	170.3	45	53	0.31
PROMEDIO	3,309.4	3,357.0	170.4	47.6	55.9	0.33

Los ladrillos cuya succión es mayor de 0.10 g/cm². minuto, para evitar la deshidratación del mortero deberán humedecerse antes de su colocación

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
LAB. MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO

ING. WILSON J. ZELAYA SANTOS
E.I.D. N° 195373
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS

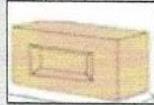


OFICINA: MZ. C LOTE 6 PP.B. 3 DE OCTUBRE - NUEVO CHIMBOTE - RUC: 20604190640
CELULAR: 954877150 - 945417124 e-mail: wilze822@hotmail.com

TESIS : "COMPORTAMIENTO ESTRUCTURAL DEL LADRILLO PATRON ARCILLA ARTESANAL AGREGANDO
8%, 10% Y 12% DE VIDRIO MOLIDO REICLADO BELLAVISTA, NUEVO CHIMBOTE, ANCASH-2020"
UBICACION : DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - PROV. DEL SANTA - DEP. DE ANCASH
TESISTA : MILLA RODRIGUEZ JHIUBER ALIN
FECHA : 08 DE SETIEMBRE DEL 2020

I) OBJETO : Determinación de la Resistencia de la albañilería a compresión axial (f_m)

II) DE LA MUESTRA : Ladrillos macizos de arcilla cocida tipo King Kong + 8 % de vidrio molido reciclado,
sin marca producido en distrito de santa.
Las muestras han sido proporcionadas e identificadas por el solicitante.



III) DEL ENSAYO : De acuerdo a la norma NTP 399.605 y 399.621

IV) DE LOS RESULTADOS

Identificación de la Muestra	Altura	Espesor	E = h/t	P1	Area Bruta (cm)	Carga de Rotura (Kg)	Factor de Correccion	Incremento de f_m por edad	Resistencia a la Compresión (Kg/cm ²)
	h (mm)	t (mm)							
PILA 01	335	115.14	2.56	8.0	240.69	9,540	0.80	1.15	36
PILA 02	329	115.20	2.51	8.0	240.54	7,985	0.80	1.15	31
PILA 03	333	115.18	2.54	8.1	242.65		0.80	1.15	#¡VALOR!
PROMEDIO	332	115	2.54	8.0	241.29	5,842	0.80	1.15	#¡VALOR!

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
LAB. MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO


ING. WILSON J. ZELAYA SANTOS
CIP N° 195373
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS

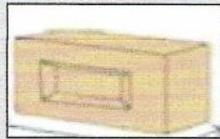


OFICINA: MZ. C LOTE 6, PP. JJ. 3 DE OCTUBRE - NUEVO CHIMBOTE - RUC: 20604190640
CELULAR: 954977150 - 945417124 e mail: wilze822@hotmail.com

TESIS : "COMPORTAMIENTO ESTRUCTURAL DEL LADRILLO PATRON ARCILLA ARTESANAL AGREGANDO 8%, 10% Y 12% DE VIDRIO MOLIDO RECICLADO BELLAVISTA, NUEVO CHIMBOTE, ANCASH-2020"
UBICACION : DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - PROV. DEL SANTA - DEP. DE ANCASH
TESISTA : MILLA RODRIGUEZ JHIUBER ALIN
FECHA : 08 DE SETIEMBRE DEL 2020

I) OBJETO : **Ensayo para determinar el Porcentaje de Vacios en Unidades de Albañileria.**

II) DE LA MUESTRA : **Ladrillos macizos de arcilla cocida tipo King Kong + 8 % de vidrio molido reciclado, sin marca producido en distrito de santa. Las muestras han sido proporcionadas e identificadas por el solicitante.**



III) DE LOS RESULTADOS :

Identificación de la Muestra	Dimensiones (mm)			Area Bruta (mm ²)	Area Huecos (mm ²)	Area Neta (mm ²)	% Vacios
	Largo	Ancho	Alto				
KING KONG (L1)	213	113	80	24,069	1,110	22,959	5
KING KONG (L2)	211	114	81	24,054	1,115	22,939	5
KING KONG (L3)	211	115	80	24,265	1,120	23,145	5
KING KONG (L4)	212	116	81	24,592	1,119	23,473	5
KING KONG (L5)	210	116	81	24,360	1,118	23,242	5
PROMEDIO	211	115	81	24268	1116	23152	5

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
LAB. MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO

ING. WILSON J. ZELAYA SANTOS

CIP. Nº 495173
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS

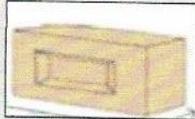


OFICINA: MZ. C LOTE 6. PP.JJ. 3 DE OCTUBRE - NUEVO CHIMBOTE - RUC: 20604190640
CELULAR: 954877150 - 945417124 e-mail: wilze822@hotmail.com

TESIS : "COMPORTAMIENTO ESTRUCTURAL DEL LADRILLO PATRON ARCILLA ARTESANAL AGREGANDO 8%, 10% Y 12% DE VIDRIO MOLIDO REICLADO BELLAVISTA, NUEVO CHIMBOTE, ANCASH-2020"
UBICACION : DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - PROV. DEL SANTA - DEP. DE ANCASH
TESISTA : MILLA RODRIGUEZ JHIUBER ALÉN
FECHA : 10 DE SETIEMBRE DEL 2020
ASUNTO

I) OBJETO : Ensayo para determinar el Alabeo en Unidades de Albañilería.

II) DE LA MUESTRA : Ladrillos macizos de arcilla cocida tipo King Kong + 12 % de vidrio molido reciclado, sin marca producido en distrito de santa.
Las muestras han sido proporcionadas e identificadas por el solicitante.



III) DEL ENSAYO : De acuerdo a la norma NTP 338.018

IV) DE LOS RESULTADOS :

ESPECIMEN	CARA SUPERIOR		CARA INFERIOR	
	CONCAVIDAD	CONVEXIDAD	CONCAVIDAD	CONVEXIDAD
	(mm)		(mm)	
1	0.0	0.0	0.0	0.0
2	0.0	2.0	0.0	0.0
3	0.0	0.0	0.0	2.0
4	0.0	2.0	0.0	0.0
5	0.0	2.0	0.0	1.0
PROMEDIO	Concavidad	0		
	Convexidad	1		

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
LAB. MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO

ING. WILSON J. ZELAYA SANTOS
EIP N° 195373
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS

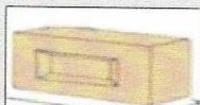


OFICINA: MZ. C.LOTE 6. PP.JJ. 3 DE OCTUBRE - NUEVO CHIMBOTE - RUC:20604190640
CELULAR: 954877150 - 945417124 e-mail: wilze822@hotmail.com

TESIS : "COMPORTAMIENTO ESTRUCTURAL DEL LADRILLO PATRON ARCILLA ARTESANAL AGREGANDO 8%, 10% Y 12% DE VIDRIO MOLIDO RECICLADO BELLAVISTA, NUEVO CHIMBOTE, ANCASH-2020"
UBICACION : DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - PROV. DEL SANTA - DEP. DE ANCASH
TESISTA : MILLA RODRIGUEZ JHIUBER ALIN
FECHA : 10 DE SETIEMBRE DEL 2020

I) OBJETO Ensayo de Absorción en Unidades de Albañilería

II) DE LA MUESTRA Ladrillos macizos de arcilla cocida tipo King Kong + 12 % de vidrio molido reciclado sin marca producido en distrito de santa.
Las muestras han sido proporcionadas e identificadas por el solicitante.



III) DEL ENSAYO : De acuerdo a la Norma NTP 331.018

IV) DE LOS RESULTADOS :

Muestra	Peso Inicial (g.)	Peso Saturado (g.)	Peso seco al horno (g.)	% Absorción
KING KONG K - 1	3,375.0	3,685.0	3,375.0	9.2
KING KONG K - 2	3,369.0	3,645.0	3,369.0	8.2
KING KONG K - 3	3,395.0	3,692.0	3,395.0	8.7
KING KONG K - 4	3,370.0	3,688.0	3,370.0	9.4
KING KONG K - 5	3,385.0	3,670.0	3,385.0	8.4
PROMEDIO	3,378.8	3,676.0	3,378.8	8.8

Observacion:

La absorcion promedio resultado 14%, menor que el limite maximo impuesto por la norma E.070 para los ladrillos de arcilla (22%)

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
LAB. MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
ING. WILSON J. ZELAYA SANTOS
Especialista en Mecánica de Suelos



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS

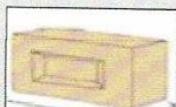


OFICINA: MZ. C LOTE 6. PP. JJ. 3 DE OCTUBRE - NUEVO CHIMBOTE - RUC: 20604190640
CELULAR: 954877150 - 945417124 e-mail: wilze822@hotmail.com

TESIS : "COMPORTAMIENTO ESTRUCTURAL DEL LADRILLO PATRON ARCILLA ARTESANAL AGREGANDO 8%, 10% Y 12% DE VIDRIO MOLIDO REICLADO BELLAVISTA, NUEVO CHIMBOTE, ANCASH-2020"
UBICACION : DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - PROV. DEL SANTA - DEP. DE ANCASH
TESISTA : MILLA RODRIGUEZ JHIUBER ALIN
FECHA : 10 DE SETIEMBRE DEL 2020

I) OBJETO Ensayo de Absorción en Unidades de Albañilería

II) DE LA MUESTRA Ladrillos macizos de arcilla cocida tipo King Kong + 12 % de vidrio molido reciclado, sin marca producido en distrito de santa.
Las muestras han sido proporcionadas e identificadas por el solicitante.



III) DEL ENSAYO : De acuerdo a la Norma NTP 331.018

IV) DE LOS RESULTADOS :

Muestra	Peso Inicial seco (g.)	Peso parcialmente Saturado (g.)	Area de la cara inmersa en agua (cm ²)	Aumento de peso (g)	Correccion de aumento de peso x area mayor a 200 cm ²	% Succion (g/cm ²)
KING KONG K - 1	3,395.0	3,428.0	169.2	33	39	0.23
KING KONG K - 2	3,382.0	3,411.0	170.3	29	34	0.20
KING KONG K - 3	3,326.0	3,365.0	173.3	39	45	0.26
KING KONG K - 4	3,352.0	3,385.0	169.0	33	39	0.23
KING KONG K - 5	3,374.0	3,415.0	170.3	41	48	0.28
PROMEDIO	3,365.8	3,400.8	170.4	35.0	41.1	0.24

Los ladrillos cuya succión es mayor de 0.10 g/cm². minuto, para evitar la deshidratación del mortero deberán humedecerse antes de su colocación

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
LAB. MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTO
ING. WILSON J. ZELAYA SANTOS
CIP. N° 195373
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

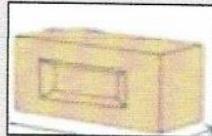
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS



OFICINA: MZ. C LOTE 6. PP.JJ. 3 DE OCTUBRE - NUEVO CHIMBOTE - RUC:20604190640
CELULAR: 954077150 - 945417124 e-mail: wilze822@hotmail.com

TESIS : "COMPORTAMIENTO ESTRUCTURAL DEL LADRILLO PATRON ARCILLA ARTESANAL AGREGANDO 8%, 10% Y 12% DE VIDRIO MOLIDO REICLADO BELLAVISTA, NUEVO CHIMBOTE, ANCASH-2020"
UBICACION : DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - PROV. DEL SANTA - DEP. DE ANCASH
TESISTA : MILLA RODRIGUEZ JHIUBER ALIN
FECHA : 10 DE SETIEMBRE DEL 2020
I) OBJETO : **Ensayo para determinar el Porcentaje de Vacios en Unidades de Albañileria.**

II) DE LA MUESTRA : **Ladrillos macizos de arcilla cocida tipo King Kong + 12 % de vidrio molido reciclado, sin marca producido en distrito de santa.**
Las muestras han sido proporcionadas e identificadas por el solicitante.

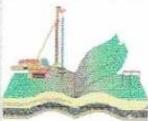


III) DE LOS RESULTADOS :

Identificación de la Muestra	Dimensiones (mm)			Area Bruta (mm ²)	Area Huecos (mm ²)	Area Neta (mm ²)	% Vacios
	Largo	Ancho	Alto				
KING KONG (L1)	210	113	80	23,730	1,118	22,612	5
KING KONG (L2)	211	115	81	24,265	1,120	23,145	5
KING KONG (L3)	212	116	81	24,592	1,115	23,477	5
KING KONG (L4)	211	116	81	24,476	1,121	23,355	5
KING KONG (L5)	210	115	82	24,150	1,116	23,034	5
PROMEDIO	211	115	81	24243	1118	23125	5

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
LAB. MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO

ING. WILSON J. ZELAYA SANTOS
RUP N° 195373
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS

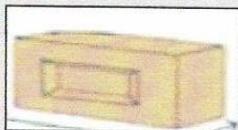


OFICINA: MZ. C LOTE 6. PP.JJ. 3 DE OCTUBRE - NUEVO CHIMBOTE - RUC: 20604190640
CELULAR: 954877150 - 945417124 e-mail: wilze822@hotmail.com

TESIS : "COMPORTAMIENTO ESTRUCTURAL DEL LADRILLO PATRON ARCILLA ARTESANAL AGREGANDO 8%, 10% Y 12% DE VIDRIO MOLIDO RECICLADO BELLAVISTA, NUEVO CHIMBOTE, ANCASH-2020"
UBICACION : DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - PROV. DEL SANTA - DEP. DE ANCASH
TESISTA : MILLA RODRIGUEZ JHIUBER ALIN
FECHA : 10 DE SETIEMBRE DEL 2020
ASUNTO : Ensayos Físicos en unidades de Albañilería

I) OBJETO : Ensayo para determinar la Eflorescencia en Unidades de Albañilería.

H) DE LA MUESTRA : Ladrillos macizos de arcilla cocida tipo King Kong + 12 % de vidrio molido reciclado sin marca producido en distrito de santa.
Las muestras han sido proporcionadas e identificadas por el solicitante.



III) DEL ENSAYO : De acuerdo a la norma NTP 331.018

Calificación individual de cada ladrillo en el ensayo de eflorescencia

INTENSIDAD	SUPERFICIE AFECTADA		
	> 25%	> 5% HASTA 25%	< 5%
VELO FINO	LIGERAMENTE EFLORESCIDO	NO EFLORESCIDO	NO EFLORESCIDO
VELO GRUESO	EFLORESCIDO	LIGERAMENTE EFLORESCIDO	LIGERAMENTE EFLORESCIDO
MANCHA	MUY EFLORESCIDO	EFLORESCIDO ²	LIGERAMENTE EFLORESCIDO

IV) DE LOS RESULTADOS :

Identificación de la Muestra	Resultado
KING KONG (L1)	NEF
KING KONG (L2)	LEF
KING KONG (L3)	NEF
KING KONG (L4)	NEF
KING KONG (L5)	NEF

Observacion:

La muestra se encuentra en el rango de no eflorescido (NEF), con una superficie afectada < 5%

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
LAB. MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO

ING. WILSON J. ZELAYA SANTOS
CIP N° 195473
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS

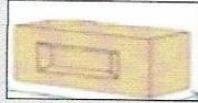


OFICINA: MZ. C LOTE 6. PP.II. 3 DE OCTUBRE - NUEVO CHIMBOTE - RUC:20604190640
CELULAR: 954877150 - 945417124 e-mail: wltze822@hotmail.com

TESIS : "COMPORTAMIENTO ESTRUCTURAL DEL LADRILLO PATRON ARCILLA ARTESANAL AGREGANDO 8%, 10% Y 12% DE VIDRIO MOLIDO RECICLADO BELLAVISTA, NUEVO CHIMBOTE, ANCASH-2020"
UBICACION : DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - PROV. DEL SANTA - DEP. DE ANCASH
TESISTA : MILLA RODRIGUEZ JHIUBER ALIN
FECHA : 10 DE SETIEMBRE DEL 2020

I) OBJETO : Determinación de la Resistencia a la Compresión en Unidades de Albañilería.

II) DE LA MUESTRA : Ladrillos macizos de arcilla cocida tipo King Kong + 12 % de vidrio molido reciclado, sin marca producido en distrito de santa.
Las muestras han sido proporcionadas e identificadas por el solicitante.



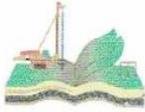
III) DEL ENSAYO : De acuerdo a la norma NTP 331.018

IV) DE LOS RESULTADOS

Identificación de la Muestra	Dimensiones (cm)			Area Bruta (cm ²)	Area Neta (cm ²)	Carga de Rotura (Kg)	Resistencia a la Compresión (Kg/cm ²)	
	Largo	Ancho	Altura				Area Bruta	Area Neta
P - 01 KING KONG	21	12	8.0	241.5	226.1	14,532	60	64
P - 02 KING KONG	21	12	8.1	242.7	231.5	13,254	55	57
P - 03 KING KONG	21	12	8.1	245.9	234.8	12,658	51	54
P - 04 KING KONG	21	12	8.1	245.9	234.8	12,960	53	55
P - 05 KING KONG	21	12	8.1	244.8	233.6	14,978	61	64
PROMEDIO	21	12	8	244	232	13676	56	59

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
LAB. MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTO

ING. WILSON J. ZELAYA SANTOS
C.I.E. N° 195373
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS

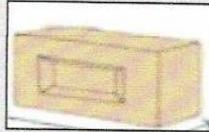


OFICINA: MZ. C LOTE 6. PP.II. 3 DE OCTUBRE - NUEVO CHIMBOTE RUC:20604190640
CELULAR: 954877150 - 945417124 e-mail: wilze822@hotmail.com

TESIS : "COMPORTAMIENTO ESTRUCTURAL DEL LADRILLO PATRON ARCILLA ARTESANAL AGREGANDO 8%, 10% Y 12% DE VIDRIO MOLIDO RECICLADO BELLAVISTA, NUEVO CHIMBOTE, ANCASH-2020"
UBICACION : DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - PROV. DEL SANTA - DEP. DE ANCASH
TESISTA : MILLA RODRIGUEZ JHIUBER ALIN
FECHA : 10 DE SETIEMBRE DEL 2020

I) OBJETO : Ensayo para determinar la densidad en Unidades de Albañilería.

II) DE LA MUESTRA : Ladrillos macizos de arcilla cocida tipo King Kong + 12 % de vidrio molido reciclado, sin marca producido en distrito de santa.
Las muestras han sido proporcionadas e identificadas por el solicitante.



III) DE LOS RESULTADOS :

Identificación de la Muestra	Dimensiones (mm)			volumen (cm3)	% Vacios	volumen corregido (cm3)	Peso Inicial (g.)	Densidad (gr/cm3)
	Largo	Ancho	Alto					
KING KONG (L1)	210	113	80	1,898	5	1,809	3,390	1.87
KING KONG (L2)	211	115	81	1,965	5	1,875	3,375	1.80
KING KONG (L3)	212	116	81	1,992	5	1,902	3,385	1.78
KING KONG (L4)	211	116	81	1,983	5	1,892	3,395	1.79
KING KONG (L5)	210	115	82	1,980	5	1,889	3,368	1.78
PROMEDIO	211	115	81	1964	5	1873	3383	1.81

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
LAB. MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO

ING. WILSON J. ZELAYA SANTOS
Nº 189573
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS



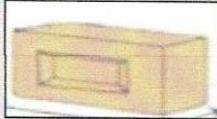
OFICINA: MZ. C LOTE 6. PP.IJ. 3 DE OCTUBRE - NUEVO CHIMBOTE - RUC:20604190640
CELULAR: 954877150 - 9454117124 e-mail: wilze822@hotmail.com

TESIS : "COMPORTAMIENTO ESTRUCTURAL DEL LADRILLO PATRON ARCILLA ARTESANAL AGREGANDO 8%, 10% Y 12% DE VIDRIO MOLIDO RECICLADO BELLAVISTA, NUEVO CHIMBOTE, ANCASH-2020"
UBICACION : DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - PROV. DEL SANTA - DEP. DE ANCASH
TESISTA : MILLA RODRIGUEZ JHIUBER ALIN
FECHA : 10 DE SETIEMBRE DEL 2020

ENSAYOS FISICOS EN UNIDADES DE ALBAÑILERIA

I) OBJETO : Ensayo de Dimensionamiento en Unidades de Albañileria.

II) MUESTRA : Ladrillos macizos de arcilla cocida tipo King Kong + 12 % de vidrio molido reciclado, sin marca producido en distrito de santa.
Las muestras han sido proporcionadas e identificadas por el solicitante.

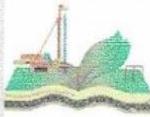


III) DEL ENSAYO : En cada especimen se midió el largo, ancho y alto, con la precisión de 1 mm. Cada medida se obtuvo como promedio de las cuatro medidas entre los puntos medios de los bordes terminales de cada cara.

IV) DE LOS RESULTADOS :

Identificación de la Muestra	Dimensiones (mm)			Peso (gr.)
	Largo	Ancho	Alto	
KING KONG (L1)	210	115	80	3,390
KING KONG (L2)	211	115	81	3,375
KING KONG (L3)	212	116	81	3,385
KING KONG (L4)	211	116	81	3,395
KING KONG (L5)	210	115	82	3,368
PROMEDIO	211	115	81	3383

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
LAB. MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
ING. WILSON J. ZELAYA SANTOS
CIP N° 195373
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS

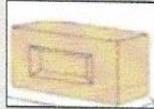


OFICINA: MZ. C LOTE 6, PP. JJ. 3 DE OCTUBRE - NUEVO CHIMBOTE - RUC: 20604190640
CELULAR: 954877150 - 945417124 e-mail: wilze822@hotmail.com

TESIS : "COMPORTAMIENTO ESTRUCTURAL DEL LADRILLO PATRON ARCILLA ARTESANAL AGREGANDO
8%, 10% Y 12% DE VIDRIO MOLIDO REICLADO BELLAVISTA, NUEVO CHIMBOTE, ANCASH-2020"
UBICACION : DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - PROV. DEL SANTA - DEP. DE ANCASH
TESISTA : MILLA RODRIGUEZ JHIUBER ALIN
FECHA : 10 DE SETIEMBRE DEL 2020

I) OBJETO : Determinación de la Resistencia de la albañilería a compresión axial (f_m)

II) DE LA MUESTRA : Ladrillos macizos de arcilla cocida tipo King Kong + 12 % de vidrio molido reciclado,
sin marca producido en distrito de santa.
Las muestras han sido proporcionadas e identificadas por el solicitante.



III) DEL ENSAYO : De acuerdo a la norma NTP 399.605 y 399.621

IV) DE LOS RESULTADOS

Identificación de la Muestra	Altura h (mm)	Espesor t (mm)	$E=h/t$	P1	Area Bruta (cm)	Carga de Rotura (Kg)	Factor de Correccion	Incremento de f_m por edad	Resistencia a la Compresión (Kg/cm ²)
PILA 01	332	115.50	2.54	8.0	237.30	6,980	0.80	1.15	27
PILA 02	332	115.30	2.54	8.0	242.65	7,250	0.80	1.15	27
PILA 03	333	115.40	2.54	8.1	245.92	8,450	0.80	1.15	32
PROMEDIO	332	115	2.54	8.0	241.96	7,560	0.80	1.15	29

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
LAB. MECANICA DE SUELOS (CONCRETO Y PAVIMENTO)

ING. WILSON J. ZELAYA SANTOS
CIP N°: 195377
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

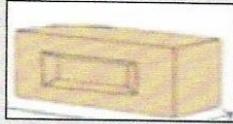
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS



OFICINA: MZ. C LOTE 6. PP.JJ. 3 DE OCTUBRE - NUEVO CHIMBOTE - RUC:20604190640
CELULAR: 954877150 - 945417124 e-mail: wilze822@hotmail.com

TESIS : "COMPORTAMIENTO ESTRUCTURAL DEL LADRILLO PATRON ARCILLA ARTESANAL AGREGANDO 8%, 10% Y 12% DE VIDRIO MOLIDO RECICLADO BELLAVISTA, NUEVO CHIMBOTE, ANCASH-2020"
UBICACION : DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - PROV. DEL SANTA - DEP. DE ANCASH
TESISTA : MILLA RODRIGUEZ JHIUBER ALIN
FECHA : 09 DE SETIEMBRE DEL 2020
ASUNTO : Ensayos Físicos en unidades de Albañilería

- I) OBJETO :** Ensayo para determinar la Eflorescencia en Unidades de Albañilería.
- II) DE LA MUESTRA :** Ladrillos macizos de arcilla cocida tipo King Kong + 10 % de vidrio molido reciclado sin marca producido en distrito de santa.
Las muestras han sido proporcionadas e identificadas por el solicitante.



III) DEL ENSAYO : De acuerdo a la norma NTP 331.018

Calificación individual de cada ladrillo en el ensayo de eflorescencia

INTENSIDAD	SUPERFICIE AFECTADA		
	> 25%	> 5% HASTA 25%	< 5%
VELO FINO	LIGERAMENTE EFLORESCIDO	NO EFLORESCIDO	NO EFLORESCIDO
VELO GRUESO	EFLORESCIDO	LIGERAMENTE EFLORESCIDO	LIGERAMENTE EFLORESCIDO
MANCHA	MUY EFLORESCIDO	EFLORESCIDO ⁹	LIGERAMENTE EFLORESCIDO

IV) DE LOS RESULTADOS :

Identificación de la Muestra	Resultado
KING KONG (L1)	NEF
KING KONG (L2)	LEF
KING KONG (L3)	NEF
KING KONG (L4)	NEF
KING KONG (L5)	NEF

Observacion:

La muestra se encuentra en el rango de no eflorescido (NEF), con una superficie afectada < 5%

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
LAB. MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
ING. WILSON J. DELAYA SANTOS
C.P. 129513
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS

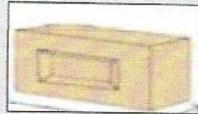


OFICINA: MZ. C LOTE 6. PP.JJ. 3 DE OCTUBRE - NUEVO CHIMBOTE - RUC:20604190640
CELULAR: 954877150 - 945417124 e-mail: wilze822@hotmail.com

TESIS : "COMPORTAMIENTO ESTRUCTURAL DEL LADRILLO PATRON ARCILLA ARTESANAL AGREGANDO 8%, 10% Y 12% DE VIDRIO MOLIDO RECICLADO BELLAVISTA, NUEVO CHIMBOTE, ANCASH-2020"
UBICACION : DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - PROV. DEL SANTA - DEP. DE ANCASH
TESISTA : MILLA RODRIGUEZ JHIUBER ALIN
FECHA : 09 DE SETIEMBRE DEL 2020

I) OBJETO : Determinación de la Resistencia a la Compresión en Unidades de Albañilería.

II) DE LA MUESTRA : Ladrillos macizos de arcilla cocida tipo King Kong + 10 % de vidrio molido reciclado, sin marca producido en distrito de santa.
Las muestras han sido proporcionadas e identificadas por el solicitante.



III) DEL ENSAYO : De acuerdo a la norma NTP 331.018

IV) DE LOS RESULTADOS

Identificación de la Muestra	Dimensiones (cm)			Area Bruta (cm ²)	Area Neta (cm ²)	Carga de Rotura (Kg)	Resistencia a la Compresión (Kg/cm ²)	
	Largo	Ancho	Altura				Area Bruta	Area Neta
P - 01 KING KONG	21	12	8.1	243.8	232.7	18,450	76	79
P - 02 KING KONG	21	12	8.2	249.2	238.1	16,890	68	71
P - 03 KING KONG	21	12	8.1	245.9	234.7	17,240	70	73
P - 04 KING KONG	21	12	8.1	245.9	234.7	17,920	73	76
P - 05 KING KONG	21	12	8.1	245.0	233.8	17,840	73	76
PROMEDIO	21	12	8	246	235	17668	72	75

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
LAB. MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO

ING. WILSON J. ZELAYA SANTOS
CIP N° 195373
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

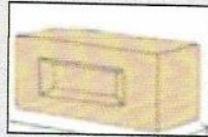
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS



OFICINA: MZ. C LOTE 6. PP.JJ. 3 DE OCTUBRE - NUEVO CHIMBOTE - RUC:20604190640
CELULAR: 954877150 - 945417124 e-mail: wilze822@hotmail.com

TESIS : "COMPORTAMIENTO ESTRUCTURAL DEL LADRILLO PATRON ARCILLA ARTESANAL AGREGANDO 8%, 10% Y 12% DE VIDRIO MOLIDO REICLADO BELLAVISTA, NUEVO CHIMBOTE, ANCASH-2020"
UBICACION : DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - PROV. DEL SANTA - DEP. DE ANCASH
TESISTA : MILLA RODRIGUEZ JHIUBER ALIN
FECHA : 09 DE SETIEMBRE DEL 2020
I) OBJETO : **Ensayo para determinar densidad en Unidades de Albañileria.**

II) DE LA MUESTRA : **Ladrillos macizos de arcilla cocida tipo King Kong + 10 % de vidrio molido reciclado, sin marca producido en distrito de santa. Las muestras han sido proporcionadas e identificadas por el solicitante.**



III) DE LOS RESULTADOS :

Identificación de la Muestra	Dimensiones (mm)			volumen corregido (cm ³)	% Vacios	volumen corregido (cm ³)	Peso Inicial (g.)	Densidad (gr/cm ³)
	Largo	Ancho	Alto					
KING KONG (L1)	212	115	81	1,975	5	1885	3,214	1.71
KING KONG (L2)	213	117	82	2,044	5	1952	3,225	1.65
KING KONG (L3)	212	116	81	1,992	5	1901	3,154	1.66
KING KONG (L4)	213	115	81	1,984	5	1894	3,169	1.67
KING KONG (L5)	211	117	82	2,024	5	1917	3,225	1.68
PROMEDIO	212	116	81	2004	5	1910	3197	1.67

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
LAB. MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO

ING. WILSON J. ZELAYA SANTOS
CIP N° 195073
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS

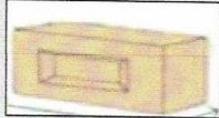


OFICINA: MZ. C LOTE 6. PP.JJ. 3 DE OCTUBRE - NUEVO CHIMBOTE - RUC: 20604190640
CELULAR: 954877150 - 94541124 e-mail: wilze822@hotmail.com

TESIS : "COMPORTAMIENTO ESTRUCTURAL DEL LADRILLO PATRON ARCILLA ARTESANAL AGREGANDO 8%, 10% Y 12% DE VIDRIO MOLIDO RECICLADO BELLAVISTA, NUEVO CHIMBOTE, ANCASH-2020"
UBICACION : DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - PROV. DEL SANTA - DEP. DE ANCASH
TESISTA : MILLA RODRIGUEZ JHIUBER ALIN
FECHA : 09 DE SETIEMBRE DEL 2020

ENSAYOS FISICOS EN UNIDADES DE ALBAÑILERIA

- I) OBJETO : Ensayo de Dimensionamiento en Unidades de Albañilería.
- II) MUESTRA : Ladrillos macizos de arcilla cocida tipo King Kong + 10 % de vidrio molido reciclado, sin marca producido en distrito de santa.
Las muestras han sido proporcionadas e identificadas por el solicitante.



- III) DEL ENSAYO : En cada especimen se midió el largo, ancho y alto, con la precisión de 1 mm. Cada medida se obtuvo como promedio de las cuatro medidas entre los puntos medios de los bordes terminales de cada cara.

IV) DE LOS RESULTADOS :

Identificación de la Muestra	Dimensiones (mm)			Peso (gr.)
	Largo	Ancho	Alto	
KING KONG (L1)	212	115	81	3,214
KING KONG (L2)	213	117	82	3,225
KING KONG (L3)	212	116	81	3,154
KING KONG (L4)	213	115	81	3,169
KING KONG (L5)	211	117	82	3,225
PROMEDIO	212	116	81	3197

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
LAB. MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO

ING. WILSON J. ZELAYA SANTOS
CIP N° 195373
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS

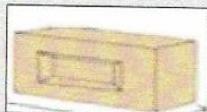


OFICINA: MZ. C LOTE 6. PP.JJ. 3 DE OCTUBRE - NUEVO CHIMBOTE - RUC:20604190640
CELULAR: 954877150 - 945417124 e-mail: wilze822@hotmail.com

TESIS : "COMPORTAMIENTO ESTRUCTURAL DEL LADRILLO PATRON ARCILLA ARTESANAL AGREGANDO
8%, 10% Y 12% DE VIDRIO MOLIDO RECICLADO BELLAVISTA, NUEVO CHIMBOTE, ANCASH-2020"
UBICACION : DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - PROV. DEL SANTA - DEP. DE ANCASH
TESISTA : MILLA RODRIGUEZ JHIUBER ALIN
FECHA : 09 DE SETIEMBRE DEL 2020

I) OBJETO **Ensayo de Absorción en Unidades de Albañilería**

II) DE LA MUESTRA **Ladrillos macizos de arcilla cocida tipo King Kong + 10 % de vidrio molido reciclado sin marca producido en distrito de santa.
Las muestras han sido proporcionadas e identificadas por el solicitante.**



III) DEL ENSAYO : **De acuerdo a la Norma NTP 331.018**

IV) DE LOS RESULTADOS :

Muestra	Peso Inicial (g.)	Peso Saturado (g.)	Peso seco al horno (g.)	% Absorción
KING KONG K - 1	3,214.0	3,498.0	3,214.0	8.8
KING KONG K - 2	3,225.0	3,525.0	3,225.0	9.3
KING KONG K - 3	3,154.0	3,488.0	3,154.0	10.6
KING KONG K - 4	3,169.0	3,456.0	3,169.0	9.1
KING KONG K - 5	3,225.0	3,523.0	3,225.0	9.2
PROMEDIO	3,197.4	3,498.0	3,197.4	9.4

Observacion:

La absorcion promedio resultado 14%, menor que el limite maximo impuesto por la norma E.070 para los ladrillos de arcilla (22%)

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
LAB MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
ING. WILSON J. ZELAYA SANTOS
CIP N° 195373
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS

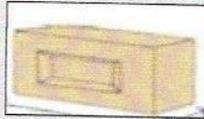


OFICINA: MZ. C LOTE 6, PPJJ. 3 DE OCTUBRE - NUEVO CHIMBOTE - RUC:20004190640
CELULAR: 954877150 - 945417124 e-mail: wilze822@hotmail.com

TESIS : "COMPORTAMIENTO ESTRUCTURAL DEL LADRILLO PATRON ARCILLA ARTESANAL AGREGANDO 8%, 10% Y 12% DE VIDRIO MOLIDO REICLADO BELLAVISTA, NUEVO CHIMBOTE, ANCASH-2020"
UBICACION : DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - PROV. DEL SANTA - DEP. DE ANCASH
TESISTA : MILLA RODRIGUEZ JHIUBER ALIN
FECHA : 09 DE SETIEMBRE DEL 2020
ASUNTO

I) OBJETO : Ensayo para determinar el Alabeo en Unidades de Albañilería.

II) DE LA MUESTRA : Ladrillos macizos de arcilla cocida tipo King Kong + 10 % de vidrio molido reciclado, sin marca producido en distrito de santa.
Las muestras han sido proporcionadas e identificadas por el solicitante.



III) DEL ENSAYO : De acuerdo a la norma NTP 338.018

IV) DE LOS RESULTADOS :

ESPECIMEN	CARA SUPERIOR		CARA INFERIOR	
	CONCAVIDAD	CONVEXIDAD	CONCAVIDAD	CONVEXIDAD
	(mm)		(mm)	
1	0.0	1.0	0.0	0.0
2	0.0	2.0	0.0	1.0
3	0.0	1.0	0.0	2.0
4	0.0	0.0	0.0	1.0
5	0.0	2.0	0.0	1.0
PROMEDIO	Concauidad	0		
	Convexidad	1		

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
LAB. MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
ING. WILSON J. ZELAYA SANTOS
CIP. N° 195273
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS

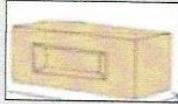


OFICINA: MZ. C LOTE 6. PP.JJ. 3 DE OCTUBRE - NUEVO CHIMBOTE - RUC: 20604190640
CELULAR: 954877150 - 945417174 e-mail: wilze022@hotmail.com

TESIS : "COMPORTAMIENTO ESTRUCTURAL DEL LADRILLO PATRON ARCILLA ARTESANAL AGREGANDO
8%, 10% Y 12% DE VIDRIO MOLIDO REICLADO BELLAVISTA, NUEVO CHIMBOTE, ANCASH-2020"
UBICACION : DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - PROV. DEL SANTA - DEP. DE ANCASH
TESISTA : MILLA RODRIGUEZ JHIUBER ALIN
FECHA : 09 DE SETIEMBRE DEL 2020

I) OBJETO **Ensayo de Absorción en Unidades de Albañilería**

II) DE LA MUESTRA **Ladrillos macizos de arcilla cocida tipo King Kong + 10 % de vidrio molido reciclado,
sin marca producido en distrito de santa.
Las muestras han sido proporcionadas e identificadas por el solicitante.**



III) DEL ENSAYO : De acuerdo a la Norma NTP 331.018

IV) DE LOS RESULTADOS :

Muestra	Peso Inicial seco (g.)	Peso parcialmente Saturado (g.)	Area de la cara inmersa en agua (cm ²)	Aumento de peso (g)	Correccion de aumento de peso x area mayor a 200 cm ²	% Succion (g/cm ²)
KING KONG K - 1	3,205.0	3,256.0	169.2	51	60	0.36
KING KONG K - 2	3,198.0	3,234.0	170.3	36	42	0.25
KING KONG K - 3	3,265.0	3,298.0	173.3	33	38	0.22
KING KONG K - 4	3,158.0	3,215.0	169.0	57	67	0.40
KING KONG K - 5	3,265.0	3,298.0	170.3	33	39	0.23
PROMEDIO	3,218.2	3,260.2	170.4	42.0	49.4	0.29

Los ladrillos cuya succión es mayor de 0.10 g/cm². minuto, para evitar la deshidratación del mortero
deberán humedecerse antes de su colocación

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
LAB. MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO

ING. WILSON J. ZELAYA SANTOS
CIP N° 195373
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

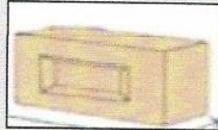
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS



OFICINA: MZ. C LOTE 6. PP.JJ. 3 DE OCTUBRE - NUEVO CHIMBOTE - RUC: 20604190640
CELULAR: 954877150 - 945417124 e-mail: wilze822@hotmail.com

TESIS : "COMPORTAMIENTO ESTRUCTURAL DEL LADRILLO PATRON ARCILLA ARTESANAL AGREGANDO 8%, 10% Y 12% DE VIDRIO MOLIDO RECICLADO BELLAVISTA, NUEVO CHIMBOTE, ANCASH-2020"
UBICACION : DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - PROV. DEL SANTA - DEP. DE ANCASH
TESISTA : MILLA RODRIGUEZ JHIUBER ALIN
FECHA : 09 DE SETIEMBRE DEL 2020
I) OBJETO : **Ensayo para determinar el Porcentaje de Vacios en Unidades de Albañileria.**

II) DE LA MUESTRA : **Ladrillos macizos de arcilla cocida tipo King Kong + 10 % de vidrio molido reciclado, sin marca producido en distrito de santa. Las muestras han sido proporcionadas e identificadas por el solicitante.**



III) DE LOS RESULTADOS :

Identificación de la Muestra	Dimensiones (mm)			Area Bruta (mm ²)	Area Huecos (mm ²)	Area Neta (mm ²)	% Vacios
	Largo	Ancho	Alto				
KING KONG (L1)	212	115	81	24,380	1,112	23,268	5
KING KONG (L2)	213	117	82	24,921	1,115	23,806	4
KING KONG (L3)	212	116	81	24,592	1,121	23,471	5
KING KONG (L4)	213	115	81	24,495	1,118	23,377	5
KING KONG (L5)	211	117	82	24,687	1,122	23,565	5
PROMEDIO	212	116	81	24615	1118	23497	5

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
LAB. MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO

ING. WILSON J. ZELAYA SANTOS
CIP N° 795373
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS

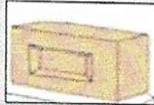


OFICINA: MZ. C LOTE 6. PP. JJ. 3 DE OCTUBRE - NUEVO CHIMBOTE - RUC: 20604190640
CELULAR: 954877150 - 945417124 e-mail: wilze822@hotmail.com

TESIS : "COMPORTAMIENTO ESTRUCTURAL DEL LADRILLO PATRON ARCILLA ARTESANAL AGREGANDO
8%, 10% Y 12% DE VIDRIO MOLIDO RECICLADO BELLAVISTA, NUEVO CHIMBOTE, ANCASH-2020"
UBICACION : DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - PROV. DEL SANTA - DEP. DE ANCASH
TESISTA : MILLA RODRIGUEZ JHUIBER ALIN
FECHA : 09 DE SETIEMBRE DEL 2020

I) OBJETO : Determinación de la Resistencia de la albañilería a compresión axial (fm)

II) DE LA MUESTRA : Ladrillos macizos de arcilla cocida tipo King Kong + 10 % de vidrio molido reciclado,
sin marca producido en distrito de santa.
Las muestras han sido proporcionadas e identificadas por el solicitante.



III) DEL ENSAYO : De acuerdo a la norma NTP 399.605 y 399.621

IV) DE LOS RESULTADOS

Identificación de la Muestra	Altura h (mm)	Espesor t (mm)	E =h/t	P1	Area Bruta (cm)	Carga de Rotura (Kg)	Factor de Correccion	Incremento de fm por edad	Resistencia a la Compresión (Kg/cm ²)
PILA 01	332	115.50	2.54	8.1	243.80	9,260	0.80	1.15	35
PILA 02	332	115.30	2.54	8.0	249.21	10,250	0.80	1.15	38
PILA 03	333	115.40	2.54	8.2	245.92	10,365	0.80	1.15	39
PROMEDIO	332	115	2.54	8.1	246.31	9,958	0.80	1.15	37

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
LAB. MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO

ING. WILSON J. ZELAYA SANTOS
C.O.P. 195373
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS

ANEXO 06:

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN -
LABORATORIO GEOLAB**



PUNTO DE PRECISION SAC

Av. Los Angeles 653 Lima 42
Telf. 292-5106 Telefax: 292-2095

**CERTIFICADO DE CALIBRACION
LFP 240 - 2020**

EXPEDIENTE : 416 - 2020
FECHA DE EMISION : 25-02-2020
PÁGINA : 1 DE 2

1. SOLICITANTE : GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
DIRECCIÓN : MZ. B LOTE 07, P.J. TRES DE OCTUBRE - SANTA - NUEVO CHIMBOTE - ANCASH

2. DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO : PRESNA PARA ROTURA DE BRIQUETAS DE CONCRETO
El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo. Indicados ha sido calibrado probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad del Laboratorio de Estructuras antisísmicas de la Pontifica Universidad Catolica del Perú.
Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

MARCA DE PRESNA : NO INDICA
CAPACIDAD PRESNA : 100 t
MARCA DE INDICADOR : WEIGHT INDICATOR
MODELO DE INDICADOR : 315-X8
SERIE DE INDICADOR : 0781723
MARCA DE TRANSDUCTOR : ZEMIC
MODELO DE TRANSDUCTOR : YB15
SERIE DE TRANSDUCTOR : 3451
BOMBA HIDRAULICA : ELECTRICA

3. LUGAR Y FECHA DE CALIBRACION
LABORATORIO
24 DE FEBRERO DEL 2020

4. METODO DE CALIBRACIÓN
La Calibración se realizo de acuerdo a la norma ASTM E4.
Se realizo una prueba inicial a la prensa para ver el estado de esta encontrándolo en perfectas condiciones. Posteriormente se realizaron dos series de cargas en cada serie se anotaron las lecturas de la carga patrón y la indicación del indicador de la prensa.
Punto de Precision S.A.C no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aqui declarados.

5. TRAZABILIDAD

EQUIPO EMPLEADO

INSTRUMENTO	MARCA	IDENTIFICACIÓN	CERTIFICADO Y/O INFORME	TRAZABILIDAD
CELDA DE CARGA	AEP TRANSDUCERS	402416	INF-LE 057-12	UNIVERSIDAD CATOLICA DEL PERU
INDICADOR	AEP TRANSDUCERS	6271 2009-11		

6. CONDICIONES AMBIENTALES

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	20,5	20,4
Humedad %	65	65

7. RESULTADOS DE LA MEDICIÓN

Los errores de la prensa se encuentran en la pagina siguiente.

8. OBSERVACIONES

Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el numero de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISION S.A.C.



PUNTO DE PRECISION S.A.C.

Raquel Y. Urayza Capcha
GERENTE



PUNTO DE PRECISION SAC

Av. Los Angeles 653 Lima 42
Telf. 292-5106 Telefax: 292-2095

**CERTIFICADO DE CALIBRACION
LFP 240 - 2020**

PÁGINA : 2 de 2

TABLA Nº 1

SISTEMA DIGITAL "A" kgf	SERIES DE VERIFICACION (kgf)				PROMEDIO "B" kgf	ERROR Ep %	RPTBLD Rp %
	SERIE 1	SERIE 2	ERROR (1) %	ERROR (2) %			
10000	9930	9949	0,70	0,51	9939,5	0,61	-0,19
20000	19963	19906	0,19	0,47	19934,5	0,33	0,29
30000	29942	29959	0,19	0,14	29950,5	0,17	-0,06
40000	39951	39906	0,12	0,24	39928,5	0,18	0,11
50000	49920	49915	0,16	0,17	49917,5	0,17	0,01
60000	59922	59910	0,13	0,15	59916,0	0,14	0,02
70000	69926	69908	0,11	0,13	69917,0	0,12	0,03

NOTAS SOBRE LA CALIBRACION

- Ep y Rp son el Error Porcentual y la Repetibilidad definidos en la citada Norma:
 $Ep = ((A-B) / B) * 100$ $Rp = Error(2) - Error(1)$
- La norma exige que Ep y Rp no excedan el 1.0 %
- Coefficiente Correlación: $R^2 = 1$

Ecuación de ajuste : $y = 1,000x + 51,31$

Donde: x : Lectura de la pantalla
y : Fuerza promedio (kgf)

GRAFICO Nº 1

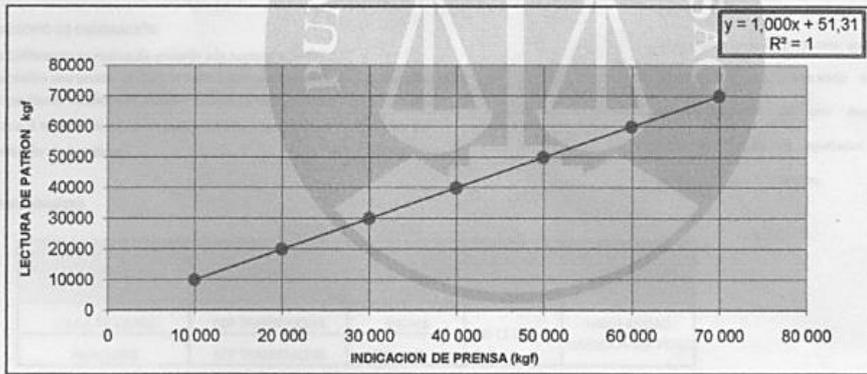
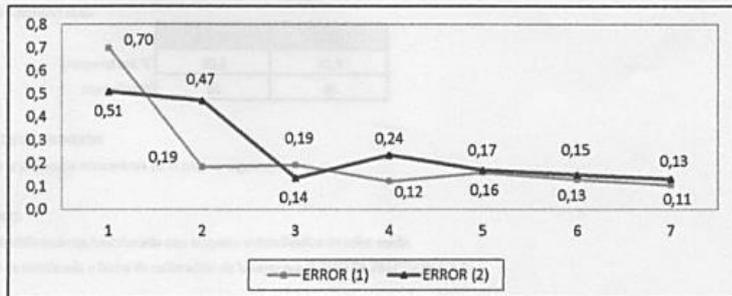


GRAFICO DE ERRORES



PUNTO DE PRECISION S.A.C.

Raquel Y. Loayza Capcha
GERENTE

PROHIBIDA LA REPRODUCCION PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACION DE PUNTO DE PRECISION S.A.C.

ANEXO 07:

**PLAN DE VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y
CONTROL DE COVID-19 EN EL
TRABAJO**



INSTITUTO NACIONAL DE SALUD
CENSOPAS

CONSTANCIA DE REGISTRO N° 065535-2020

EL MINISTERIO DE SALUD, A TRAVÉS DEL INSTITUTO NACIONAL DE SALUD-INS, HACE CONSTAR MEDIANTE LA PRESENTE QUE:

EMPRESA	GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
RUC	20604190640
SECTOR	Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento

HA REGISTRADO CON FECHA 18/06/2020 SU PLAN PARA LA VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DEL COVID-19 EN EL TRABAJO, CONFORME A LO ESTABLECIDO EN LA R.M. 239-2020-MINSA Y SUS NORMAS MODIFICATORIAS.



7069b663

Jesús María, 18 de Junio del 2020

MINISTERIO DE SALUD
¡La Salud Nos Une!

La información consignada en el SICOVID, tiene carácter de declaración jurada y ha sido remitida a las instancias de fiscalización correspondiente.

ANEXO 08:

PANEL FOTOGRÁFICO



Figura N°01: Se recolectó vidrio en el distrito de Nuevo Chimbote.



Figura N°02: Se procedió a triturar el vidrio con una moto compactadora.



Figura N°03: Se realizó la adición del vidrio molido para proceder a hacer los ladrillos.



Figura N°04: Se empezó a realizar el moldeo para los ladrillos de arcilla.



Figura N°05: Se trasladó los ladrillos terminados al laboratorio para proceder con los ensayos correspondientes.



Figura N°06: Se realizó el ensayo de granulometría a las muestras.

