

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Nivel de cumplimiento de la norma e.070 en la elaboración de ladrillos  
king kong 18 huecos en Andahuaylas, Apurímac, 2021

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
Ingeniero Civil

**AUTORES:**

Tello Cardenas, Neisser Stick (ORCID: 0000-0001-8890-1150)

Retamozo Espinoza, Moises (ORCID: 0000-0002-7805-061X)

**ASESOR:**

M(o). De La Cruz Vega, Sleyther Arturo (ORCID: 0000-0003-0254-301X )

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Diseño sísmico y estructural

CALLAO – PERÚ

2021

## **DEDICATORIA**

A los docentes de mi universidad que con su comprensión pudieron inculcarme los conocimientos necesarios para ser un profesional capaz. A mis padres quienes son fuente de inspiración y energía para esforzarme día a día.

*El autor*

## AGRADECIMIENTO

Mi sincera gratitud a todas las ladrilleras de la ciudad de Andahuaylas que me brindaron todas las facilidades para realizar esta investigación.

De igual modo mis gratitudes a la Universidad César Vallejo, a toda la Facultad de Ingeniería Civil, a mis educadores quienes con la instrucción de sus valiosos conocimientos hicieron que fuera posible realizar este trabajo de investigación.

Asimismo, agradecer al M(o). De La Cruz Vega, Sleyther Arturo, asesor de la investigación, que con entereza permitió el desarrollo de esta investigación.

*El autor*

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

<b>DEDICATORIA</b>	<b>ii</b>
<b>AGRADECIMIENTO</b>	<b>iii</b>
<b>ÍNDICE DE CONTENIDOS</b>	<b>iv</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS</b>	<b>vi</b>
<b>ÍNDICE DE GRÁFICOS Y FIGURAS</b>	<b>vii</b>
<b>RESUMEN</b>	<b>viii</b>
<b>ABSTRACT</b>	<b>ix</b>
<b>I.- INTRODUCCIÓN</b>	<b>1</b>
<b>II.- MARCO TEÓRICO</b>	<b>4</b>
<b>III.- METODOLOGÍA</b>	<b>18</b>
<b>3.1.Tipo y diseño de investigación:</b>	<b>18</b>
<b>3.2.Variables y Operacionalización:</b>	<b>19</b>
<b>3.3.Población, muestra, muestreo, unidad de análisis:</b>	<b>20</b>
<b>3.4.Técnicas e instrumentos de recolección de datos:</b>	<b>22</b>
<b>3.5.Procedimientos:</b>	<b>23</b>
<b>3.6.Método de análisis de datos:</b>	<b>25</b>
<b>3.7.Aspectos éticos:</b>	<b>26</b>
<b>IV.- RESULTADOS</b>	<b>29</b>
<b>V.- DISCUSIÓN</b>	<b>42</b>
<b>VI.- CONCLUSIONES</b>	<b>45</b>
<b>VII.- RECOMENDACIONES</b>	<b>47</b>
<b>REFERENCIAS</b>	<b>48</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>53</b>
<b>ANEXO 1: Declaratoria de autenticidad (autores)</b>	<b>53</b>
<b>ANEXO 2: Declaratoria de autenticidad (asesor)</b>	<b>54</b>

<b>ANEXO 3: Matriz de operacionalización de variables</b>	<b>55</b>
<b>ANEXO 4: Instrumento de recolección de datos</b>	<b>56</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....</b>	<b>23</b>
<b>Tabla 2 Nivel de cumplimiento de la norma E.070.....</b>	<b>29</b>
<b>Tabla 3 Nivel de cumplimiento de la norma E.070 respecto a la resistencia a compresión ladrillera Ojeda .....</b>	<b>30</b>
<b>Tabla 4 Nivel de cumplimiento de la norma E.070 respecto a la resistencia a compresión ladrillera Olivares.....</b>	<b>31</b>
<b>Tabla 5 Nivel de cumplimiento de la norma E.070 respecto a la resistencia a compresión ladrillera Unax.....</b>	<b>32</b>
<b>Tabla 6 Nivel de cumplimiento de la norma E.070 respecto a la variación dimensional ladrillera Ojeda.....</b>	<b>34</b>
<b>Tabla 7 Nivel de cumplimiento de la norma E.070 respecto a la variación dimensional ladrillera Olivares .....</b>	<b>35</b>
<b>Tabla 8 Nivel de cumplimiento de la norma E.070 respecto a la variación dimensional ladrillera Unax.....</b>	<b>36</b>
<b>Tabla 9 Nivel de cumplimiento de la norma E.070 respecto a su alabeo ladrillera Ojeda.....</b>	<b>38</b>
<b>Tabla 10 Nivel de cumplimiento de la norma E.070 respecto a su alabeo ladrillera Olivares .....</b>	<b>39</b>
<b>Tabla 11 Nivel de cumplimiento de la norma E.070 respecto a su alabeo ladrillera Unax.....</b>	<b>40</b>

## ÍNDICE DE GRÁFICOS Y FIGURAS

<b>Figura 1 Resumen del ensayo de resistencia a compresión .....</b>	<b>33</b>
<b>Figura 2 Resumen del ensayo de variación dimensional .....</b>	<b>37</b>
<b>Figura 3 Resumen del ensayo de alabeo .....</b>	<b>41</b>

## RESUMEN

La presente investigación tuvo como propósito determinar el nivel de cumplimiento de la norma e.070 en la elaboración de ladrillos king kong 18 huecos en Andahuaylas, Apurímac 2021. Se empleó la metodología de tipo básica, de diseño cuasi experimental y de enfoque cuantitativo. Para la investigación se consideraron 30 ladrillos king kong 18 huecos. Se obtuvieron de los ensayos los siguientes resultados. Ladrillera Ojeda; variación dimensional alto 1.64%, ancho 1.27%, largo 1.03%; alabeo 0.76 mm y resistencia a compresión 141.92 kg/cm<sup>2</sup>. Ladrillera Olivares variación dimensional alto 0.55%, ancho 0.27%, largo 0.27%; alabeo 0.86 mm y resistencia a compresión 201.60 kg/cm<sup>2</sup>. Ladrillera Unax; variación dimensional alto 1.82%, ancho 0.75%, largo 0.68; alabeo 1.37 y resistencia a compresión 169.01 kg/cm<sup>2</sup>. Se concluye que el nivel de cumplimiento de la norma e.070 en la elaboración de ladrillos king kong 18 huecos en Andahuaylas, Apurímac 2021 es eficiente debido a que los ladrillos cumplen con las características mínimas estipuladas en la norma e.070, la ladrillera Ojeda clasificada como ladrillo tipo IV, ladrillera Olivares clasificada como ladrillo tipo V, ladrillera Unax clasificada como ladrillo tipo IV.

Palabras clave: Ladrillo king kong, compresión, nivel de cumplimiento



## ABSTRACT

The purpose of this research was to determine the level of compliance with the e.070 standard in the production of 18-hole king kong bricks in Andahuaylas, Apurímac 2021. The basic type methodology, quasi-experimental design and quantitative approach were used. For the investigation, 30 king kong bricks with 18 holes were considered. The following results were obtained from the tests. Ojeda brickyard; dimensional variation height 1.64%, width 1.27%, length 1.03%; warping 0.76 mm and compressive strength 141.92 kg/cm<sup>2</sup>. Ladrillera Olivares dimensional variation height 0.55%, width 0.27%, length 0.27%; warping 0.86 mm and compressive strength 201.60 kg/cm<sup>2</sup>. Unax brickyard; dimensional variation height 1.82%, width 0.75%, length 0.68; warping 1.37 and compressive strength 169.01 kg/cm<sup>2</sup>. It is concluded that the level of compliance with the e.070 standard in the production of king kong 18-hole bricks in Andahuaylas, Apurímac 2021 is efficient because the bricks meet the minimum characteristics stipulated in the e.070 standard, the Ojeda brick factory classified as type IV brick, Olivares brick kiln classified as type V brick, Unax brick kiln classified as type IV brick.

Keywords : King kong brick, compression, level of compliance

## I.- INTRODUCCIÓN

En el mundo, la unidad de albañilería ha adquirido importancia a lo largo de los años, se ha posicionado como una materia imprescindible en la manufactura de la edificación. Para un óptimo desempeño sísmico el sistema de albañilería, está sujeto de manera significativa a la calidad de las materias que lo componen, de manera que es imprescindible tener conocimiento de las características y propiedades de los ladrillos en cada sector de la nación. A nivel global los sismos generan pérdidas humanas, así como también de estos materiales; a causa de estos fenómenos sísmicos las edificaciones colapsan, por ende, lo primero que se pierde son vidas humanas, en múltiples casos el breve momento en el que se suscita el fenómeno natural no permite que las personas escapen a tiempo; se busca hoy en día prevenir y disminuir estas mermas, para ello es necesario cumplir con las especificaciones de la norma e.070.

En Perú se tiene normas para el control en la elaboración de los ladrillos de arcillas, pero muchas ladrilleras al parecer no cumplen o tiene desconocimiento de las normativas, en múltiples ocasiones los ladrillos son empleados para fines estructurales, pese a que no acatan las precisiones señaladas en la norma e.070.

En Andahuaylas en la actualidad en la mayoría de construcciones se emplea ladrillos de arcilla y en gran cantidad se emplean los ladrillos semindustriales, existen diversas ladrilleras que expenden unidades de albañilería sin brindar las características de los mencionados, lo cual puede ser perjudicial para los compradores que los emplean en construcciones.

Por todo lo señalado y para llevar a cabo el estudio se propuso el problema general ¿Cuál es el nivel de cumplimiento de la norma e.070 en la elaboración de ladrillos king kong 18 huecos en Andahuaylas, Apurímac 2021? Con lo que nos conduce a los problemas específicos ¿Cuál es el nivel de cumplimiento de la norma e.070 en la elaboración de ladrillos king kong 18 huecos respecto a su resistencia a compresión en Andahuaylas, Apurímac 2021? , ¿Cuál es el nivel de cumplimiento de la norma e.070 en la elaboración de ladrillos king kong 18 huecos respecto a su variación dimensional en Andahuaylas, Apurímac 2021? y ¿Cuál es el nivel de

cumplimiento de la norma e.070 en la elaboración de ladrillos king kong 18 huecos respecto a su alabeo en Andahuaylas, Apurímac 2021?

El presente proyecto tiene justificación social, al conocer la calidad de los ladrillos empleados en las construcciones se reduce los daños a las personas ante un movimiento telúrico, ya que las edificaciones fueron levantadas con materiales de calidad.

El presente proyecto tiene justificación metodológica, ya que en él se muestra el procedimiento correcto para evaluar el nivel de cumplimiento de la norma e.070 y la NTP 399.613, en la elaboración de ladrillos king kong 18 huecos.

Asimismo, tiene justificación económica, los proyectistas, habitantes y consultores orientados al campo de la edificación adquieren bienestar económico, debido a que si se utilizan ladrillos que cumplan con los requisitos de la norma, se reducirá las reparaciones y reconstrucciones de las edificaciones.

esto es importante ya que se puede invertir en obras de construcción con mayor seguridad, al ser la unidad de albañilería componente elemental para diversos tipos de construcciones será de mucha utilidad conocer la calidad de albañilería.

Finalmente, justificación técnica, se aspira contribuir al progreso en las edificaciones que emplean unidades de albañilería de arcilla, así como también aportar en el control apropiado de cara al rubro constructivo, teniendo en cuenta el nivel de cumplimiento de los ladrillos, mismos que se deben regir de los parámetros señalados en la norma e.0.70.

Por todo lo mencionado he visto conveniente realizar esta investigación a fin de medir nivel de cumplimiento de la norma para tener una idea de la calidad en la elaboración de los ladrillos.

El objetivo general es determinar el nivel de cumplimiento de la norma e.070 en la elaboración de ladrillos king kong 18 huecos en Andahuaylas, Apurímac 2021 y los

objetivos específicos son determinar el nivel de cumplimiento de la norma e.070 en la elaboración de ladrillos king kong 18 huecos respecto a su resistencia a compresión en Andahuaylas, Apurímac 2021, determinar el nivel de cumplimiento de la norma e.070 en la elaboración de ladrillos king kong 18 huecos respecto a la variación dimensional en Andahuaylas, Apurímac 2021 y determinar el nivel de cumplimiento de la norma e.070 en la elaboración de ladrillos king kong 18 Huecos respecto su alabeo en Andahuaylas, Apurímac 2021.

Se tiene por hipótesis general, el nivel de cumplimiento de la norma e.070 en la elaboración de ladrillos king kong 18 huecos en Andahuaylas, Apurímac 2021 es ineficiente y por hipótesis específicas, el nivel de cumplimiento de la norma e.070 en la elaboración de ladrillos king kong 18 huecos respecto a su resistencia a compresión en Andahuaylas, Apurímac 2021 es ineficiente , el nivel de cumplimiento de la norma e.070 en la elaboración de ladrillos king kong 18 huecos respecto a la variación dimensional en Andahuaylas, Apurímac 2021 es eficiente y el nivel de cumplimiento de la norma e.070 en la elaboración de ladrillos king kong 18 huecos respecto a su alabeo en Andahuaylas, Apurímac 2021 es eficiente.

Limitaciones de la investigación, uno de las grandes limitantes en la investigación, es el poco interés de los usuarios y el temor de los dueños y trabajadores de las ladrilleras de Andahuaylas por pensar que están siendo evaluados y esto podría perjudicarlos

## II.- MARCO TEORICO

Díaz (2011) realizó en Cuba el artículo: *Influencia de la finura de molido del carbonato de calcio en las propiedades físico mecánicas y de durabilidad de los ladrillos de cerámica roja*, la investigación tuvo como propósito comprobar cómo influye en las propiedades de absorción, densidad, resistencia a compresión, y durabilidad de las unidades de albañilería de cerámica roja, el molido de carbonato de calcio en función a su finura. La metodología empleada fue del tipo aplicada, experimental. Se llegó a la conclusión que al adicionar el molido de carbonato de calcio en dosis muy pequeñas, con 297  $\mu\text{m}$  de finura, éste en sus propiedades mecánicas y físicas influye de manera negativa, resulta ser beneficiosa con una finura de 150  $\mu\text{m}$  adicionados en cantidades pequeñas.

Galindo (2008) realizó en Colombia el artículo *Caracterización de los ladrillos constitutivos de un puente histórico en Popayán (Colombia)*, el propósito que tiene su investigación fue mostrar la caracterización química mineralógica y físico mecánica y los resultados y procedimientos del estudio de las unidades de albañilería que fueron utilizados en un puente de arco, el cual fue edificado en el siglo XVIII en su primera mitad. Los resultados arrojan que los ladrillos poseen una capacidad de resistencia baja en lo que respecta a esfuerzos a compresión y posee una porosidad alta, los minerales que fueron encontrados permitieron conocer la procedencia de la materia prima. Se llegó a la conclusión que, con la intención de restauración, las características de los estudiados ladrillos, proveen de valiosos datos, ya que se puede crear con el material crudo un ladrillo que pueda ser empleado en la construcción existente con las mismas características. La metodología empleada fue del tipo aplicada, experimental.

López (2004) realizó en Madrid la tesis doctoral titulada: *Ladrillos de edificios históricos de Toledo: caracterización, origen de las materias primas y aplicaciones para su conservación y restauración*, su investigación tuvo como propósito determinar en las unidades de albañilería históricas, las alteraciones que éstas presentan, así como también evaluar el estado en que se conservaron. La metodología empleada fue del tipo aplicada experimental. Se llegó a la conclusión

que, las unidades de albañilería históricas, en su mayoría sobrepasan el 16% en los que respecta a la absorción de agua, lo que supera el límite normado, la resistencia a compresión media es de 134 daN/cm<sup>2</sup> y alta daN/cm<sup>2</sup>, las muestras son en su mayoría de carácter illídico y no calcáreas, tienen inferiores valores, en lo que respecta a succión se presentan valores paupérrimos, los diámetros promedio de poro varían de 0.04 a 0.61  $\mu\text{m}$ , porosidad entre el 20 y 40%.

Guerra (2017) realizó en Chiclayo la tesis titulada: *Calidad de las unidades de albañilería de arcilla según norma e.070 en la provincia de Chiclayo*, su investigación tuvo como propósito dar a conocer la calidad de los ladrillos de arcilla empleando la norma E.070. La metodología empleada fue cuasi experimental de carácter descriptivo. Se llegó a la conclusión que dos de las cinco ladrilleras no cumplen con el mínimo valor de resistencia de cincuenta kilogramos por centímetro cuadrado estipulado en la norma, en la resistencia a compresión de pilas de ladrillos, tres de las cinco ladrilleras estudiadas no llegaron al mínimo valor resistencia de sesenta y cinco kilogramos por centímetro cuadrado estipulado en la norma ya mencionada.

Villar (2020) realizó en Trujillo la tesis *Determinación de la resistencia a compresión axial y resistencia al corte puro de la albañilería de ladrillos King Kong de concreto fabricados artesanalmente en la ciudad de Trujillo*, el propósito de su investigación fue hallar la resistencia a corte y a compresión axial de las unidades artesanales de albañilería King Kong de concreto. La metodología empleada corresponde a una investigación descriptiva. Tuvo por conclusión que en resistencia a compresión axial los ladrillos superan el valor de 35kg/cm<sup>2</sup> y resistencia a corte superan el valor de 5.1kg/cm<sup>2</sup>.

Arbildo (2017) realizó en Tacna la tesis *Ensayo de Compresión Axial y Compresión Diagonal de especímenes de albañilería de ladrillos de arcilla (Hércules I) fabricados en la ciudad de Tacna*, tuvo como propósito determinar en los ladrillos de arcilla Hércules I, sus resistencias a compresión diagonal y axial. La metodología empleada acorde a sucesos pasados, se enmarca dentro de una investigación exploratoria y explicativa, además al mostrarse una correcta interpretación es

descriptiva, asimismo es experimental ya que se describe lo que causa que ocasiona el suceso en cuestión. Se llegó a la conclusión que no son recomendables las unidades de albañilería de arcilla para construcción de viviendas ya que tuvieron como resultados de resistencia a compresión axial y diagonal 49.3 kg/cm<sup>2</sup> y 4.8kg/cm<sup>2</sup> respectivamente.

Angulo (2021) realizó en Trujillo la tesis *Comparación de las Características Económico-Social y Ambiental de la Unidad de Albañilería Sostenible y el Ladrillo de Arcilla*, el propósito de su investigación es conocer los beneficios que tienen el ladrillo tradicional de arcilla y el ladrillo sostenible, comparándolos en función de características ambientales y económicas sociales. La metodología empleada al realizarse una comparación cualitativa y cuantitativa es de enfoque mixto. Se llegó a la conclusión que, en comparación al ladrillo tradicional de arcilla, el bloque de Termoarcilla, aporta una mayor resistencia, rendimiento y por ende brinda una mejor calidad respecto a la vida en las edificaciones.

Avilés (2020) realizó en Piura la tesis *Beneficios del ladrillo elaborado con mortero de material PET según E.070 respecto del ladrillo artesanal en el distrito de Sullana – Piura 2020*, tuvo como objetivo conocer los beneficios que tiene ladrillo artesanal y el ladrillo hecho con mortero de material PET, comparándolos empleando la norma E 0.70. La metodología de la investigación empleada fue de enfoque cuantitativo, de diseño experimental y de tipo aplicada. Concluyendo que el ladrillo elaborado con PET al 15% tiene características mecánicas y físicas mejores que el ladrillo artesanal, asimismo en su elaboración se emplea menor recurso económico.

Valdivia (2021) realizó en Cajamarca la tesis *Comparación de la resistencia a la compresión (f'm) de pilas de ladrillo artesanal elaboradas con mortero tradicional y mortero no tradicional (massa dundun) – Cajamarca – 2021*, el propósito de la investigación es obtener de los ladrillos con massa dundun y ladrillos con mortero tradicional P1, sus resistencias a compresión de pilas, empleando la norma E.070. La metodología empleada en esta investigación tiene enfoque cuantitativo, es de tipo aplicada y como diseño es experimental transversal. Concluyendo que los ladrillos hechos con mortero de uso habitual poseen una resistencia a compresión

de pilas mayor en más de un 10% en comparación a los ladrillos hechos con massa dundun.

Vásquez (2016) realizó en Cajamarca la tesis *Evaluación de la producción y mejoramiento de la calidad estructural del ladrillo artesanal producidos en la comunidad del Frutillo, Bambamarca, Cajamarca 2016*, el propósito de la investigación; respecto a la resistencia a compresión plantear un diseño nuevo de unidades de albañilería de arcilla cocida las cuales se rijan a los lineamientos de la norma E.070. La metodología empleada es experimental transversal. Se llegó a la conclusión que las unidades de albañilería artesanales de la Ladrillera Lucano, para fines estructurales son de tipo II y para edificaciones de servicio de uso general de tipo III.

Chura (2021) realizó en Puno la tesis *Incorporación de lodo de aguas residuales en la elaboración del ladrillo artesanal mejorando sus propiedades físico mecánicas – Puno, 2021*, tuvo como objetivo estudiar si las propiedades mecánicas y físicas de las unidades de albañilería artesanales mejoran con la adición de lodo de aguas residuales. La metodología empleada fue experimental de nivel explicativo, de tipo aplicada. Se llegó a la conclusión que al incorporar lodo en un porcentaje no mayor al 10% en los ladrillos estos superan los mínimos valores estipulados en la norma E.070.

Rebaza (2018) realizó en Trujillo la tesis *Propiedades físico – mecánicas del ladrillo artesanal y maquinado producido en la ciudad de Trujillo, 2018*, tuvo como objetivo realizar la evaluación de las propiedades mecánico físicas de las unidades de albañilería artesanal y maquinado elaborado en el sector de Hermelinda. La metodología que se empleó en la investigación fue descriptiva no experimental de clase transversal y descriptiva simple. Concluyendo que no entran en ninguna clasificación dos ladrilleras de carácter artesanal; por la prueba de resistencia a compresión la ladrillera maquinado corresponde a ladrillo tipo I, de acuerdo a la prueba de compresión de pilas el total de las ladrilleras se enmarcan como ladrillo King Kong artesanal, según los lineamientos mostrados en la norma E.070.



Saldaña (2020) realizó en Moyobamba la tesis *Comportamiento mecánico del ladrillo de arcilla artesanal con incorporación de silicato de sodio cálcico reciclado para viviendas unifamiliares, Moyobamba – 2020*, la investigación tuvo como propósito estudiar cómo influye la adición de silicato de sodio cálcico reciclado en el comportamiento mecánico del ladrillo artesanal de arcilla los cuales serán empleados en viviendas de carácter unifamiliar. La metodología empleada fue de enfoque cuantitativo, del tipo aplicada y como diseño experimental. Se concluyó que al adicionarse el 10% de silicato de sodio cálcico reciclado a los ladrillos, estos muestran propiedades mecánicas de resistencia a compresión y compresión de prismas, a diferencia de las unidades convencionales hechas de arcilla.

Chihuahua (2019) realizó en Ancash la tesis *Propiedades de las unidades de albañilería King Kong artesanal y el ecológico en el Distrito de Santa, Santa, Ancash – 2019*, el propósito de la investigación fue hallar del ladrillo King Kong artesanal y el ladrillo ecológico sus características físicas y mecánicas. Siendo la metodología de la investigación no experimental y descriptiva comparativa. Se concluyó que el ladrillo ecológico exhibe mayor resistencia a compresión en la muestra número 1, exhibe menor absorción en la muestra número 3, exhibe bajo de alabeo en la muestra número 2, exhibe baja variabilidad dimensional.

Chávez (2018) realizó en Ancash la tesis *Influencia de la adición del vidrio triturado reciclado en las propiedades del ladrillo de arcilla artesanal – distrito de Santa - Ancash – 2018*, el propósito que tuvo la investigación fue conocer cómo influye en las propiedades del ladrillo artesanal de arcilla la agregación del reciclado de triturado de vidrio. La metodología de la investigación fue descriptiva comparativa, el diseño fue no experimental. Se concluyó que se presenta mejora en las propiedades mecánicas y físicas con la incorporación de vidrio triturado en un porcentaje de doce por ciento.

Rojas (2019) realizó en Nuevo Chimbote la tesis *Propiedades físicas y mecánicas de un ladrillo de polipropileno frente a las de un ladrillo tradicional de arcilla, Nuevo Chimbote -2019*, el propósito de la investigación fue conocer del ladrillo de arcilla y el ladrillo de propileno sus propiedades mecánicas y físicas. Se empleó la

metodología de diseño con experimental correlacional. Se concluyó que la unidad de albañilería de propileno se define como ladrillo tipo cuatro, cumpliendo con las propiedades mecánicas y físicas, éste a comparación de la unidad de albañilería artesanal de arcilla posee mejores características.

Goñe (2018) realizó en Ancash la tesis *Influencia del polvo de Donax SP en las propiedades físicas y mecánicas de los ladrillos modulares Nuevo Chimbote – Ancash, 2018*, tuvo como objetivo conocer la influencia en las características mecánicas y físicas de los ladrillos modulares al aplicarse el polvo de Donax Sp. La metodología que se empleó fue del tipo aplicada. Se llegó a la conclusión que se muestra una mejoría en las propiedades de las unidades de albañilería modular al sustituir el cemento por el polvo donax sp.

Suquilanda (2018) realizó en Lima la tesis *Clasificación estructural de los ladrillos de arcilla cocida artesanal y semindustrial según reglamento E- 070 de albañilería- Lima 2018*, la investigación tuvo propósito de conocer cómo se clasifica de manera estructural los ladrillos semindustriales y ladrillos artesanales de arcilla cocida empleando la norma E.070. Se empleó la metodología con diseño no experimental y con enfoque cuantitativo. Se llegó a la conclusión que los ladrillos artesanales no alcanzan a cumplir con los lineamientos de la norma, no obstante, los ladrillos Lark y Los Ángeles llegan a cumplir los requisitos.

Salinas (2019) realizó en Chimbote la tesis *Propiedades físicas y mecánicas de ladrillos elaborados con bolsas recicladas de base polimérica para techos aligerados, Chimbote 2019*, el propósito de su investigación fue dar a conocer las propiedades mecánicas y físicas las unidades de albañilería hechas con bolsas poliméricas recicladas para su empleo en techos aligerados. Se empleo la metodología descriptiva comparativa como diseño de investigación. Se concluyó que a pesar de que los ladrillos con material reciclado muestran resultados bajos en comparación a la muestra patrón, eso no quiere decir que no se pueda emplear para aligerar las cargas en la losa aligerada.

Yantas (2021) realizó en Ate la tesis *Evaluación de propiedades mecánicas en ladrillos adicionando escorias de acero para uso clasificado en edificaciones de interés social Ate 2021*, la investigación tuvo como objetivo evaluar las propiedades específicamente mecánicas de las unidades de albañilería con escoria de acero con el fin de poder clasificarlas en el ámbito de edificaciones con interés social. La investigación la metodología empleada fue experimental. Concluyendo que al reemplazarse el agregado fino por escoria de acero al 40 por ciento, el ladrillo llega a clasificarse como tipo III. Siendo la metodología empleada en la investigación experimental.

Córdova (2019) realizó en Calzada la tesis *Evaluación de la resistencia a la compresión del ladrillo de arcilla con adición de cascarilla de arroz, Calzada, 2019*, tuvo como propósito conocer si al incorporar la cascarilla de arroz en la unidad de albañilería de arcilla, éste muestra mejoría en la capacidad de resistir esfuerzos a compresión. Se empleó la metodología experimental con un enfoque cuantitativo. Se llegó a la conclusión que al incorporar la cascarilla de arroz a las unidades de albañilería King Kong, estas presentan una mejoría en la capacidad de resistir esfuerzos a compresión.

Rojas (2017) realizó en Ancash la tesis *Análisis comparativo de las propiedades del ladrillo artesanal de arcilla y el ladrillo adicionando escoria de horno eléctrico – Distrito de Santa – Ancash – 2017*, el objetivo de la investigación fue comparar y analizar la unidad de albañilería con adición de escoria de horno eléctrico y la unidad de albañilería de arcilla en base a sus propiedades. La metodología empleada fue descriptiva comparativa con diseño no experimental. Concluyendo que las unidades de albañilería hechas con escoria de horno eléctrico en comparación con los ladrillos tradicionales, presentan una mejoría en sus todas sus propiedades, resaltando que la resistencia a compresión aumentó significativamente.

Fernández (2018) realizó en Cajamarca la tesis *Influencia de la variación de la arcilla en la resistencia a la compresión del ladrillo artesanal del caserío de Agamarca, distrito Bambamarca, Cajamarca-2018*, el propósito de la investigación

fue determinar los atributos de la arcilla en la unidad de albañilería artesanal, dar a conocer la composición de la materia prima de la unidad de albañilería. Se empleó la metodología de diseño experimental. Llegando a la conclusión que de acuerdo a lo investigado para una óptima condición se emplea cuarenta por ciento de arcilla, con lo cual se obtiene una resistencia expresada en kg/cm<sup>2</sup> de setenta y ocho.

Valdez (2019) realizó en Piura la tesis *Análisis de las propiedades finales del ladrillo industrial según norma técnica peruana 331.017 en la ladrillera TIRAVANTI CERÁMICO EIRL año 2019*, la investigación tuvo como propósito realizar un análisis de las unidades de albañilería industriales respecto a sus propiedades finales. Se empleó la metodología no experimental, así como descriptiva transversal. Concluyendo que el 10 % de la producción es de mala calidad, ya que no cumplen con los lineamientos básicos de la norma, el resto de la producción es de calidad buena.

Roman (2021) realizó en Carabayllo la tesis *Comparación de las propiedades físicas y mecánicas del ladrillo King Kong 18 huecos industrial y artesanal, Carabayllo – 2021*, tuvo como objetivo realizar una comparación del ladrillo Pirámide industrial y el ladrillo Roy artesanal respecto a sus propiedades. Se empleó la metodología con diseño experimental y de tipo aplicada. Se llegó a la conclusión que ambos ladrillos Pirámide y Roy de acuerdo a sus propiedades físicas se enmarcan según norma E.070 como ladrillo tipo V, según NTP 331.017 como tipo 2, en lo que concierne a la resistencia a compresión son clasificados según NTP 331.017 como tipo 10 y según E.070 como tipo II.

Olave (2017) realizó en Nuevo Chimbote la tesis *Influencia del aserrín en la resistencia a la compresión y variación dimensional de ladrillos de arcilla cocida elaborados artesanalmente*, tuvo como propósito dar a conocer cómo influye en la variación de dimensiones y resistencia a compresión el empleo del aserrín en las unidades artesanales de albañilería de arcilla cocida. Siendo la metodología de diseño no experimental correlacional. Se llegó a la conclusión que para no perjudicar la variación de dimensiones de la unidad y aumentar la resistencia sometida a compresión, se debe emplear tres por ciento de aserrín.

Alvarez (2020) realizó en Ate la tesis *Propiedades físico - mecánicas de los ladrillos de tereftalato de polietileno para el diseño de viviendas unifamiliares en Ate-Huaycán 2020*, tuvo como propósito dar a conocer cómo influye en las unidades de tereftalato de polietileno las propiedades mecánico físicas con el fin de diseñar una dosificación para fabricar ladrillos de carácter portante. La investigación como metodología tuvo un diseño experimental con enfoque cuantitativo. Concluyendo que influye de manera significativa las propiedades mecánico físicas de los agregados en las unidades de tereftalato de polietileno.

Espinoza (2018) realizó en Lima la tesis *Propiedades mecánicas del ladrillo con escoria de acero para viviendas unifamiliares, San Juan de Lurigancho – 2018*, tuvo como objetivo de emplear la escoria de acero para realizar un diseño del ladrillo. Al realizar pruebas para llegar a una deseada resistencia la metodología que se eligió fue de diseño experimental. Concluyendo que las unidades con escoria de acero cuentan con una durabilidad y resistencia alta, de acuerdo a la norma son ladrillo tipo IV.

Suárez (2020) realizó en Chiclayo la tesis *Evaluación de las propiedades físico mecánicas de los ladrillos GREQ, producidos por Industrias y Cerámicos Pakamuros Eirl, año 2020*, el propósito de la investigación fue realizar una evaluación a los ladrillos QREP respecto a sus propiedades mecánico físicas. Se empleó la metodología de diseño experimental descriptiva. Se llegó a la conclusión que los ladrillos estudiados alcanzaron una resistencia a compresión expresada en kg/cm<sup>2</sup>, de ciento treinta y cinco, lo cual lo cataloga como tipo IV.

Esteban (2021) realizó en Huancayo la tesis *Evaluación y comparación de las propiedades de unidades de albañilería kk 18 huecos industrial y artesanal en el riesgo sísmico, Huancayo 2021*, tuvo como propósito dar a conocer cómo influyen las propiedades de los ladrillos King Kong 18 huecos artesanal e industrial en el peligro sísmico. Se empleó la metodología de tipo aplicada, asimismo no experimental como diseño y de enfoque cuantitativo. Se llegó a la conclusión que los ladrillos de tres ladrilleras de acuerdo a sus valores de resistencia a compresión son clasificados como ladrillo tipo III.

San Ladrillo, Bartolomé, Quiun, & Silva (2018) tiene por nombre ladrillo, a aquellas unidades de albañilería que pueden ser asentadas y manipuladas con una mano.

Las unidades empleadas son ladrillos king kong 18 huecos ya que cumple con lo mencionado.

Materia prima y fabricación, San Bartolomé, Quiun, & Silva (2018) los ladrillos puestos en estudio, son elaborados a base de arcilla. Para la fabricación se empleó en su mayoría procesos industriales, sin embargo, no se empleó en su totalidad estos procesos industriales ya que algunos fueron artesanales.

Se deduce entonces que los ladrillos son semi industriales por lo anterior mencionado.

Unidades huecas y unidades sólidas, San Bartolomé, Quiun, & Silva (2018) la diferencia entre unidades huecas y sólidas; las unidades huecas son aquellas que presentan huecos perpendiculares a la superficie de asiento, estos deben ocupar el 30% o más del área bruta de la superficie de asiento. Las unidades sólidas también pueden presentar huecos, pero estos deben ocupar menos del 30% del área bruta de la superficie de asiento.

Para esta investigación los ladrillos king kong 18 huecos utilizados son considerados como ladrillos huecos ya que los huecos ocupan más del 30% del área bruta de la superficie de asiento.

Ensayos de las unidades de albañilería, Gallegos & Casabonne (2005) la prueba de variación de las dimensiones es una propiedad física, la variación en las dimensiones tiene una relación importante con el espesor de las juntas, ya que, al presentarse mucha variación en las dimensiones, el espesor de las juntas se incrementará para poder nivelar el asentado. La capacidad de resistir la compresión del espécimen de albañilería disminuirá cuanto mayor sea el espesor de junta, la resistencia la corte también disminuirá.

San Bartolomé, Quiun, & Silva (2018) se debe realizar la prueba de variación de dimensiones, ya que con ello se determina en los ladrillos el grosor de sus juntas. En las juntas horizontales al aumentar 3mm (aparte de 10mm demandado), la capacidad de resistir la compresión disminuye un 15%, asimismo se reduce la resistencia a la fuerza cortante.

Para realizar la prueba de variación de dimensiones la norma E.070 nos indica que debemos seguir los lineamientos mostrados en la NTP 399.613. Para la determinación de la variación de dimensiones, se calcula el promedio en mm de las medidas de las 4 aristas de cada dimensión (largo, ancho, alto). Se utilizarán 10 unidades representativas de cada lote, mismas que deben poseer los rangos de color y dimensiones.

Ensayo de alabeo, de cara a determinar la prueba de alabeo, la norma e.070 nos indica que debemos seguir las instrucciones indicadas en la NTP 399. 613. Para esta prueba se coloca la unidad de albañilería de manera longitudinal encima de una mesa nivelada plana, se coloca de manera diagonal una regla metálica sobre la unidad de albañilería, se realiza la acción de meter la cuña milimetrada dentro de la zona de tenga concavidad, para el caso de convexidad se sigue el mismo procedimiento a excepción que se coloca una cuña en cada extremo diagonal, estas deben marcar igual medida, se realiza el promedio en mm. Se utilizarán 10 unidades representativas.

San Bartolomé, Quiun, & Silva (2018), al aumentar el alabeo, sea convexidad o concavidad la unidad de albañilería tendrá un grosor de junta mayor, de igual manera al formase vacíos en las zonas con más deflexión, disminuye la superficie que estará en contacto con la mezcla , asimismo puede provocarse fallas de tensión por flexión en el ladrillo debido al peso que hay en la parte superior de la albañilería a causa de las hiladas (el peso incrementa ya que el espesor de junta tiene que incrementarse para que el alabeo se nivele).Dicho de otra manera, con el mortero habrá menos adherencia

Se mide en la prueba de alabeo la concavidad o convexidad que lucen los especímenes de albañilería, la capacidad de resistir en compresión y en fuerza cortante en un muro, disminuye cuando se presenta mucho alabeo, ya que disminuye la adherencia entre el mortero y el ladrillo a causa de los vacíos generados en la zona de alabeo; también al aumentarse el alabeo aumenta el grosor de junta, aumenta para nivelar el asentamiento del ladrillo.

Ensayo de resistencia a la compresión, San Bartolomé, Quiun, & Silva (2018) antiguamente para calcular la resistencia sometida a compresión se calculaba con el área neta del espécimen, debido a esto los productores especímenes de albañilería comenzaron a fabricar ladrillos huecos, ya que se alzaba la resistencia sometida a compresión. Actualmente para calcular lo ya mencionado se emplea el área bruta, por ende, los especímenes huecos ahora se encasillan en una categoría menor. Se recalca, los especímenes huecos son frágiles.

La norma E.070 explica que el promedio de capacidad de resistir a compresión ( $f'_{b}$ ) menos la desviación estándar nos arroja la resistencia sometida a compresión final característica ( $f'_{b}$ ). Esto se puede interpretar que, al restarle la desviación estándar al promedio de la resistencia sometida a compresión, al menos el 84% de los especímenes poseerán una mayor resistencia respecto al valor particular ( $f'_{b}$ ); o dicho de otra manera que es admisible tener hasta un 16% de especímenes imperfectos.

Para determinar prueba de compresión, la norma e.070 nos menciona que debemos seguir los lineamientos que figuran en la NTP 399. 613. Para esta prueba se emplearán 5 medias unidades, las cuales deben estar partidas a la mitad en la cara de asiento; si los especímenes son apanelados o ahuecados, se deberá llenar los orificios con un mortero de 1 porción de cemento y 2 porciones de arena, estos deberán guardar relación en peso, se deberá reposar como mínimo 48 horas previamente a proceder a refrentar. Para el refrentado se cubre la cara de asiento del ladrillo, así como la cara superior con goma laca y se deja secar; se apoya cualquiera de aquellas superficies que fueron recubiertas encima de una capa delgada de yeso la cual fue dispersada previamente encima de un vidrio, se repite



este proceso con la otra cara, las superficies refrentadas deben ser paralelas entre ellas, los espesores de refrentado deben ser aproximadamente los mismos con una variación máxima de 3mm, el refrentado se dejará reposar como mínimo 24 horas, después de ello se realiza el ensayo de compresión, el cual consiste en poner al espécimen dentro de la máquina de compresión, a esta se le debe poner dos placas, una en la parte superior de ladrillo y otra en la parte inferior; se emplean las placas para que la carga se distribuya uniformemente sobre el ladrillo; después de ello se procede a aplicar la carga, la cual debe ser la mitad de la carga máxima que se puede esperar, progresivamente se va aumentando la carga, el tiempo para este proceso debe ser de entre 1 a 2 min. La resistencia sometida a compresión característica ( $f'c$ ) según la norma E.070 resulta de restarle al promedio ( $f'c$ ) una desviación estándar.

La resistencia sometida a compresión se caracteriza por ser la principal propiedad del ladrillo, ya que cuanto mayor sea la resistencia sometida a compresión de un ladrillo, este poseerá mayor durabilidad, esto conlleva a ver la calidad del ladrillo para emplearlo estructuralmente.

Clasificación de la unidad de albañilería para fines estructurales, según la Norma E.070 los ladrillos se clasifican en 5 clases, Ladrillo I, Ladrillo II, Ladrillo III, Ladrillo IV, Ladrillo V, los cuales deben cumplir con los requisitos mínimos en lo que respecta a variación dimensional, alabeo y resistencia a compresión. El ladrillo I, en variación dimensional medida en mm y expresaba en porcentaje alto  $\pm 8$ , ancho  $\pm 6$ , largo  $\pm 4$ , en alabeo 10 mm y en resistencia a compresión 50 kg/cm<sup>2</sup> o 4.9 Mpa. El ladrillo II, en variación dimensional medida en mm y expresaba en porcentaje alto  $\pm 7$ , ancho  $\pm 6$ , largo  $\pm 4$ , en alabeo 8 mm y en resistencia a compresión 70 kg/cm<sup>2</sup> o 6.9 Mpa. El ladrillo III, en variación dimensional medida en mm y expresaba en porcentaje alto  $\pm 5$ , ancho  $\pm 4$ , largo  $\pm 3$ , en alabeo 6 mm y en resistencia a compresión 95 kg/cm<sup>2</sup> o 9.3 Mpa. El ladrillo IV, en variación dimensional medida en mm y expresaba en porcentaje alto  $\pm 4$ , ancho  $\pm 3$ , largo  $\pm 2$ , en alabeo 4 mm y en resistencia a compresión 130 kg/cm<sup>2</sup> o 12.7 Mpa. El ladrillo V, en variación

dimensional medida en mm y expresaba en porcentaje alto  $\pm 3$ , ancho  $\pm 2$ , largo  $\pm 1$ , en alabeo 2 mm y en resistencia a compresión 180 kg/cm<sup>2</sup> o 17.6 Mpa.

### **III.- METODOLOGÍA**

#### **3.1. Tipo y diseño de investigación:**

##### **Tipo de investigación:**

Según Sánchez, Reyes, & Mejía (2018), la investigación que busca conocimientos nuevos, los cuales no tienen una finalidad práctica inmediata específica; está orientada a buscar leyes científicas y principios, pudiendo constituir una teoría científica esa es la definición de investigación básica.

Por lo expuesto, la tesis fue de tipo básica, ya que en ella se detallan, las atributos y características de los ladrillos king kong, los cuales serán analizados y comparados entre sí, para ver la puesta en práctica de los lineamientos de la norma e. 070.

##### **Diseño de investigación:**

Según Sánchez, Reyes, & Mejía (2018), los diseños cuasi experimentales son parecidos a los experimentales, con la diferencia que en los cuasi experimentales no existe la aleatorización.

Por lo expuesto, la presente tesis tiene un diseño cuasi experimental de carácter descriptivo.

### **Enfoque de investigación:**

Hernández & Mendoza (2018), el presente, constituye una serie de métodos organizado en forma de secuencia con el fin de demostrar ciertas hipótesis.

Detallaremos aquí que la presente tesis es de enfoque cuantitativo ya que se utilizarán las recolecciones de datos los cuales serán obtenidos al momento de ejecutar los ensayos y poder así comprobar las hipótesis planteadas haciendo uso de la medición numérica, así como también el análisis estadístico.

### **3.2. Variables y Operacionalización:**

#### **Variable cuantitativa 1:**

**Ladrillo:** San Bartolomé, Quiun, & Silva (2018), los especímenes de albañilería que son manipulados y asentados con una mano se les denominada ladrillos.

Los especímenes de albañilería tienen un papel importante en las construcciones, ya que para que estos ladrillos sean usados con fines estructurales, previamente se debe conocer propiedades y características.

#### **Variable cuantitativa 2:**

**Nivel de cumplimiento:** San Bartolomé, Quiun, & Silva (2018), es necesario conocer el nivel de cumplimiento de la norma E.070 en unidades de albañilería, ya que se tiene una idea sobre la resistencia de la albañilería. La norma e.070 muestra las características necesarias para el diseño estructural, las cuales dependen de la resistencia a compresión, la variación de dimensiones y el alabeo.

El nivel de cumplimiento de la norma e.070, es imprescindible para conocer la calidad de la albañilería a emplear, dependerá de sus características para el empleo con fines estructurales.

### **3.3. Población, muestra, muestreo, unidad de análisis:**

#### **Población:**

Sánchez, Reyes & Mejía (2018), un grupo constituido por elementos que tienen características en común los cuales serán llevados a estudio.

Por lo expuesto, la población serán todos los ladrillos king kong 18 huecos de la provincia de Andahuaylas.

#### **Muestra:**

Sánchez, Reyes & Mejía (2018), es un subgrupo obtenido de la población, los cuales deben representar significativamente la población

Por lo expuesto, serán 30 ladrillos king kong 18 huecos de la provincia de Andahuaylas, ya que se tomarán de 3 ladrilleras, según la norma e.070 se toman 10 unidades de cada ladrillera, de estas 10, las 10 serán empleadas para la prueba de variación de dimensiones y alabeo; y 5 serán para la prueba de resistencia a compresión.

**Muestreo:**

Sánchez, Reyes & Mejía (2018) en el muestreo no probabilístico se aplica el juicio del investigador, no se riñe al empleo de las fórmulas de probabilidad para determinar la muestra.

Por todo lo expuesto el muestreo es no probabilístico, para la elección de las unidades no se empleó fórmulas de probabilidad, para el muestreo se aplicó el criterio del investigador, asimismo el muestreo es homogéneo ya que las unidades se caracterizan por tener un mismo perfil.

**Unidad de análisis:**

Según Hernández, Fernández, & Baptista (2014), se refiere a los elementos que serán medidos o que se les empleará un instrumento para su medición.

La unidad de análisis serán los ladrillos, los cuales deberán cumplir los lineamientos señalados en la norma e.070.

### **3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos:**

#### **Técnica**

Sánchez, Reyes & Mejía (2018). Las técnicas, son las distintas formas de adquirir datos o información de una investigación.

Sánchez, Reyes & Mejía (2018) La técnica de observación no participante es aquella en la cual el que realiza la investigación se enfoca solo en observar y compilar información del conjunto o grupo del cual se está estudiando.

Para este proyecto se empleó la observación no participante, ya que solo nos limitamos a observar y compilar datos.

#### **Instrumento**

Sánchez, Reyes & Mejía (2018) El instrumento de recolección de datos es aquel instrumento que pertenece a una técnica de recolección de datos. Un ejemplo de instrumento es una ficha de observación no participante y su técnica viene a ser la observación no participante.

Sánchez, Reyes & Mejía (2018) la ficha de observación no participante es una herramienta necesaria en la investigación, ya que se registran en ella apuntes básicos que en lo posterior se utilizarán para realizar el proceso de datos, los cuales servirán para la obtención de resultados.

Para este proyecto se empleó la ficha de observación no participante, ya que en la ficha se registraron a apuntes, que posteriormente se procesarán.

**Tabla 1 Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

<b>Técnica</b>	<b>Instrumento</b>
Técnica de observación no participante	Ficha de observación no participante

Nota: Elaboración propia

### **3.5. Procedimientos:**

Primero: Se visitará Chaccamarca, solicitando el permiso a los dueños de las ladrilleras para poder desarrollar la investigación.

Segundo. Se recolectará los ladrillos para ser llevados al laboratorio para ser sometidos a pruebas de resistencia sometida a compresión, alabeo y variación de dimensiones.

Tercero. Ya en el laboratorio se efectuará prueba de variación de dimensiones, para ello se usarán los 30 ladrillos, 10 ladrillos de cada ladrillera. Para determinar la variación dimensional del alto de un ladrillo se miden en mm las 4 aristas, de estas se saca un promedio, se realizará este procedimiento para los demás ladrillos. Al tener el promedio del alto de cada ladrillo, se procede a sacar un promedio general de estos; luego de ello se determina la desviación estándar. Finalmente, para obtener la variación dimensional en porcentaje, se divide desviación estándar entre el promedio general y al resultado se le multiplica por 100.

Este mismo procedimiento se realiza para para obtener la variación dimensional del ancho y del largo.



Cuarto. Se procede a realizar la prueba de alabeo, se utilizarán 10 unidades representativas de cada ladrillera para esta prueba se coloca la unidad de albañilería de manera longitudinal encima de una mesa nivelada plana, se coloca de manera diagonal una regla metálica sobre la unidad de albañilería, se realiza la acción de meter la cuña milimetrada dentro de la zona de tenga concavidad, para el caso de convexidad se sigue el mismo procedimiento a excepción que se coloca una cuña en cada extremo diagonal, estas deben marcar igual medida, se realiza el promedio en mm. Se practica este procedimiento para la cara superior e inferior del ladrillo. Finalmente se saca el promedio de la concavidad de los ladrillos, así como también de la convexidad y se toma el mayor valor de entre estos dos.

Quinto. Se procede a realizar el ensayo de compresión, se utilizarán 5 unidades medias secas y enfriadas de cada ladrillera, al poseer huecos se procede a copar las depresiones con mortero compuesto por 1 parte en peso de cemento y 2 partes en peso de arena, se dejó reposar por 48 horas. Se procede con el refrentado con yeso el cual consiste en aplicar goma laca en las dos caras de asiento del ladrillo, se deja secar. En una mesa de vidrio nivelada y aceitada, se procede a verter una capa delgada de yeso, encima de este se posiciona una de las caras del ladrillo; se repite el mismo proceso con la otra cara del ladrillo. El refrentado entre ambas caras fue paralelo y no excedió los 3 mm de espesor en cada cara.

Sexto. Una vez realizado los mencionados ensayos, se obtendrá los datos para su análisis e interpretación

### **3.6. Método de análisis de datos:**

Como base se empleó las medidas señaladas en la norma e.070 y la NTP 399.613, las mismas que mencionan el adecuado procedimiento para efectuar las pruebas en los especímenes de albañilería; los resultados obtenidos estas avalados por la norma.

La información recopilada fue analizada mediante la estadística descriptiva, ya que se realizó gráficos y cuadros estadísticos, se procesaron estos datos en el programa Microsoft Office Excel 2016,

Se empleó la estadística descriptiva para realizar el análisis en la información adquirida, se realizó diversos gráficos estadísticos, así como también cuadros, los cuales fueron procesados en el programa antes mencionado, se consideró una confiabilidad de 95% para demostrar la hipótesis. En el laboratorio se realizó múltiples pruebas a las 3 ladrilleras, los datos que fueron obtenidos se procesaron en el programa antes mencionado.

### **3.7. Aspectos éticos:**

Para realizar una investigación científica existen parámetros que se rigen a los principios éticos de responsabilidad, honestidad y normas en función a organizar un desenlace acorde y concorde a la universidad

En la actualidad las investigaciones se rigen bajo documentos realizados en teoría y práctica, dando a conocer las aptitudes de cada avance cómo influye y el desenlace de un proyecto a tratar.

Al realizar el presente trabajo de investigación se aseguró de dar seguridad y cumplimiento a las normas de investigación de cada estudiante como velar por los derechos de cada uno, así como también tener el conocimiento de las buenas prácticas del ámbito científico y dar las enseñanzas adecuadas al proceso de ejecución de cada investigación.

Respecto a lo que es el respeto por las personas en su autonomía e integridad. Establece y fomenta la integridad, la seguridad individual a cada estudiante velando por su autodeterminación cultural, como sus intereses humanos por encima del régimen científico.

Respecto a la búsqueda de bienestar, es la base de dar en conocimiento el trabajo individual de cada persona en el ámbito de cuidarse de posibles riesgos físicamente y mentalmente y fomentar el buen uso de los recursos ecológicos dentro de lo aplicativo.

Respecto a la justicia, saber entender sobre el trato de igualdad en el proceso de la investigación, sin movimientos irregulares en cada uno de los participantes.

Respecto a la honestidad, el término de un trabajo en consecuencia de datos reales empíricamente congeniados al protocolo de hacerlo en transparencia guiados por un innovadora investigación que ayude a conocer los problemas o tratar de dar interpretaciones de poder dar soluciones inmediatas en el ámbito de lo científico como en lo practico como consecuentemente publicarlo abiertamente en la indagación del tema de trabajo dando a entender y conocer el resultado final del trabajo de los estudiantes respetando cada investigación y así evitar un plagio gradualmente.

Respecto al rigor científico, establece los regímenes establecidos de ejecución y desarrollo dentro de las investigaciones para así poder saber y entender los párrafos y avances de los proyectos a realizar y tenerlo en representativo de una revisión minuciosa del proyecto.

Respecto a la competencia profesional y científica, tener en conocimiento neutro y avanzado de las implicaciones de trabajo de la investigación, abiertamente estar alerta del constante avance en informaciones de datos del día a día para tener un conocimiento considerable a eventualidades en el rango de la cultura de la ingeniería.

Respecto a la responsabilidad, tener en cuenta que cada avance, proceso o realización de cada trabajo es en estricto cumplimiento con las normas éticas, se

respeto todo lo relacionado dentro de ellas en términos y circunstancias de la  
universidad

## IV.- RESULTADOS

**Tabla 2** Nivel de cumplimiento de la norma e.070

Ladrilleras		Variación dimensional (%)			Alabeo (mm)	Resistencia a compresión f' b (kg/cm <sup>2</sup> )
		Alto	Ancho	Largo		
<b>Norma E.070</b>	<b>Ladrillo IV</b>	<b>±4</b>	<b>±3</b>	<b>±2</b>	<b>4</b>	<b>130</b>
Ladrillera Ojeda clasificada según norma e.070	Ladrillo IV	1.64	1.27	1.03	0.76	141.92
<b>Norma E.070</b>	<b>Ladrillo V</b>	<b>±3</b>	<b>±2</b>	<b>±1</b>	<b>2</b>	<b>180</b>
Ladrillera Olivares clasificada según norma e.070	Ladrillo V	0.55	0.27	0.27	0.83	201.60
<b>Norma E.070</b>	<b>Ladrillo IV</b>	<b>±4</b>	<b>±3</b>	<b>±2</b>	<b>4</b>	<b>130</b>
Ladrillera Unax clasificada según norma e.070	Ladrillo IV	1.82	0.75	0.68	1.37	169.01

Nota: Elaboración propia

El nivel de cumplimiento de la norma e.070 en la elaboración de ladrillos king kong 18 huecos en Andahuaylas, Apurímac 2021; para las ladrilleras Ojeda, Olivares, Unax es eficiente, ya que las 3 cumplieron con los requisitos mínimos que menciona la norma. Los ladrillos de la ladrillera Olivares se clasifican como ladrillo V, de Ojeda y Unax como ladrillo IV.

**Tabla 3** Nivel de cumplimiento de la norma e.070 respecto a la resistencia a compresión ladrillera Ojeda

Ladrillera Ojeda		Resistencia a compresión				
N°	Largo (cm)	Ancho (cm)	Área bruta (cm <sup>2</sup> )	Carga máxima(kg)	Resistencia a compresión (kg/cm <sup>2</sup> )	
LOJ-1	11.544	12.513	144.450	21500.000	148.84	
LOJ-2	11.507	12.488	143.699	19800.000	137.79	
LOJ-3	11.338	12.295	139.401	21100.000	151.36	
LOJ-4	11.332	12.263	138.964	21140.000	152.13	
LOJ-5	11.319	12.290	139.111	22370.000	160.81	
<b>Resistencia promedio f´b</b>					<b>150.18</b>	
<b>Desviación estándar</b>					<b>8.27</b>	
<b>Resistencia Característica a Compresión f´b</b>					<b>141.92</b>	
					Ladrillo I	50
					Ladrillo II	70
<b>Norma E.070</b>					Ladrillo III	95
					<b>Ladrillo IV</b>	<b>130</b>
					Ladrillo V	180

Nota: Elaboración propia

El nivel de cumplimiento de la norma e.070 en la elaboración de ladrillos king kong 18 huecos respecto a su resistencia sometida a compresión en Andahuaylas, Apurímac 2021; para la ladrillera Ojeda es 141.92 kg/cm<sup>2</sup>. Es importante mencionar que la ladrillera cumple con el rango de resistencia sometida a compresión mínima mencionada en la norma.

**Tabla 4** Nivel de cumplimiento de la norma e.070 respecto a la resistencia a compresión ladrillera Olivares

<b>Ladrillera Olivares</b>		<b>Resistencia a compresión</b>			
<b>N°</b>	<b>Largo (cm)</b>	<b>Ancho (cm)</b>	<b>Área bruta (cm<sup>2</sup>)</b>	<b>Carga máxima(kg)</b>	<b>Resistencia a compresión (kg/cm<sup>2</sup>)</b>
LOL-1	11.188	12.310	137.724	30100.000	218.55
LOL-2	11.250	12.275	138.094	28740.000	208.12
LOL-3	11.219	12.288	137.859	29260.000	212.25
LOL-4	11.213	12.888	144.513	28800.000	199.29
LOL-5	11.263	12.350	139.098	28620.000	205.75
<b>Resistencia promedio f´b</b>					<b>208.79</b>
<b>Desviación estándar</b>					<b>7.20</b>
<b>Resistencia Característica a Compresión f´b</b>					<b>201.60</b>
					Ladrillo I
					50
					Ladrillo II
					70
<b>Norma E.070</b>					Ladrillo III
					95
					Ladrillo IV
					130
					<b>Ladrillo V</b>
					<b>180</b>

Nota: Elaboración propia

El nivel de cumplimiento de la norma e.070 en la elaboración de ladrillos king kong 18 huecos respecto a su resistencia a compresión en Andahuaylas, Apurímac 2021; para la ladrillera Olivares es 201.60 kg/cm<sup>2</sup>. Es importante mencionar que la ladrillera cumple con el rango de resistencia sometida a compresión mínima mencionada en la norma.



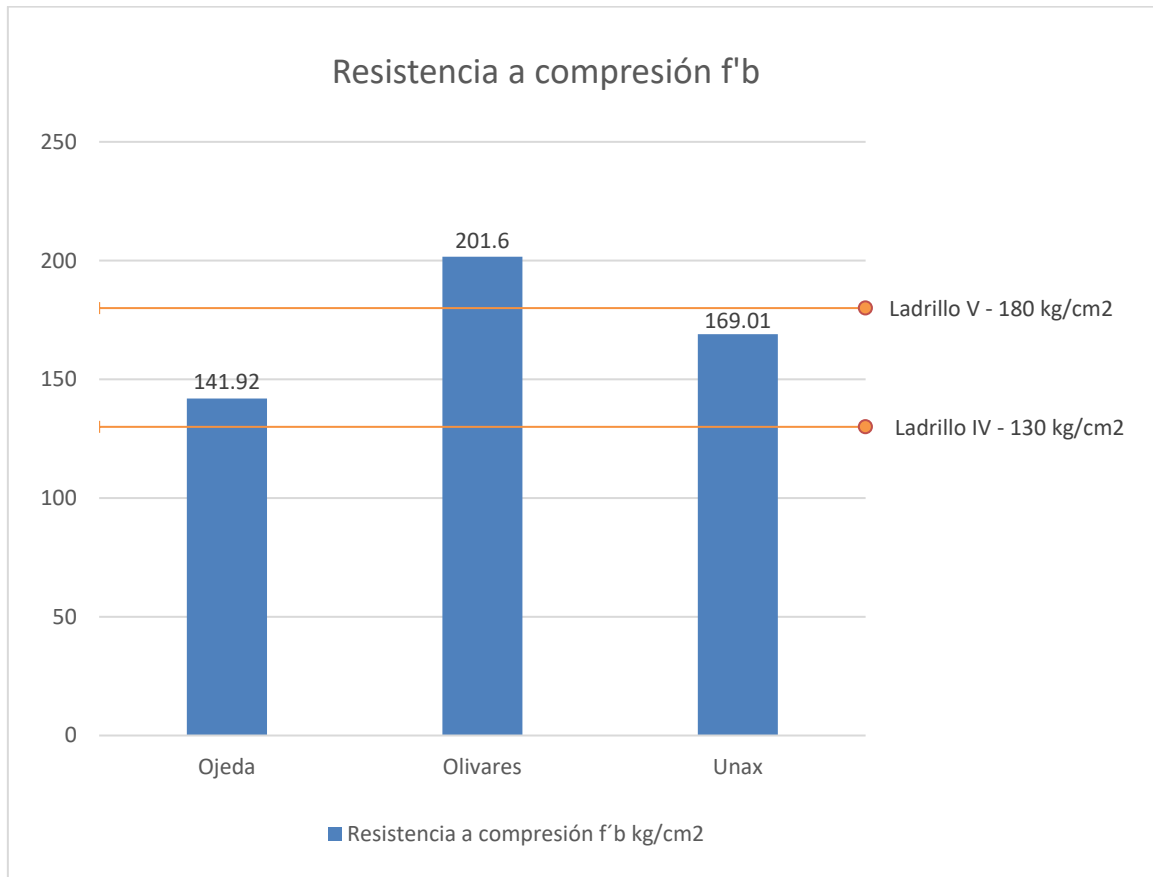
**Tabla 5** Nivel de cumplimiento de la norma e.070 respecto a la resistencia a compresión ladrillera Unax

<b>Ladrillera Unax</b>		<b>Resistencia a compresión</b>				
<b>N°</b>	<b>Largo (cm)</b>	<b>Ancho (cm)</b>	<b>Área bruta (cm<sup>2</sup>)</b>	<b>Carga máxima(kg)</b>	<b>Resistencia a compresión (kg/cm<sup>2</sup>)</b>	
LU-1	11.325	12.683	143.635	28640.000	199.39	
LU-2	11.389	12.785	145.608	26200.000	179.93	
LU-3	11.482	12.720	146.051	27160.000	185.96	
LU-4	11.340	12.755	144.642	25240.000	174.50	
LU-5	11.250	12.788	143.865	24000.000	166.82	
<b>Resistencia promedio f´b</b>					<b>181.32</b>	
<b>Desviación estándar</b>					<b>12.32</b>	
<b>Resistencia Característica a Compresión f´b</b>					<b>169.01</b>	
					Ladrillo I	50
					Ladrillo II	70
					Ladrillo III	95
					<b>Ladrillo IV</b>	<b>130</b>
					Ladrillo V	180
<b>Norma E.070</b>						

Nota: Elaboración propia

El nivel de cumplimiento de la norma e.070 en la elaboración de ladrillos king kong 18 huecos respecto a su resistencia sometida a compresión en Andahuaylas, Apurímac 2021; para la ladrillera Unax es 130 kg/cm<sup>2</sup>. Es importante mencionar que la ladrillera cumple con el rango de resistencia a compresión mínima mencionada en la norma.

**Figura 1** Resumen del ensayo de resistencia a compresión



Nota: Elaboración propia

En la figura 1, se aprecia que los ladrillos de la ladrillera Olivares muestran una resistencia compresión  $f'b$  de 201.6 kg/cm<sup>2</sup>, siendo estos clasificados como Ladrillo V, a comparación a las ladrilleras Ojeda y Unax que con valores de 141.92kg/cm<sup>2</sup> y 169.01 kg/cm<sup>2</sup>, respectivamente son clasificados como Ladrillo IV.

**Tabla 6** Nivel de cumplimiento de la norma e.070 respecto a la variación dimensional ladrillera Ojeda

Ladrillera Ojeda		Variación dimensional (%)		
N°		Hprom (mm)	Aprom (mm)	Lprom (mm)
LOJ-1		92.75	125.13	230.88
LOJ-2		90.08	124.88	230.13
LOJ-3		89.88	122.95	226.75
LOJ-4		89.38	122.63	226.63
LOJ-5		88.95	122.90	226.38
LOJ-6		89.38	122.00	225.75
LOJ-7		87.63	125.50	231.05
LOJ-8		90.53	126.50	231.45
LOJ-9		87.75	125.13	231.88
LOJ-10		90.38	122.50	227.00
<b>PROMEDIO</b>		89.67	124.01	228.69
<b>δ</b>		1.47	1.57	2.35
<b>V (%)</b>		<b>1.64</b>	<b>1.27</b>	<b>1.03</b>
<b>Norma E.070</b>	Ladrillo I	<b>±8</b>	<b>±6</b>	<b>±4</b>
	Ladrillo II	<b>±7</b>	<b>±6</b>	<b>±4</b>
	Ladrillo III	<b>±5</b>	<b>±4</b>	<b>±3</b>
	Ladrillo IV	<b>±4</b>	<b>±3</b>	<b>±2</b>
	Ladrillo V	<b>±3</b>	<b>±2</b>	<b>±1</b>

Nota: Elaboración propia

El nivel de cumplimiento de la norma e.070 en la elaboración de ladrillos king kong 18 huecos respecto a la variación dimensional en Andahuaylas, Apurímac 2021; para la ladrillera Ojeda es; alto 1.64, ancho 1.27, largo 1.03. Es importante mencionar que la ladrillera cumple con los rangos de la variación dimensional mencionada en la norma.

**Tabla 7** Nivel de cumplimiento de la norma e.070 respecto a la variación dimensional ladrillera Olivares

Ladrillera Olivares		Variación dimensional (%)		
N°		Hprom (mm)	Aprom (mm)	Lprom (mm)
LOL-1		90.38	123.10	223.75
LOL-2		91.25	122.75	225.00
LOL-3		90.50	122.88	224.38
LOL-4		91.00	122.88	224.25
LOL-5		90.75	123.50	225.25
LOL-6		90.75	123.00	224.38
LOL-7		89.75	123.25	223.90
LOL-8		91.13	123.20	223.45
LOL-9		90.50	123.85	225.18
LOL-10		89.88	123.25	224.00
<b>PROMEDIO</b>		<b>90.59</b>	<b>123.17</b>	<b>224.35</b>
<b>δ</b>		<b>0.50</b>	<b>0.33</b>	<b>0.62</b>
<b>V (%)</b>		<b>0.55</b>	<b>0.27</b>	<b>0.27</b>
<b>Norma E.070</b>	Ladrillo I	<b>±8</b>	<b>±6</b>	<b>±4</b>
	Ladrillo II	<b>±7</b>	<b>±6</b>	<b>±4</b>
	Ladrillo III	<b>±5</b>	<b>±4</b>	<b>±3</b>
	Ladrillo IV	<b>±4</b>	<b>±3</b>	<b>±2</b>
	Ladrillo V	<b>±3</b>	<b>±2</b>	<b>±1</b>

Nota: Elaboración propia

El nivel de cumplimiento de la norma e.070 en la elaboración de ladrillos king kong 18 huecos respecto a la variación dimensional en Andahuaylas, Apurímac 2021; para la ladrillera Olivares es; alto 0.55, ancho 0.27, largo 0.27. Es importante mencionar que la ladrillera cumple con los rangos de la variación dimensional mencionada en la norma.

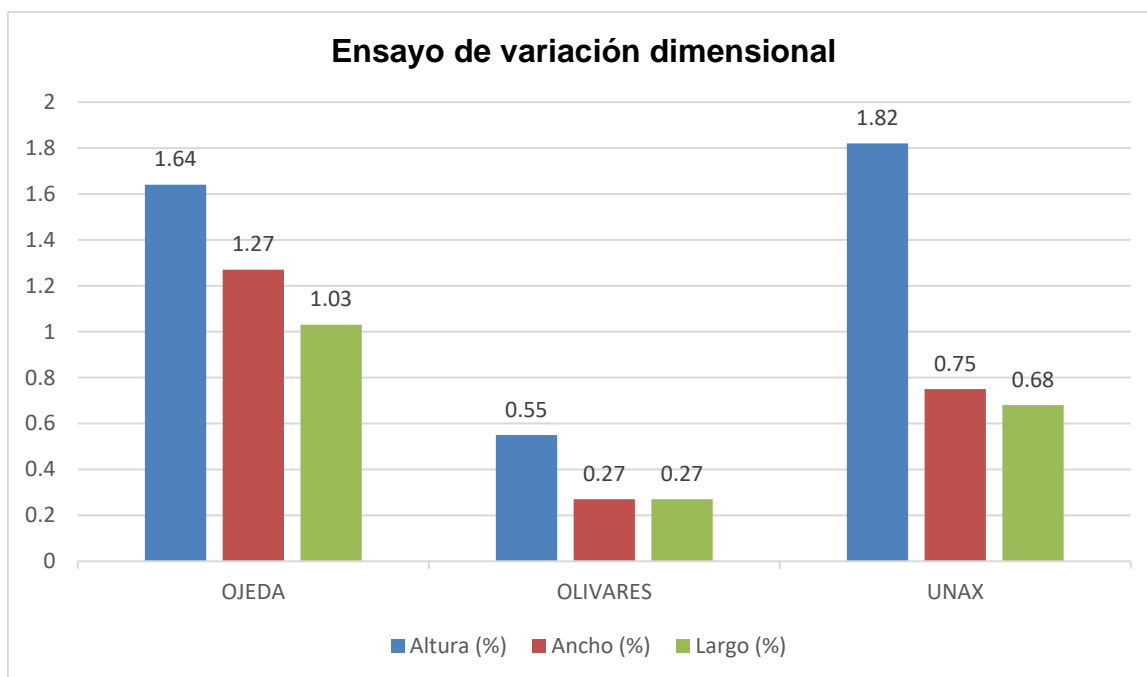
**Tabla 8** Nivel de cumplimiento de la norma e.070 respecto a la variación dimensional ladrillera Unax

Ladrillera Unax		Variación dimensional (%)		
N°		Hprom (mm)	Aprom (mm)	Lprom (mm)
LU-1		94.93	126.83	226.50
LU-2		94.50	127.85	227.78
LU-3		95.53	127.20	229.63
LU-4		95.78	127.55	226.80
LU-5		95.88	127.88	225.00
LU-6		93.38	128.58	228.40
LU-7		91.75	125.50	224.83
LU-8		94.88	126.68	226.70
LU-9		91.88	127.38	225.88
LU-10		91.63	128.75	225.38
<b>PROMEDIO</b>		94.01	127.42	226.69
<b>δ</b>		1.72	0.95	1.55
<b>V (%)</b>		<b>1.82</b>	<b>0.75</b>	<b>0.68</b>
<b>Norma E.070</b>	Ladrillo I	<b>±8</b>	<b>±6</b>	<b>±4</b>
	Ladrillo II	<b>±7</b>	<b>±6</b>	<b>±4</b>
	Ladrillo III	<b>±5</b>	<b>±4</b>	<b>±3</b>
	Ladrillo IV	<b>±4</b>	<b>±3</b>	<b>±2</b>
	Ladrillo V	<b>±3</b>	<b>±2</b>	<b>±1</b>

Nota: Elaboración propia

El nivel de cumplimiento de la norma e.070 en la elaboración de ladrillos king kong 18 huecos respecto a la variación dimensional en Andahuaylas, Apurímac 2021; para la ladrillera Unax es; alto 1.82, ancho 0.75, largo 0.68. Es importante mencionar que la ladrillera cumple con los rangos de la variación dimensional mencionada en la norma.

**Figura 2** Resumen del ensayo de variación dimensional



Nota: Elaboración propia

En la figura 2, se aprecia que los ladrillos de la ladrillera Olivares presentan variación dimensional en altura de 0.55%, ancho 0.27%, alto 0.27%; siendo así la ladrillera que presenta menos variación dimensional en comparación a la ladrillera Ojeda y Unax.

**Tabla 9** Nivel de cumplimiento de la norma e.070 respecto a su alabeo ladrillera Ojeda

Ladrillera Ojeda	Alabeo (mm)					
	Cara superior (mm)			Cara inferior (mm)		
	Concav	Convexidad		Concav.	Convexidad	
N°	Centro	Extremo 1	Extremo 2	Centro	Extremo 1	Extremo 2
LOJ-1	0.00	0.00	0.00	1.80	0.00	0.00
LOJ-2	1.50	0.00	0.00	0.00	0.20	0.20
LOJ-3	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00
LOJ-4	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00
LOJ-5	0.80	0.00	0.00	0.20	0.00	0.00
LOJ-6	1.00	0.00	0.00	0.00	0.20	0.20
LOJ-7	2.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
LOJ-8	1.90	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
LOJ-9	0.00	0.00	0.00	2.00	0.00	0.00
LOJ-10	0.00	0.00	0.00	1.60	0.00	0.00
Promedio	0.74	0.00	0.00	0.76	0.04	0.04
<b>Valor máximo Alabeo</b>			<b>0.76</b>			
<b>Norma E.070</b>	Ladrillo I		<b>10</b>			
	Ladrillo II		<b>8</b>			
	Ladrillo III		<b>6</b>			
	Ladrillo IV		<b>4</b>			
	Ladrillo V		<b>2</b>			

Nota: Elaboración propia

El nivel de cumplimiento de la norma e.070 en la elaboración de ladrillos king kong 18 huecos respecto su alabeo en Andahuaylas, Apurímac 2021; para la ladrillera Ojeda es 0.76mm. Es importante mencionar que la ladrillera cumple con los rangos de alabeo mencionados en la norma.

**Tabla 10** Nivel de cumplimiento de la norma e.070 respecto a su alabeo ladrillera Olivares

Ladrillera Olivares	Alabeo (mm)					
	Cara superior (mm)			Cara inferior (mm)		
	Concav	Convexidad		Concav.	Convexidad	
N°	Centro	Extremo 1	Extremo 2	Centro	Extremo 1	Extremo 2
LOL-1	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
LOL-2	2.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00
LOL-3	0.80	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00
LOL-4	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
LOL-5	0.20	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00
LOL-6	0.00	0.00	0.00	1.20	0.00	0.00
LOL-7	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
LOL-8	0.20	0.00	0.00	2.00	0.00	0.00
LOL-9	2.00	0.00	0.00	0.20	0.00	0.00
LOL-10	0.10	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00
Promedio	0.83	0.00	0.00	0.69	0.00	0.00
<b>Valor máximo Alabeo</b>			<b>0.83</b>			
<b>Norma E.070</b>	Ladrillo I		<b>10</b>			
	Ladrillo II		<b>8</b>			
	Ladrillo III		<b>6</b>			
	Ladrillo IV		<b>4</b>			
	Ladrillo V		<b>2</b>			

Nota: Elaboración propia

El nivel de cumplimiento de la norma e.070 en la elaboración de ladrillos king kong 18 huecos respecto su alabeo en Andahuaylas, Apurímac 2021; para la ladrillera Olivares es 0.83mm. Es importante mencionar que la ladrillera cumple con los rangos de alabeo mencionados en la norma.



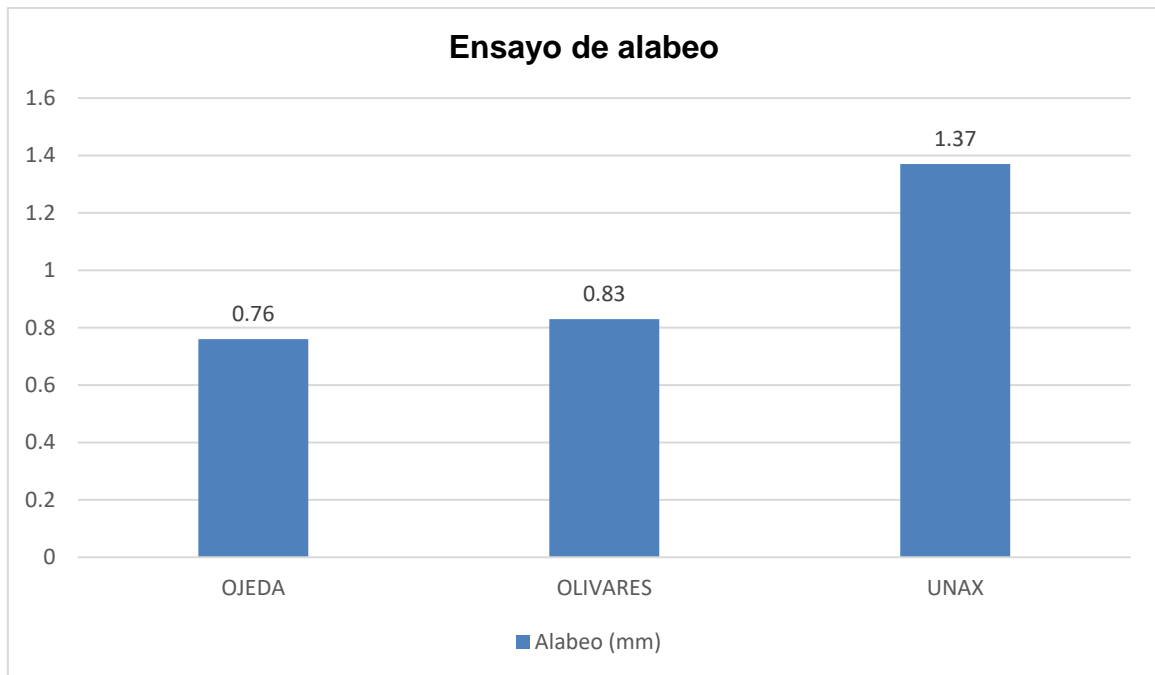
**Tabla 11** Nivel de cumplimiento de la norma e.070 respecto a su alabeo ladrillera Unax

Ladrillera Unax	Alabeo (mm)					
	Cara superior (mm)			Cara inferior (mm)		
	Concav	Convexidad		Concav.	Convexidad	
N°	Centro	Extremo 1	Extremo 2	Centro	Extremo 1	Extremo 2
LU-1	1.00	0.00	0.00	0.00	0.60	0.60
LU-2	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
LU-3	0.50	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00
LU-4	2.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00
LU-5	3.00	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00
LU-6	1.20	0.00	0.00	0.80	0.00	0.00
LU-7	1.00	0.00	0.00	0.00	0.20	0.20
LU-8	0.00	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00
LU-9	1.00	0.00	0.00	0.20	0.00	0.00
LU-10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.40	0.40
Promedio	1.37	0.00	0.00	0.40	0.12	0.12
<b>Valor máximo Alabeo</b>			<b>1.37</b>			
<b>Norma E.070</b>	Ladrillo I		<b>10</b>			
	Ladrillo II		<b>8</b>			
	Ladrillo III		<b>6</b>			
	Ladrillo IV		<b>4</b>			
	Ladrillo V		<b>2</b>			

Nota: Elaboración propia

El nivel de cumplimiento de la norma e.070 en la elaboración de ladrillos king kong 18 huecos respecto su alabeo en Andahuaylas, Apurímac 2021; para la ladrillera Unax es 1.37mm. Es importante mencionar que la ladrillera cumple con los rangos de alabeo mencionados en la norma.

**Figura 3** Resumen del ensayo de alabeo



Nota: Elaboración propia

En la figura 3, se aprecia que los ladrillos de la ladrillera Ojeda, tienen un alabeo de 0.76mm, siendo así la ladrillera que presenta menor alabeo en comparación con Olivares y Ojeda.

## V.- DISCUSIÓN

Según la tabla N°2 se muestran los siguientes resultados para el nivel de cumplimiento de la norma e.070 en la elaboración de ladrillos king kong 18 huecos. Ladrillera Ojeda; variación dimensional alto 1.64%, ancho 1.27%, largo 1.03%; alabeo 0.76 mm y resistencia a compresión 141.92 kg/cm<sup>2</sup>. Ladrillera Olivares variación dimensional alto 0.55%, ancho 0.27%, largo 0.27%; alabeo 0.86 mm y resistencia a compresión 201.60 kg/cm<sup>2</sup>. Ladrillera Unax; variación dimensional alto 1.82%, ancho 0.75%, largo 0.68; alabeo 1.37 y resistencia a compresión 169.01 kg/cm<sup>2</sup>. En comparación con Guerra (2017) quien evaluó la calidad de los ladrillos sus resultados arrojaron que dos ladrilleras artesanales tienen valores de 41.82 kg/cm<sup>2</sup> y 43.25kg/cm<sup>2</sup>. Se muestra discrepancia con los resultados de la investigación de Guerra (2017) ya que en su investigación dos ladrilleras no llegan a cumplir con la resistencia mínima de 50 kg/cm<sup>2</sup>, establecida en la Norma E.070; en este caso para la clasificación del ladrillo el alabeo y la variación de dimensiones carecen de significancia ya que al no cumplirse con la resistencia a compresión estos ladrillos no pueden clasificarse, a diferencia de Guerra (2017), todas las ladrilleras estudiadas en la presente investigación; respecto a resistencia, variación de dimensiones y alabeo presentan mejores valores y cumplen con la norma. El nivel de cumplimiento de los ladrillos resulta viable ya que se cumplen con los requisitos mencionados en la norma e.070.

La metodología empleada en la presente investigación fue adecuada ya que permitió determinar de manera correcta siguiendo lo establecido en la norma en lo concerniente a los ensayos de alabeo, resistencia a compresión y variación de dimensiones

Según la tabla N°3, N°4, N°5 y la figura N°1 se muestran los siguientes resultados respecto a la resistencia a compresión. Ladrillera Ojeda 141.92 kg/cm<sup>2</sup>, ladrillera Olivares 201.60 kg/cm<sup>2</sup> y ladrillera Unax 169.01 kg/cm<sup>2</sup>. En comparación con Roman (2021) quien determinó y comparó las propiedades mecánicas y físicas de los ladrillos King Kong 18, sus resultados fueron de 92 kg/cm<sup>2</sup> y 132.4kg/cm<sup>2</sup>. Se muestra concordancia con los resultados de la investigación de Roman (2021) ya que al igual que la presente investigación cumplen con los requisitos mínimos estipulados en la norma e.070. El nivel de cumplimiento de los ladrillos respecto a su resistencia a compresión resulta viable ya que se cumplen con los requisitos mencionados en la norma e.070.

La metodología empleada en la presente investigación fue adecuada ya que permitió determinar de manera correcta siguiendo lo establecido en la norma en lo concerniente al ensayo de resistencia a compresión.

Según la tabla N°6, N°7, N°8 y la figura N°2 se muestran los siguientes resultados respecto a la variación dimensional. Ladrillera Ojeda alto 1.64%, ancho 1.27%, largo 1.03%. Ladrillera Olivares alto 0.55%, ancho 0.27%, largo 0.27%. Ladrillera Unax alto 1.82%, ancho 0.75%, largo 0.68. En comparación con Guerra (2017) quien evaluó la calidad de los ladrillos sus resultados arrojaron alto 1.14%, ancho 0.79%, largo 0.34%. Se muestra concordancia ya que los resultados en ambas investigaciones están dentro de los requisitos mínimos estipulados en la Norma e.070. El nivel de cumplimiento de los ladrillos respecto a su variación dimensional resulta viable ya que se cumplen con los requisitos mencionados en la norma e.070.

La metodología empleada en la presente investigación fue adecuada ya que permitió determinar de manera correcta siguiendo lo establecido en la norma en lo concerniente al ensayo de variación de dimensiones.

Según la tabla N°9, N°10, N°11 y la figura N°3 se muestran los siguientes resultados respecto al alabeo. Ladrillera Ojeda 0.76mm. Ladrillera Olivares 0.86mm. Ladrillera Unax 1.37mm. En comparación con Esteban (2021) quien determinó las propiedades de los ladrillos 18 huecos sus resultados arrojaron para ladrilleras artesanales 0.87mm, 1.65mm, 2.08 mm y ladrilleras industriales 1mm, 4mm, 4mm. Se muestra concordancia ya que los resultados en ambas investigaciones están dentro de los requisitos mínimos estipulados en la norma e.070. El nivel de cumplimiento de los ladrillos respecto al alabeo resulta viable ya que se cumplen con los requisitos mencionados en la norma e.070.

La metodología empleada en la presente investigación fue adecuada ya que permitió determinar de manera correcta siguiendo lo establecido en la norma en lo concerniente al ensayo de alabeo.

## VI.- CONCLUSIONES

El nivel de cumplimiento de la norma e.070 en la elaboración de ladrillos king kong 18 huecos en Andahuaylas, Apurímac 2021 es eficiente debido a que los ladrillos cumplen con las características mínimas estipuladas en la norma e.070, ladrillera Ojeda con variación dimensional alto 1.64%, ancho 1.27%, largo 1.03%, alabeo 0.76 mm y resistencia a compresión 141.92 kg/cm<sup>2</sup>, clasificada como ladrillo tipo IV, ladrillera Olivares con variación dimensional alto 0.55%, ancho 0.27%, largo 0.27%, alabeo 0.86 mm y resistencia a compresión 201.60 kg/cm<sup>2</sup>, clasificada como ladrillo tipo V, ladrillera Unax con variación dimensional alto 1.82%, ancho 0.75%, largo 0.68, alabeo 1.37 mm y resistencia a compresión 169.01 kg/cm<sup>2</sup> clasificada como ladrillo tipo IV.

El nivel de cumplimiento de la norma e.070 en la elaboración de ladrillos king kong 18 huecos respecto a su resistencia a compresión en Andahuaylas, Apurímac 2021 es eficiente debido a que los ladrillos cumplen con las características mínimas estipuladas en la norma e.070, ladrillera Ojeda con 141.92kg/cm<sup>2</sup>, ladrillera Olivares con 201.60 kg/cm<sup>2</sup> y ladrillera Unax con 169.01 kg/cm<sup>2</sup>, se clasifican en ladrillo tipo IV, tipo V y tipo IV respectivamente.

El nivel de cumplimiento de la norma e.070 en la elaboración de ladrillos king kong 18 huecos respecto a su variación dimensional en Andahuaylas, Apurímac 2021 es eficiente debido a que los ladrillos cumplen con las características mínimas estipuladas en la norma e.070, ladrillera Ojeda con alto 1.64%, ancho 1.27%, largo 1.03%, ladrillera Olivares con alto 0.55%, ancho 0.27%, largo 0.27%, ladrillera Unax con alto 1.82%, ancho 0.75%, largo 0.68%, cumplen con las características de

todos los tipos de ladrillos, a excepción de la ladrillera Ojeda la cual no cumple como tipo V.

El nivel de cumplimiento de la norma e.070 en la elaboración de ladrillos king kong 18 huecos respecto a su alabeo en Andahuaylas, Apurímac 2021 es eficiente debido a que los ladrillos cumplen con las características mínimas estipuladas en la norma e.070, ladrillera con Ojeda 0.76mm, ladrillera Olivares con 0.86mm, ladrillera Unax con 1.37mm, cumplen con las características de todos los tipos de ladrillos.

## VII.- RECOMENDACIONES

Se recomienda efectuar investigaciones de la materia prima empleada en la fabricación de los ladrillos con el fin de establecer las adecuadas proporciones para la mezcla y por ende tener una unidad de albañilería de arcilla de calidad excelente.

Se recomienda realizar ensayos de variación dimensional de manera correcta empleando la norma e.070 y la NTP 399.613. sin omitir procesos o pasos, ya que ello repercutirá en la fidelidad de los resultados.

Se recomienda realizar ensayos de resistencia a la compresión de la manera correcta empleando la norma e.070 y la NTP 399.613. sin omitir procesos o pasos, ya que ello repercutirá en la fidelidad de los resultados.

Se recomienda realizar ensayos de alabeo de manera correcta empleando la norma e.070 y la NTP 399.613. sin omitir procesos o pasos, ya que ello repercutirá en la fidelidad de los resultados.

Con el propósito de poseer mayor información acerca de las propiedades de los ladrillos elaborados en Andahuaylas Chaccamarca se recomienda efectuar más investigaciones de carácter similar.



## REFERENCIAS

- ALVAREZ, Jose y BARTOLO, Jhenyfer. Propiedades físico - mecánicas de los ladrillos de tereftalato de polietileno para el diseño de viviendas unifamiliares en Ate-Huaycán 2020. Tesis (Título de ingeniero civil). Ate : Universidad César Vallejo, 2020. Disponible en <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/55877>.
- ANGULO, Juan. Comparación de las características económico-social y ambiental de la unidad de albañilería sostenible y el ladrillo de arcilla. Tesis (Maestro en Arquitectura). Trujillo : Universidad César Vallejo, 2021. Disponible en [https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/55640/Angulo\\_GJM-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/55640/Angulo_GJM-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y).
- ARBILDO, Brayam y ROJAS, Melany. Ensayo de Compresión Axial y Compresión Diagonal de especímenes de albañilería de ladrillos de arcilla (Hércules I) fabricados en la ciudad de Tacna. Tesis (Bachiller en ingeniería civil). Tacna : Universidad Privada de Tacna, 2017. Disponible en <https://repositorio.upt.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12969/335/Arbildo-Brayam-Rojas-Melany.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- AVILÉS, Néstor y CARRASCO, Roly. Beneficios del ladrillo elaborado con mortero de material PET según E.070 respecto del ladrillo artesanal en el distrito de Sullana – Piura 2020. Tesis (Título profesional de ingeniero civil). Piura : Universidad César Vallejo, 2020. Disponible en <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/55628>.
- CHÁVEZ, César y MILLONES, Frank. Influencia de la adición del vidrio triturado reciclado en las propiedades del ladrillo de arcilla artesanal – distrito de Santa - Ancash – 2018. Tesis (Título profesional de ingeniero civil). Ancash : Universidad César Vallejo, 2018. Disponible en <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/31047>.
- CHIHUALA, Jean. Propiedades de las unidades de albañilería King Kong artesanal y el ecológico en el Distrito de Santa, Santa, Ancash – 2019. Tesis (Título de ingeniero civil). Ancash : Universidad César Vallejo, 2019. Disponible en <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/35885>.
- CHURA, Clenio. Incorporación de lodo de aguas residuales en la elaboración del ladrillo artesanal mejorando sus propiedades físico mecánicas –Puno, 2021. Tesis (Título profesional de ingeniero civil). Puno : Universidad César Vallejo, 2021. Disponible en <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/70908>.
- CÓRDOVA, Olver y ROMAN, Nahum. Evaluación de la resistencia a la compresión del ladrillo de arcilla con adición de cascarilla de arroz, Calzada,

2019. Tesis (Título profesional de ingeniero civil). Calzada : Universidad César Vallejo, 2019. Disponible en <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/50445>.

DÍAZ, Yosvany, BETANCOURT, Dania y MARTINERA, Fernando. Influencia de la finura de molido del carbonato de calcio en las propiedades físico mecánicas y de durabilidad de los ladrillos de cerámica roja. *Revista ingeniería de construcción*. [en línea] vol 26 n°3, diciembre de 2011. [Fecha de consulta: 10 de diciembre de 2021.] Disponible en [https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0718-50732011000300002](https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-50732011000300002). ISSN 0718-5073.

ESPINOZA, Isis y PEJERREY, Karla. Propiedades mecánicas del ladrillo con escoria de acero para viviendas unifamiliares, San Juan de Lurigancho – 2018. Tesis (Título profesional de ingeniero civil). Lima : Universidad César Vallejo, 2018. Disponible en <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/34754>.

ESTEBAN, Eder y SULLCARAY, Saul. Evaluación y comparación de las propiedades de unidades de albañilería kk 18 huecos industrial y artesanal en el riesgo sísmico, Huancayo 2021. Tesis (Título profesional de ingeniero civil). Huancayo : Universidad César Vallejo, 2021. Disponible en <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/75021>.

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. Tesis (Título profesional de ingeniero civil). Cajamarca : Universidad César Vallejo, 2018. Disponible en <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/27363>.

GALINDO, Jorge, MAURICIO, Andrés y CAICEDO, Marisol. Caracterización de los ladrillos constitutivos de un puente histórico en Popayán (Colombia). *Ingeniería e investigación*. [en línea] vol 28 n°2, mayo-agosto de 2008. [Fecha de consulta: 11 de diciembre de 2021.] Disponible en [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0120-56092008000200002#:~:text=Los%20resultados%20de%20la%20caracterizaci%C3%B3n,f%C3%ADsico%20y%20las%20condiciones%20medioambientales..](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-56092008000200002#:~:text=Los%20resultados%20de%20la%20caracterizaci%C3%B3n,f%C3%ADsico%20y%20las%20condiciones%20medioambientales..) ISSN 0120-5609.

GALLEGOS, Héctor, CASABONNE, Carlos. Albañilería Estructural. Lima : Fondo editorial Pontificia Universidad Católica del Perú, 2005. 122 pp. ISBN 9972427544.

GOÑE, Italo. Influencia del polvo de Donax SP en las propiedades físicas y mecánicas de los ladrillos modulares Nuevo Chimbote – Ancash, 2018. Tesis

(Título de ingeniero civil). Ancash : Universidad César Vallejo, 2018. Disponible en <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/23748>.

GUERRA, Carlos. Calidad de las unidades de albañilería de arcilla según norma e.070 en la provincia de Chiclayo. Tesis (Título profesional de ingeniero civil). Chiclayo : Universidad César Vallejo, 2017. Disponible en [https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/16853/guerra\\_pc.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/16853/guerra_pc.pdf?sequence=1&isAllowed=y).

HERNÁNDEZ, Roberto y MENDOZA, Christian. Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. México : McGRAW-HILL INTERAMERICANA EDITORES, S.A. de C. V., 2018. 5-6 pp. ISBN 9781456260965.

HERNÁNDEZ, Roberto, FERNÁNDEZ, Collado y BAPTISTA, Pilar. Metodología de la investigación 6ª. ed. México : McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V., 2014. 172 pp. ISBN: 9786071502919.

LÓPEZ, Paula. Ladrillos de edificios históricos de Toledo: caracterización, origen de las materias primas y aplicaciones para us conservación y restauración Ladrillos de edificios históricos. Tesis (Doctor en Ciencias Geológicas). Universidad Complutense de Madrid. Madrid : Universidad complutense de Madrid, 2004. Disponible en <https://eprints.ucm.es/id/eprint/12166/1/T27391.pdf>.

OLAVE, Juan. Influencia del aserrín en la resistencia a la compresión y variación dimensional de ladrillos de arcilla cocida elaborados artesanalmente. Tesis (Título profesional de ingeniero civil). Nuevo Chimbote : Universidad César Vallejo, 2017. Disponible en <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/10230>.

REBAZA, Primo. Propiedades físico – mecánicas del ladrillo artesanal y maquinado producido en la ciudad de Trujillo, 2018. Tesis (Título de ingeniero civil). Trujillo : Universidad César Vallejo, 2018. Disponible en <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/31208>.

ROJAS, Ingrid y SOTELO, Marlon. Propiedades físicas y mecánicas de un ladrillo de polipropileno frente a las de un ladrillo tradicional de arcilla, Nuevo Chimbote - 2019. Tesis (Título profesional de ingeniero civil). Nuevo Chimbote : Universidad César Vallejo, 2019. Disponible en <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/35892>.

ROJAS, Nayaret. Análisis comparativo de las propiedades del ladrillo artesanal de arcilla y el ladrillo adicionando escoria de horno eléctrico – Distrito de Santa – Ancash – 2017. Tesis (Título profesional de ingeniero civil). Ancash : Universidad César Vallejo, 2017. Disponible en <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/12238>.

ROMAN, Isaac. Comparación de las propiedades físicas y mecánicas del ladrillo King Kong 18 huecos industrial y artesanal, Carabayllo – 2021. Tesis (Título profesional de ingeniero civil). Carabayllo : Universidad César Vallejo, 2021. Disponible en <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/79184>.

SALDAÑA, Luis. Comportamiento mecánico del ladrillo de arcilla artesanal con incorporación de silicato de sodio cálcico reciclado para viviendas unifamiliares, Moyobamba – 2020. Tesis (Título profesional de ingeniero civil). Moyobamba : Universidad César Vallejo, 2020. Disponible en <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/55307>.

SALINAS, Milton y VEGA, Juleisy. *Propiedades físicas y mecánicas de ladrillos elaborados con bolsas recicladas de base polimérica para techos aligerados, Chimbote 2019. Tesis (Título profesional de ingeniero civil)*. Chimbote : Universidad César Vallejo, 2019. Disponible en <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/42558>.

SAN BARTOLOMÉ, Ángel, QUIUN, Daniel y SILVA, Wilson. Diseño y construcción de estructuras sismoresistentes de albañilería 2ª. ed. Lima : Fondo editorial Pontificia Universidad Católica del Perú, 2018. ISBN: 9786123173661.

SÁNCHEZ, Hugo, REYES, Carlos y MEJÍA, Katia. Manual de términos en investigación científica, tecnológica y humanística. Lima : Universidad Ricardo Palma, 2018. ISBN: 9786124735141.

SUÁREZ, Marcial. Evaluación de las propiedades físico mecánicas de los ladrillos GREQ, producidos por Industrias y Cerámicos Pakamuros Eirl, año 2020. Tesis (Título profesional de ingeniero civil). Chiclayo : Universidad César Vallejo, 2020. Disponible en <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/61490>.

SUQUILANDA y Florita. Clasificación estructural de los ladrillos de arcilla cocida artesanal y semindustrial según reglamento E- 070 de albañilería- Lima 2018. Tesis (Título profesional de ingeniero civil). Lima : Universidad César Vallejo, 2018. Disponible en <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/41558>.

VALDEZ, Kekinm. Análisis de las propiedades finales del ladrillo industrial según norma técnica peruana 331.017 en la ladrillera TIRAVANTI CERÁMICO EIRL año 2019. Tesis (Título profesional de ingeniero industrial). Piura : Universidad César Vallejo, 2019. Disponible en <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/72625>.

VALDIVIA, Jhoanna. Comparación de la resistencia a la compresión ( $f'_m$ ) de pilas de ladrillo artesanal elaboradas con mortero tradicional y mortero no tradicional (massa dundun) – Cajamarca – 2021. Tesis (Título profesional de ingeniero civil). Cajamarca : Universida Privada del Norte, 2021. Disponible en

[https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/27751/JHOANNA%20IVONE%20VALDIVIA%20SALAZAR\\_total\\_pdf.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/27751/JHOANNA%20IVONE%20VALDIVIA%20SALAZAR_total_pdf.pdf?sequence=1&isAllowed=y).

VÁSQUEZ, Herbert. Evaluación de la producción y mejoramiento de la calidad estructural del ladrillo artesanal producidos en la comunidad del Frutillo, Bambamarca, Cajamarca 2016. Tesis (Título profesional de ingeniero civil). Cajamarca : Universidad César Vallejo, 2016. Disponible en [https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/17020/vasquez\\_mh.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/17020/vasquez_mh.pdf?sequence=1&isAllowed=y).

VILLAR, Darwin. Determinación de la resistencia a compresión axial y resistencia al corte puro de la albañilería de ladrillos king kong de concreto fabricados artesanalmente en la ciudad de Trujillo. Tesis (Bachiller en ingeniería civil). Trujillo : Universidad Privada del Norte, 2020. Disponible en <https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/23698/Villar%20Sandoval%20Darwin%20Vladimir.pdf?sequence=4&isAllowed=y>.

YANTAS, Roberto. Evaluación de propiedades mecánicas en ladrillos adicionando escorias de acero para uso clasificado en edificaciones de interés social Ate 2021. Tesis (Título profesional de ingeniero civil). Ate : Universidad César Vallejo, 2021. Disponible en <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/67289>.

## ANEXOS

### ANEXO 1: Declaratoria de autenticidad (autores)



FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

#### Declaratoria de Originalidad de los Autores

Nosotros, TELLO CARDENAS NEISSER STICK, RETAMOZO ESPINOZA MOISES estudiantes de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - CALLAO, declaramos bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la Tesis titulada: "Nivel de cumplimiento de la norma e.070 en la elaboración de ladrillos king kong 18 huecos en Andahuaylas, Apurímac, 2021", es de nuestra autoría, por lo tanto, declaramos que la Tesis:

1. No ha sido plagiada ni total, ni parcialmente.
2. Hemos mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
3. No ha sido publicada, ni presentada anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

En tal sentido asumimos la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de la información aportada, por lo cual nos sometemos a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

Nombres y Apellidos	Firma
MOISES RETAMOZO ESPINOZA DNI: 72254332 ORCID 0000-0002-7805-061X	Firmado digitalmente por: MRETAMOZOES el 11-04-2022 20:47:15
NEISSER STICK TELLO CARDENAS DNI: 70495721 ORCID 0000-0001-8890-1150	Firmado digitalmente por: NTELLOCA el 11-04-2022 20:44:10

Código documento Trilce: TRI - 0295382



## ANEXO 2: Declaratoria de autenticidad (asesor)



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

### Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, DE LA CRUZ VEGA SLEYTHER ARTURO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - CALLAO, asesor de Tesis titulada: "Nivel de cumplimiento de la norma e.070 en la elaboración de ladrillos king kong 18 huecos en Andahuaylas, Apurímac, 2021", cuyos autores son TELLO CARDENAS NEISSER STICK, RETAMOZO ESPINOZA MOISES, constato que la investigación cumple con el índice de similitud establecido, y verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

LIMA, 11 de Abril del 2022

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
DE LA CRUZ VEGA SLEYTHER ARTURO DNI: 70407573 ORCID 0000-0003-0254-301X	Firmado digitalmente por: SLEYTHER el 11-04-2022 20:42:44

Código documento Trilce: TRI - 0295383



### ANEXO 3: Matriz de operacionalización de variables

<b>Variable 1</b>					
<b>VARIABLE</b>	<b>DEFINICIÓN CONCEPTUAL</b>	<b>DEFINICIÓN OPERACIONAL</b>	<b>DIMENSIONES</b>	<b>INDICADOR</b>	<b>ESCALA DE MEDICIÓN</b>
<b>Ladrillo</b>	San Bartolomé, Quiun, & Silva (2018), los especímenes de albañilería que son manipulados y asentados con una mano se les denominada ladrillos.	Los especímenes de albañilería tienen un papel importante en las construcciones, ya que para que estos ladrillos sean usados con fines estructurales, previamente se debe conocer propiedades y características.	Ladrillos de Ojeda	Tipo de ladrillo Dimensión del ladrillo (cm)	Nominal
			Ladrillos de Olivares	Tipo de ladrillo Dimensión del ladrillo (cm)	Nominal
			Ladrillos de Unax	Tipo de ladrillo Dimensión del ladrillo (cm)	Nominal
<b>Variable 2</b>					
<b>VARIABLE</b>	<b>DEFINICIÓN CONCEPTUAL</b>	<b>DEFINICIÓN OPERACIONAL</b>	<b>DIMENSIONES</b>	<b>INDICADOR</b>	<b>ESCALA DE MEDICIÓN</b>
<b>Nivel de cumplimiento</b>	San Bartolomé, Quiun, & Silva (2018), es necesario conocer el nivel de cumplimiento de la norma E.070 en unidades de albañilería, ya que se tiene una idea sobre la resistencia de la albañilería. La norma E.070 muestra las características necesarias para el diseño estructural, las cuales dependen de la resistencia a compresión, la variación de dimensiones y el alabeo.	El nivel de cumplimiento de la norma E.070, es imprescindible para conocer la calidad de la albañilería a emplear, dependerá de sus características para el empleo con fines estructurales.	Variación dimensional	mm	Nominal
			Alabeo	mm	Nominal
			Resistencia a compresión	Kg/cm <sup>2</sup>	Nominal















# INGENIERÍA, GEOLOGÍA Y LABORATORIOS S.R.L.

Realizamos trabajos en: Elaboración y ejecución de proyectos de Ingeniería (edificaciones, carreteras, puentes, represas, reservorios, canales de irrigación, etc), Geología, Minería, geotecnia, Impacto Ambiental, Consultoría y asesoría en general.

## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

### ENSAYO: RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA

**TESIS:** NIVEL DE CUMPLIMIENTO DE LA NORMA E 0.70 EN LA ELABORACIÓN DE LADRILLOS KING KONG 18 HUECOS EN ANDAHUAYLAS, APURÍMAC, 2021

**UBICACIÓN:** CENTRO POBLADO DE CHACCOMARCA, DISTRITO TALAVERA, PROVINCIA ANDAHUAYLAS, REGIÓN APURÍMAC

**SOLICITADO:** TELLO CARDENAS NEISSER STICK, RETAMOZO ESPINOZA MOISES

**FECHA:** 04 DE FEBRERO DEL 2022

### RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN $f'_{cb}$ - LADRILLERA OJEDA

Especímen N°	Largo (cm)	Ancho (cm)	Area bruta (cm <sup>2</sup> )	Carga máxima		Esfuerzo máximo a compresión kg/cm <sup>2</sup>
				ton	kg	
LOJ-1	11.544	12.513	144.450	21.500	21500.000	148.84
LOJ-2	11.507	12.488	143.699	19.800	19800.000	137.79
LOJ-3	11.338	12.295	139.401	21.100	21100.000	151.36
LOJ-4	11.332	12.263	138.964	21.140	21140.000	152.13
LOJ-5	11.319	12.290	139.111	22.370	22370.000	160.81
Resistencia promedio $f'_{cb}$						150.18
Desviación estándar						8.27
Resistencia característica a compresión $f'_{cb}$						141.92





# INGENIERÍA, GEOLOGÍA Y LABORATORIOS S.R.L.

Realizamos trabajos en: Elaboración y ejecución de proyectos de Ingeniería (edificaciones, carreteras, puentes, represas, reservorios, canales de irrigación, etc), Geología, Minería, geotecnia, Impacto Ambiental, Consultoría y asesoría en general.

## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

### ENSAYO: RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA

**TESIS:** NIVEL DE CUMPLIMIENTO DE LA NORMA E 0.70 EN LA ELABORACIÓN DE LADRILLOS KING KONG 18 HUECOS EN ANDAHUAYLAS, APURÍMAC, 2021

**UBICACIÓN:** CENTRO POBLADO DE CHACCOMARCA, DISTRITO TALAVERA, PROVINCIA ANDAHUAYLAS, REGIÓN APURÍMAC

**SOLICITADO:** TELLO CARDENAS NEISSER STICK, RETAMOZO ESPINOZA MOISES

**FECHA:** 04 DE FEBRERO DEL 2022

### RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN f' b - LADRILLERA OLIVARES

Especimen N°	Largo (cm)	Ancho (cm)	Area bruta (cm <sup>2</sup> )	Carga máxima		Esfuerzo máximo a compresión kg/cm <sup>2</sup>
				ton	kg	
LOL-1	11.188	12.310	137.724	30.100	30100.000	218.55
LOL-2	11.250	12.275	138.094	28.740	28740.000	208.12
LOL-3	11.219	12.288	137.859	29.260	29260.000	212.25
LOL-4	11.213	12.888	144.513	28.800	28800.000	199.29
LOL-5	11.263	12.350	139.098	28.620	28620.000	205.75
Resistencia promedio f' b						208.79
Desviación estándar						7.20
Resistencia característica a compresión f' b						201.60



INGEOLAB S.R.L.

Ing. Guido Farfán Quispitupa  
CIP. 78016  
GERENTE



INGEOLAB S.R.L.

# INGENIERÍA, GEOLOGÍA Y LABORATORIOS S.R.L.

Realizamos trabajos en: Elaboración y ejecución de proyectos de Ingeniería (edificaciones, carreteras, puentes, represas, reservorios, canales de irrigación, etc), Geología, Minería, geotecnia, Impacto Ambiental, Consultoría y asesoría en general.

**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES**

## ENSAYO: RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA

**TESIS:** NIVEL DE CUMPLIMIENTO DE LA NORMA E 0.70 EN LA ELABORACIÓN DE LADRILLOS KING KONG 18 HUECOS EN ANDAHUAYLAS, APURÍMAC, 2021

**UBICACIÓN:** CENTRO POBLADO DE CHACAMARCA, DISTRITO TALAVERA, PROVINCIA ANDAHUAYLAS, REGIÓN APURÍMAC

**SOLICITADO:** TELLO CARDENAS NEISSER STICK, RETAMOZO ESPINOZA MOISES

**FECHA:** 04 DE FEBRERO DEL 2022

## RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN f' b - LADRILLERA UNAX

Especímen N°	Largo (cm)	Ancho (cm)	Area bruta (cm <sup>2</sup> )	Carga máxima		Esfuerzo máximo a compresión kg/cm <sup>2</sup>
				ton	kg	
LOJ-1	11.325	12.683	143.635	28.640	28640.000	199.39
LOJ-2	11.389	12.785	145.608	26.200	26200.000	179.93
LOJ-3	11.482	12.720	146.051	27.160	27160.000	185.96
LOJ-4	11.340	12.755	144.642	25.240	25240.000	174.50
LOJ-5	11.250	12.788	143.865	24.000	24000.000	166.82
Resistencia promedio f' b						181.32
Desviación estándar						12.32
Resistencia característica a compresión f' b						169.01



INGEOLAB S.R.L.

Ing. Guido Furfán Quispitupa  
CIP. 78016  
GERENTE



### ENSAYO: VARIACIÓN DIMENSIONAL DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA

**TESIS:** NIVEL DE CUMPLIMIENTO DE LA NORMA E 0.70 EN LA ELABORACIÓN DE LADRILLOS KING KONG 18 HUECOS EN ANDAHUAYLAS, APURÍMAC, 2021

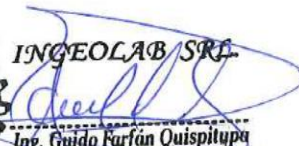
**UBICACIÓN:** CENTRO POBLADO DE CHACCOMARCA, DISTRITO TALAVERA, PROVINCIA ANDAHUAYLAS, REGIÓN APURÍMAC

**SOLICITADO:** TELLO CARDENAS NEISSER STICK, RETAMOZO ESPINOZA MOISES

**FECHA:** 04 DE FEBRERO DEL 2022

### VARIACIÓN DIMENSIONAL DEL ALTO DE LA UNIDAD - LADRILLERA OJEDA

Espécimen	Alto (mm)					Resultados de la Unidad		
	N°	H1	H2	H3	H4	Hprom	δ	V
LOJ-1		94.00	93.00	92.00	92.00	92.75	0.96	1.03
LOJ-2		89.80	90.00	90.00	90.50	90.08	0.30	0.33
LOJ-3		90.00	90.00	89.50	90.00	89.88	0.25	0.28
LOJ-4		90.00	89.00	89.50	89.00	89.38	0.48	0.54
LOJ-5		88.50	88.50	89.80	89.00	88.95	0.61	0.69
LOJ-6		89.00	89.00	89.50	90.00	89.38	0.48	0.54
LOJ-7		85.00	87.50	89.50	88.50	87.63	1.93	2.20
LOJ-8		91.50	90.60	90.00	90.00	90.53	0.71	0.78
LOJ-9		88.00	90.00	87.50	85.50	87.75	1.85	2.11
LOJ-10		91.00	90.50	90.50	89.50	90.38	0.63	0.70
						<b>Promedio</b>	<b>89.67</b>	
						<b>δ</b>	<b>1.47</b>	
						<b>V</b>	<b>1.64</b>	%



INGEOLAB S.R.L.  
Ing. Guido Farfán Quispitupa  
CIP. 78016  
GERENTE

### ENSAYO: VARIACIÓN DIMENSIONAL DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA

**TESIS:** NIVEL DE CUMPLIMIENTO DE LA NORMA E 0.70 EN LA ELABORACIÓN DE LADRILLOS KING KONG 18 HUECOS EN ANDAHUAYLAS, APURÍMAC, 2021

**UBICACIÓN:** CENTRO POBLADO DE CHACCOMARCA, DISTRITO TALAVERA, PROVINCIA ANDAHUAYLAS, REGIÓN APURÍMAC

**SOLICITADO:** TELLO CARDENAS NEISSER STICK, RETAMOZO ESPINOZA MOISES

**FECHA:** 04 DE FEBRERO DEL 2022

### VARIACIÓN DIMENSIONAL DEL ANCHO DE LA UNIDAD - LADRILLERA OJEDA

Espécimen	Ancho (mm)					Resultados de la Unidad	
	A1	A2	A3	A4	Aprom	$\delta$	V
LOJ-1	125.50	126.00	125.00	124.00	125.13	0.85	0.68
LOJ-2	125.00	126.00	124.50	124.00	124.88	0.85	0.68
LOJ-3	123.50	123.00	122.80	122.50	122.95	0.42	0.34
LOJ-4	123.20	123.80	122.00	121.50	122.63	1.06	0.86
LOJ-5	122.50	122.00	123.50	123.60	122.90	0.78	0.63
LOJ-6	122.50	122.00	121.50	122.00	122.00	0.41	0.33
LOJ-7	126.00	125.00	125.50	125.50	125.50	0.41	0.33
LOJ-8	127.00	126.00	126.00	127.00	126.50	0.58	0.46
LOJ-9	125.50	125.00	125.00	125.00	125.13	0.25	0.20
LOJ-10	122.80	123.20	122.00	122.00	122.50	0.60	0.49
					<b>Promedio</b>	<b>124.01</b>	
					$\delta$	<b>1.57</b>	
					V	<b>1.27</b>	%



INGEOLAB S.R.L.  
Ing. Guido Farfán Quispitupa  
CIP. 78016  
GERENTE

## ENSAYO: VARIACIÓN DIMENSIONAL DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA

**TESIS:** NIVEL DE CUMPLIMIENTO DE LA NORMA E 0.70 EN LA ELABORACIÓN DE LADRILLOS KING KONG 18 HUECOS EN ANDAHUAYLAS, APURÍMAC, 2021

**UBICACIÓN:** CENTRO POBLADO DE CHACAMARCA, DISTRITO TALAVERA, PROVINCIA ANDAHUAYLAS, REGIÓN APURÍMAC

**SOLICITADO:** TELLO CARDENAS NEISSER STICK, RETAMOZO ESPINOZA MOISES

**FECHA:** 04 DE FEBRERO DEL 2022

### VARIACIÓN DIMENSIONAL DEL LARGO DE LA UNIDAD - LADRILLERA OJEDA

Especimen	Largo (mm)					Resultados de la Unidad	
	L1	L2	L3	L4	Lprom	$\delta$	V
LOJ-1	231.00	229.50	231.50	231.50	230.88	0.95	0.41
LOJ-2	230.50	230.00	230.00	230.00	230.13	0.25	0.11
LOJ-3	228.00	227.00	227.00	225.00	226.75	1.26	0.55
LOJ-4	225.50	226.00	227.20	227.80	226.63	1.06	0.47
LOJ-5	226.00	226.00	227.00	226.50	226.38	0.48	0.21
LOJ-6	226.00	226.00	226.00	225.00	225.75	0.50	0.22
LOJ-7	231.00	230.20	232.00	231.00	231.05	0.74	0.32
LOJ-8	231.00	231.50	231.80	231.50	231.45	0.33	0.14
LOJ-9	230.50	230.00	231.00	232.00	230.88	0.85	0.37
LOJ-10	227.00	225.50	227.00	228.50	227.00	1.22	0.54
<b>Promedio</b>					<b>228.69</b>		
					<b><math>\delta</math></b>	<b>2.35</b>	
					<b>V</b>	<b>1.03</b>	<b>%</b>


**INGEO LAB S.R.L.**  
 Ing. Guido Farfán Quispitupa  
 CIP. 78016  
 GERENTE

## ENSAYO: VARIACIÓN DIMENSIONAL DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA

**TESIS:** NIVEL DE CUMPLIMIENTO DE LA NORMA E 0.70 EN LA ELABORACIÓN DE LADRILLOS KING KONG 18 HUECOS EN ANDAHUAYLAS, APURÍMAC, 2021

**UBICACIÓN:** CENTRO POBLADO DE CHACCOMARCA, DISTRITO TALAVERA, PROVINCIA ANDAHUAYLAS, REGIÓN APURÍMAC

**SOLICITADO:** TELLO CARDENAS NEISSER STICK, RETAMOZO ESPINOZA MOISES

**FECHA:** 04 DE FEBRERO DEL 2022

### VARIACIÓN DIMENSIONAL DEL ALTO DE LA UNIDAD - LADRILLERA OLIVARES

Especimen	Alto (mm)					Resultados de la Unidad		
	N°	H1	H2	H3	H4	Hprom	$\delta$	V
LOL-1		91.00	90.50	90.00	90.00	90.38	0.48	0.53
LOL-2		91.00	91.00	91.50	91.50	91.25	0.29	0.32
LOL-3		91.50	91.00	90.00	89.50	90.50	0.91	1.01
LOL-4		90.50	91.50	90.50	91.50	91.00	0.58	0.63
LOL-5		90.00	90.50	91.50	91.00	90.75	0.65	0.71
LOL-6		91.00	91.50	90.50	90.00	90.75	0.65	0.71
LOL-7		90.00	90.00	90.00	89.00	89.75	0.50	0.56
LOL-8		91.00	91.00	91.00	91.50	91.13	0.25	0.27
LOL-9		91.00	90.50	90.50	90.00	90.50	0.41	0.45
LOL-10		90.50	91.00	88.50	89.50	89.88	1.11	1.23
						<b>Promedio</b>	<b>90.59</b>	
						<b><math>\delta</math></b>	<b>0.50</b>	
						<b>V</b>	<b>0.55</b>	<b>%</b>



**INGEOLAB S.R.L.**  
 Ing. Guido Barja Quispitupa  
 CIP. 78016  
 BERENTE

### ENSAYO: VARIACIÓN DIMENSIONAL DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA

**TESIS:** NIVEL DE CUMPLIMIENTO DE LA NORMA E 0.70 EN LA ELABORACIÓN DE LADRILLOS KING KONG 18 HUECOS EN ANDAHUAYLAS, APURÍMAC, 2021

**UBICACIÓN:** CENTRO POBLADO DE CHACCOMARCA, DISTRITO TALAVERA, PROVINCIA ANDAHUAYLAS, REGIÓN APURÍMAC

**SOLICITADO:** TELLO CARDENAS NEISSER STICK, RETAMOZO ESPINOZA MOISES

**FECHA:** 04 DE FEBRERO DEL 2022

### VARIACIÓN DIMENSIONAL DEL ANCHO DE LA UNIDAD - LADRILLERA OLIVARES

Espécimen	Ancho (mm)					Resultados de la Unidad		
	N°	A1	A2	A3	A4	Aprom	$\delta$	V
LOL-1		123.00	123.20	123.20	123.00	123.10	0.12	0.09
LOL-2		122.00	123.00	123.00	123.00	122.75	0.50	0.41
LOL-3		123.00	122.50	123.00	123.00	122.88	0.25	0.20
LOL-4		122.50	123.50	122.50	123.00	122.88	0.48	0.39
LOL-5		123.00	124.00	124.00	123.00	123.50	0.58	0.47
LOL-6		122.50	123.00	123.00	123.50	123.00	0.41	0.33
LOL-7		123.00	123.50	123.50	123.00	123.25	0.29	0.23
LOL-8		123.80	123.00	123.00	123.00	123.20	0.40	0.32
LOL-9		123.90	124.00	124.00	123.50	123.85	0.24	0.19
LOL-10		123.00	123.00	123.00	124.00	123.25	0.50	0.41
						<b>Promedio</b>	<b>123.17</b>	
						<b><math>\delta</math></b>	<b>0.33</b>	
						<b>V</b>	<b>0.27</b>	%



**INGEOLAB S.R.L.**  
 Ing. Guido Farfan Quispitupa  
 CIP 78018  
 GERENTE

### ENSAYO: VARIACIÓN DIMENSIONAL DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA

**TESIS:** NIVEL DE CUMPLIMIENTO DE LA NORMA E 0.70 EN LA ELABORACIÓN DE LADRILLOS KING KONG 18 HUECOS EN ANDAHUAYLAS, APURÍMAC, 2021

**UBICACIÓN:** CENTRO POBLADO DE CHACCOMARCA, DISTRITO TALAVERA, PROVINCIA ANDAHUAYLAS, REGIÓN APURÍMAC

**SOLICITADO:** TELLO CARDENAS NEISSER STICK, RETAMOZO ESPINOZA MOISES

**FECHA:** 04 DE FEBRERO DEL 2022

### VARIACIÓN DIMENSIONAL DEL LARGO DE LA UNIDAD - LADRILLERA OLIVARES

Espécimen	Largo (mm)					Resultados de la Unidad	
	L1	L2	L3	L4	Lprom	$\delta$	V
LOL-1	223.00	223.00	224.00	225.00	223.75	0.96	0.43
LOL-2	229.00	225.00	223.00	223.00	225.00	2.83	1.26
LOL-3	223.00	225.00	224.50	225.00	224.38	0.95	0.42
LOL-4	224.00	223.50	224.50	225.00	224.25	0.65	0.29
LOL-5	225.00	224.00	226.00	226.00	225.25	0.96	0.43
LOL-6	224.00	224.00	225.00	224.50	224.38	0.48	0.21
LOL-7	224.00	224.80	223.80	223.00	223.90	0.74	0.33
LOL-8	223.00	222.00	224.00	224.80	223.45	1.22	0.54
LOL-9	224.20	224.50	226.00	226.00	225.18	0.96	0.43
LOL-10	224.00	225.00	223.00	224.00	224.00	0.82	0.36
					<b>Promedio</b>	<b>224.35</b>	
					<b><math>\delta</math></b>	<b>0.62</b>	
					<b>V</b>	<b>0.27</b>	<b>%</b>



INGEOLAB S.R.L.

Ing. Guido Puján Quispitupa

CIP. 78016

GERENTE

### ENSAYO: VARIACIÓN DIMENSIONAL DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA

**TESIS:** "NIVEL DE CUMPLIMIENTO DE LA NORMA E 0.70 EN LA ELABORACIÓN DE LADRILLOS KING KONG 18 HUECOS EN ANDAHUAYLAS, APURÍMAC, 2021"

**UBICACIÓN:** CENTRO POBLADO DE CHACAMARCA, DISTRITO TALAVERA, PROVINCIA ANDAHUAYLAS, REGIÓN APURÍMAC

**SOLICITADO:** TELLO CARDENAS NEISSER STICK, RETAMOZO ESPINOZA MOISES

**FECHA:** 04 DE FEBRERO DEL 2022

### VARIACIÓN DIMENSIONAL DEL ALTO DE LA UNIDAD - LADRILLERA UNAX

Especimen	Alto (mm)					Resultados de la Unidad		
	N°	H1	H2	H3	H4	Hprom	$\delta$	V
LU-1		94.50	95.00	94.80	95.40	94.93	0.38	0.40
LU-2		93.80	93.50	95.00	95.70	94.50	1.03	1.09
LU-3		95.60	95.00	95.50	96.00	95.53	0.41	0.43
LU-4		95.50	96.50	95.50	95.60	95.78	0.49	0.51
LU-5		94.50	94.50	98.00	96.50	95.88	1.70	1.77
LU-6		95.50	94.50	91.00	92.50	93.38	2.02	2.16
LU-7		91.00	92.00	91.00	93.00	91.75	0.96	1.04
LU-8		95.50	95.00	95.00	94.00	94.88	0.63	0.66
LU-9		93.50	91.00	92.00	91.00	91.88	1.18	1.29
LU-10		91.00	91.00	93.50	91.00	91.63	1.25	1.36
<b>Promedio</b>						<b>94.01</b>		
<b><math>\delta</math></b>						<b>1.72</b>		
<b>V</b>						<b>1.82</b>	<b>%</b>	



INGEOLAB S.R.L.

Ing. Guido Ruffin Quispitupa

CIP. 78016

GERENTE

### ENSAYO: VARIACIÓN DIMENSIONAL DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA

**TESIS:** "NIVEL DE CUMPLIMIENTO DE LA NORMA E 0.70 EN LA ELABORACIÓN DE LADRILLOS KING KONG 18 HUECOS EN ANDAHUAYLAS, APURÍMAC, 2021"

**UBICACIÓN:** CENTRO POBLADO DE CHACAMARCA, DISTRITO TALAVERA, PROVINCIA ANDAHUAYLAS, REGIÓN APURÍMAC

**SOLICITADO:** TELLO CARDENAS NEISSER STICK, RETAMOZO ESPINOZA MOISES

**FECHA:** 04 DE FEBRERO DEL 2022

### VARIACIÓN DIMENSIONAL DEL ANCHO DE LA UNIDAD - LADRILLERA UNAX

Especimen	Ancho (mm)					Resultados de la Unidad		
	N°	A1	A2	A3	A4	Aprom	$\delta$	V
LU-1		126.50	126.80	127.00	127.00	126.83	0.24	0.19
LU-2		128.10	128.00	127.30	128.00	127.85	0.37	0.29
LU-3		128.00	126.80	125.20	128.80	127.20	1.57	1.23
LU-4		128.00	128.00	126.20	128.00	127.55	0.90	0.71
LU-5		129.00	128.00	129.00	125.50	127.88	1.65	1.29
LU-6		128.00	127.80	129.00	129.50	128.58	0.81	0.63
LU-7		127.00	124.00	126.00	125.00	125.50	1.29	1.03
LU-8		127.20	126.20	126.50	126.80	126.68	0.43	0.34
LU-9		128.50	127.00	126.80	127.20	127.38	0.77	0.60
LU-10		129.50	128.00	129.00	128.50	128.75	0.65	0.50
					<b>Promedio</b>	<b>127.42</b>		
					<b><math>\delta</math></b>	<b>0.95</b>		
					<b>V</b>	<b>0.75</b>		<b>%</b>



INGEOLAB S.R.L.

Ing. Guido Farfán Quispitupa

CIP. 78016

GERENTE



### ENSAYO: VARIACIÓN DIMENSIONAL DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA

**TESIS:** "NIVEL DE CUMPLIMIENTO DE LA NORMA E 0.70 EN LA ELABORACIÓN DE LADRILLOS KING KONG 18 HUECOS EN ANDAHUAYLAS, APURÍMAC, 2021"

**UBICACIÓN:** CENTRO POBLADO DE CHACAMARCA, DISTRITO TALAVERA, PROVINCIA ANDAHUAYLAS, REGIÓN APURÍMAC

**SOLICITADO:** TELLO CARDENAS NEISSER STICK, RETAMOZO ESPINOZA MOISES

**FECHA:** 04 DE FEBRERO DEL 2022

### VARIACIÓN DIMENSIONAL DEL LARGO DE LA UNIDAD - LADRILLERA UNAX

Espécimen	Largo (mm)					Resultados de la Unidad		
	N°	L1	L2	L3	L4	Lprom	$\delta$	V
LU-1		226.00	228.50	227.00	224.50	226.50	1.68	0.74
LU-2		226.20	228.90	227.80	228.20	227.78	1.14	0.50
LU-3		228.70	229.80	230.00	230.00	229.63	0.62	0.27
LU-4		229.00	224.00	228.00	226.20	226.80	2.20	0.97
LU-5		226.10	227.50	222.20	224.20	225.00	2.31	1.02
LU-6		223.80	231.00	230.00	228.80	228.40	3.20	1.40
LU-7		225.50	223.80	225.00	225.00	224.83	0.72	0.32
LU-8		226.80	226.50	227.00	226.50	226.70	0.24	0.11
LU-9		226.50	226.00	226.00	225.00	225.88	0.63	0.28
LU-10		226.00	225.00	225.50	225.00	225.38	0.48	0.21
						<b>Promedio</b>	<b>226.69</b>	
						<b><math>\delta</math></b>	<b>1.55</b>	
						<b>V</b>	<b>0.68</b>	<b>%</b>



INGEOLAB S.R.L.

Ing. Guido Parfán Quispitupa  
CIP-78016  
GERENTE

### ENSAYO: ALABEO DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA

**TESIS:** NIVEL DE CUMPLIMIENTO DE LA NORMA E 0.70 EN LA ELABORACIÓN DE LADRILLOS KING KONG 18 HUECOS EN ANDAHUAYLAS, APURÍMAC, 2021

**UBICACIÓN:** CENTRO POBLADO DE CHACCOMARCA, DISTRITO TALAVERA, PROVINCIA ANDAHUAYLAS, REGIÓN APURÍMAC

**SOLICITADO:** TELLO CARDENAS NEISSER STICK, RETAMOZO ESPINOZA MOISES

**FECHA:** 04 DE FEBRERO DEL 2022

### ALABEO -LADRILLERA OJEDA

Espécimen	Cara Superior (mm)			Cara Inferior (mm)		
	Concavidad Centro	Convexidad		Concavidad Centro	Convexidad	
		Extremo 1	Extremo 2		Extremo 1	Extremo 2
LOJ-1	0.00	0.00	0.00	1.80	0.00	0.00
LOJ-2	1.50	0.00	0.00	0.00	0.20	0.20
LOJ-3	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00
LOJ-4	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00
LOJ-5	0.80	0.00	0.00	0.20	0.00	0.00
LOJ-6	1.00	0.00	0.00	0.00	0.20	0.20
LOJ-7	2.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
LOJ-8	1.90	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
LOJ-9	0.00	0.00	0.00	2.00	0.00	0.00
LOJ-10	0.00	0.00	0.00	1.60	0.00	0.00
<b>Promedios</b>	<b>0.74</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.76</b>	<b>0.04</b>	<b>0.04</b>



INGEOLAB S.R.L.  
Ing. Guido Farfan Quispitupa  
CIP. 78016  
GERENTE

### ENSAYO: ALABEO DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA

**TESIS:** NIVEL DE CUMPLIMIENTO DE LA NORMA E 0.70 EN LA ELABORACIÓN DE LADRILLOS KING KONG 18 HUECOS EN ANDAHUAYLAS, APURÍMAC, 2021

**UBICACIÓN:** CENTRO POBLADO DE CHACCOMARCA, DISTRITO TALAVERA, PROVINCIA ANDAHUAYLAS, REGIÓN APURÍMAC

**SOLICITADO:** TELLO CARDENAS NEISSER STICK, RETAMOZO ESPINOZA MOISES

**FECHA:** 04 DE FEBRERO DEL 2022

### ALABEO -LADRILLERA OLIVARES

Espécimen	Cara Superior (mm)			Cara Inferior (mm)		
	Concavidad Centro	Convexidad		Concavidad Centro	Convexidad	
		Extremo 1	Extremo 2		Extremo 1	Extremo 2
LOL-1	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
LOL-2	2.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00
LOL-3	0.80	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00
LOL-4	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
LOL-5	0.20	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00
LOL-6	0.00	0.00	0.00	1.20	0.00	0.00
LOL-7	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
LOL-8	0.20	0.00	0.00	2.00	0.00	0.00
LOL-9	2.00	0.00	0.00	0.20	0.00	0.00
LOL-10	0.10	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00
<b>Promedios</b>	<b>0.83</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.69</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>



INGEOLAB S.R.L.  
*Ing. Guido Farfan Quispilupa*  
CIP. 78016  
GERENTE

### ENSAYO: ALABEO DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA

**TESIS:** "NIVEL DE CUMPLIMIENTO DE LA NORMA E 0.70 EN LA ELABORACIÓN DE LADRILLOS KING KONG 18 HUECOS EN ANDAHUAYLAS, APURÍMAC, 2021"

**UBICACIÓN:** CENTRO POBLADO DE CHACCOMARCA, DISTRITO TALAVERA, PROVINCIA ANDAHUAYLAS, REGIÓN APURÍMAC

**SOLICITADO:** TELLO CARDENAS NEISSER STICK, RETAMOZO ESPINOZA MOISES

**FECHA:** 04 DE FEBRERO DEL 2022

### ALABEO -LADRILLERA UNAX

Especimen	Cara Superior (mm)			Cara Inferior (mm)		
	Concavidad	Convexidad		Concavidad	Convexidad	
		Centro	Extremo 1		Extremo 2	Centro
LU-1	1.00	0.00	0.00	0.00	0.60	0.60
LU-2	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
LU-3	0.50	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00
LU-4	2.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00
LU-5	3.00	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00
LU-6	1.20	0.00	0.00	0.80	0.00	0.00
LU-7	1.00	0.00	0.00	0.00	0.20	0.20
LU-8	0.00	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00
LU-9	1.00	0.00	0.00	0.20	0.00	0.00
LU-10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.40	0.40
<b>Promedios</b>	<b>1.37</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.40</b>	<b>0.12</b>	<b>0.12</b>



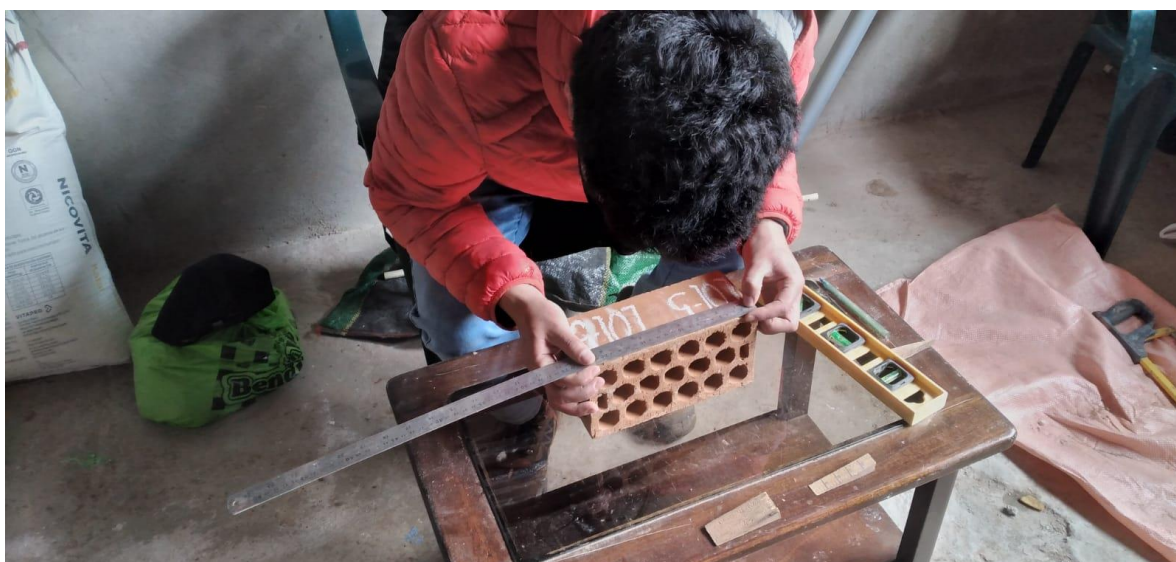
**INGEOLAB S.R.L.**  
Ing. Guido Farián Quispitupa  
CIP. 78016  
GERENTE

## PANEL FOTOGRÁFICO

### Ladrillera



### Ensayo de variación dimensional



## Ensayo de alabeo



## Corte de ladrillos por la mitad



Relleno de las depresiones del ladrillo con mortero.



Refrentado de ladrillos





Ladrillos refrentados con yeso





## Ladrillo refrentado



## Ensayo de resistencia a compresión



Ladrillos después del ensayo

