



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**Evaluación de las propiedades del ladrillo de arcilla en la
provincia del Santa, 2022**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero Civil

AUTOR

Pajares León Gabriela Lorena (orcid.org/0000-0002-7909-3363)

ASESOR:

MG. Segura Terrones, Luis Alberto (orcid.org/0000-0002-0111-7978)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño sísmico y Estructural

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

LIMA-PERÚ

2022

Dedicatoria

A mi esposo y a mi hija por compartir momentos conmigo y apoyarme en mis estudios.

Gabriela Lorena Pajares León

Agradecimiento

En primer lugar, a Dios por su infinito amor incondicional al regalarnos un día a la vez, a mi familia por darme la oportunidad de la educación, a mi prometido por ser perseverante y siempre animarme a lograr todos mis propósitos, y mí porque me levanto día a día con fuerza serenidad y enfoque, para ser una mejor profesional.

Gabriela Lorena Pajares León

Índice

Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento.....	iii
Índice.....	iv
Índice de tablas.....	v
Índice de figura.....	vi
RESUMEN.....	vii
ABSTRACT.....	viii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	3
III. METODOLOGÍA.....	23
3.1. Tipo y diseño de investigación.....	23
3.2. Variables y Operacionalización.....	23
3.3. Población, muestra y muestreo.....	24
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	24
3.5. Procedimiento.....	25
3.6. Método de análisis de datos.....	25
3.7. Aspectos éticos.....	26
IV. RESULTADOS.....	27
V. DISCUSIÓN.....	39
VI. CONCLUSIONES.....	40
VII. RECOMENDACIONES.....	41
REFERENCIAS.....	42
ANEXOS.....	47

Índice de tablas

Tabla 1 Porcentaje de absorción de ladrillos de arcilla.....	15
Tabla 2 Unidad de albañilería.....	15
Tabla 3 Limitaciones de la unidad de albañilería	16
Tabla 4 Contenido químico de la arcilla	17
Tabla 5 Composición química de áridos.....	17
Tabla 6 Mapa de zonas de elaboración de ladrillos (La Huaca y San Luis).....	18

Índice de figura

Figura 1: Elaboración de ladrillos	7
Figura 2: Desmolde de ladrillos en empresas artesanales	8
Figura 3: desmolde de ladrillos	8
Figura 4: Ejemplo de empilado de ladrillo para secado	9
Figura 5: Ladrillos en horno	10
Figura 6: Almacenaje de ladrillo de arcilla	11
Figura 7: Ensayo de compresión	12
Figura 8: Ejemplo de absorción de agua	13
Figura 9: Eflorescencias de ladrillos	14
Figura 10: Ladrillo de bloque y ladrillo de arcilla	19
Figura 11: Tipos de ladrillos de arcilla	20
Figura 12: Mezclado de ladrillo	21
Figura 13: Humo de horno	22

RESUMEN

El objetivo es evaluar las propiedades del ladrillo de arcilla fabricados artesanalmente en la provincia del Santa, al año 2022.

La metodología es de tipo aplicada, diseño descriptivo cuantitativo. La población para la investigación son todas las unidades de albañilería que producen las 2 ladrilleras del distrito de Santa. La muestra será de 20 unidades de albañilería que producen las 2 ladrilleras del distrito de Santa.

La conclusión muestra que la ladrillera San Luis tiene una resistencia a compresión de 43.96 kg/cm^2 , la Huaca de 43.65 kg/cm^2 y La Huaca Sector 3 de 43.98 kg/cm^2 .

Palabras clave: Ladrillo, resistencia, variación dimensional, análisis

ABSTRACT

The objective is to evaluate the properties of clay bricks manufactured by hand in the province of Santa, by the year 2022.

The methodology is applied type, quantitative descriptive design. The population for the investigation are all the masonry units that produce the 2 brickyards of the district of Santa. The sample will consist of 20 masonry units produced by the 2 brickyards in the district of Santa.

The conclusion shows that the San Luis brickyard has a compressive strength of 43.96 kg/cm^2 , the Huaca of 43.65 kg/cm^2 and the Huaca Sector 3 of 43.98 kg/cm^2 .

Keywords : brick, resistance, dimensional variation, analysis

I. INTRODUCCIÓN

Según la (OSCE, 2018) una obra es una: “Construcción, reconstrucción, remodelación, mejoramiento, demolición, renovación, ampliación y habilitación de bienes inmuebles, tales como edificaciones, estructuras, excavaciones, perforaciones, carreteras, puentes, entre otros, que requieren dirección técnica, expediente técnico, mano de obra, materiales y/o equipos”.

El Actual crecimiento económico, ha llegado a afectar a todos los sectores dentro de la sociedad, es por eso que muchas personas han empezado a construir sus viviendas, con el denominado Boom de Construcción.

Para realizar dichas viviendas se realizan distintos procesos constructivos requieren la mano de obra no calificada (peón) y calificada (operario, capataz, maestro de obra,) los cuales están en contacto directo con materiales y maquinarias.

Debido a esto, es necesario evaluar las características de ladrillos, siendo estas las unidades de albañilería más utilizadas en la construcción, para así conocer si estos cumplen los requerimientos necesarios para brindar seguridad a las personas y cumplen las especificaciones establecidas por el ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento.

Como problema general: ¿Cuál es la evaluación de las propiedades del ladrillo de arcilla fabricados artesanalmente en la provincia del Santa, al año 2022? los problemas específicos que conforman la investigación son: ¿Cuáles es la caracterizar e identificar las propiedades de la arcilla utilizada en la fabricación de los ladrillos artesanales? ¿Cuál es el registro de las ladrilleras artesanales existentes en el distrito del Santa, provincia del Santa? ¿Cuál es el Análisis de las propiedades del ladrillo de arcilla según la norma E-070, fabricados artesanalmente en la provincia del Santa, al año 2022?

El presente estudio pretende determinar los valores las propiedades físico-mecánicas como son la resistencia a la compresión, variación dimensional y absorción de agua de las unidades de albañilería del distrito de santa, el cual es de gran importancia en el reconocimiento para que los ingenieros civiles y para la población para garantizar si

los ladrillos utilizados cumplen los requisitos mínimos establecidos por el ministerio de Vivienda Construcción y saneamiento.

Asimismo, reconocer las características propone reconocer las personas que utilizan estos ladrillos tienen la seguridad en la construcción de sus viviendas, frente a un sismo. Tuvo como objetivo: demostrar que cumpla con los requerimiento de la norma del ladrillo de arcilla fabricados artesanalmente en la provincia del Santa, al año 2022, los objetivos específicos que conforman la investigación son: Caracterizar e identificar las propiedades de la arcilla utilizada en la fabricación de los ladrillos artesanales, Registrar las ladrilleras artesanales existentes en el distrito del Santa, provincia del Santa, Analizar las propiedades del ladrillo de arcilla según la norma E-070, fabricados artesanalmente en la provincia del Santa, al año 2022

II. MARCO TEÓRICO

(CCAMA JALIRI, 2021), en su tesis para obtener el título de Ingeniero Civil titulada: (“Evaluación y comparación de la resistencia y características del ladrillo artesanal, semimecanizado y mecanizado para muros y techos en la ciudad de puno”) realizada en la Universidad Tecnológica de Bolívar. Llegó a las siguientes conclusiones: La ladrillera La Clay S.A. maneja maquinaria tecnificada en sus procesos, realiza los procesos indicados para la producción de ladrillo, pero no manejan un excelente control de calidad, pues el que solo realizan se basa en inspecciones visuales de diferentes procesos de fabricación. En lo referido a la compresión, la ladrillera cumple con las especificaciones cuando se promedia unidad por unidad, o sea maneja promedios por encima de lo especificado en todos los tipos de muestra. Pero no cuando se promedia en grupo o sea cinco (5) unidades, solo el tipo muestra N° 03 No cumple con lo descrito en la norma.

(HERNÁNDEZ MACHADO, 2019), en su tesis para obtener el título de Ingeniero Civil titulada “Propiedades físicas y mecánicas del ladrillo artesanal y ladrillo industrial, en la ciudad Jaén – Cajamarca – Perú 2017” realizada en la Universidad Nacional de Jaén. Llegó a las siguientes conclusiones: Las propiedades físico-mecánicas de los ladrillos King-Kong del sector Fila Alta no cumplen -con -lo que establece la norma E-070 -del RNE. La variabilidad dimensional no alcanza los valores mínimos, según lo que establece la norma E-070 en la tabla 1, para poder clasificar a los ladrillos en función a su tipo. Los resultados de resistencia a compresión de los ladrillos f_{cb} , dan un valor promedio de 39.81 kg/cm²; resultado que no se aproxima al mínimo de 50 kg/cm² recomendado en la propuesta de la norma E-070. El contenido de humedad para las unidades de la ladrillera Edilbrando Aguijar es el más alto, correlacionándose con el valor de succión más bajo. De la misma forma, de la ladrillera de Uber Lozano, tienen uno de los más bajos contenidos de humedad, correlacionándose, con una succión muy elevada.

(Arbildo & Rojas, 2017), en su tesis para obtener el título de Ingeniero Civil titulada: (Ensayo de Compresión Axial y Compresión Diagonal de especímenes de albañilería

de ladrillos de arcilla (Hércules I) fabricados en la ciudad de Tacna) llegó a concluir que el ladrillo Hércules I que la succión de dicho ladrillo sobre pasa el 20 %, teniendo en cuenta esto le da una solución que es el regar los ladrillo por más tiempo. También llega a concluir que sus ensayos de ladrillo no llegaron a alcanzar la resistencia que él requería y que según la norma este ladrillo no cumple con la resistencia que esta norma establece. Según lo dicho en esta investigación el ladrillo tiene un porcentaje de vacíos mayor a 39% es decir que es una unidad hueca. Uno de los puntos que el trato es que el ladrillo Hércules se clasifica como un ladrillo tipo III, por tal motivo este ladrillo no se puede utilizar para zonas con alto movimiento sísmico o en construcción mayores a 1 piso. Se comprueba que la absorción es óptima y cumple con los requerido en la norma NTE E070. EL LADRILLO Hércules I no es adecuado para construcción de gran soporte de carga así que debemos tener cuidado en el uso de una construcción.

(ROJAS BARRANZUELA & SOTELO CASUSOL, 2019) en su tesis concluye que los ladrillos elaborados no cumplen con los requisitos de un ladrillo tipo II según la norma NTP E0.70. la propiedad del ladrillo experimental cumple con todos los requisitos y también la absorción es muy optima con los resultados obtenidos. También se menciona que la resistencia llegó a superar a la de un ladrillo tipo III. El ladrillo de arcilla no llegó a cumplir con las propiedades mecánicas que se requería a diferencia del ladrillo experimental que, si cumplió con todo lo estipulado, finalmente el ladrillo de polipropileno es apto para edificaciones ya que tiene una buena resistencia y absorción. Y es un producto que es económico y un ladrillo climáticamente aceptable.

(Lulichac, 2015), en su tesis para obtener el título de Ingeniero Civil titulada: (Determinación de las propiedades físico- Mecánicas de las Unidades de albañilería en la provincia de Cajamarca) realizada en la Universidad Privada de Tacna. Arribó a las siguientes conclusiones: Que las ladrilleras de Cajamarca no llegan a cumplir con lo requerimiento dimensional, las 4 ladrilleras que se investigó solo una no vario tanto sus dimensiones es la ladrillera de cerrillo parte alta. También se comprobó que la ladrillera Rumipampa tuvo un mayor alabeo. Sin embargo, las 4 ladrilleras clasifican como ladrillo tipo V. otro punto que se toco fue la resistencia de los ladrillos estos no

llegan a cumplir con la resistencia mínima que la norma NPT E070 requiere al llegar obtener estos resultados concluyeron que estos ladrillos tienen baja calidad para fines estructurales. Finalmente, estos ladrillos llegaron a obtener una buena densidad por lo tanto tienen una buena durabilidad. Ninguna de las ladrilleras en estudio alcanzan a la mínima resistencia que exige la norma E.070 que es de 50 kg/cm^2 para un ladrillo Tipo I. Siendo 40.49 kg/cm^2 para la ladrillera Cerrillo parte alta, 34.71 kg/cm^2 en Cerrillo parte baja, 40.89 kg/cm^2 Lulichac Sáenz, Fanny Carmen Pág. 106 kg/cm^2 en Santa Bárbara y finalmente 41.50 kg/cm^2 en Rumipampa. Estos valores bajos nos señalan una baja calidad para fines estructurales; es decir, una unidad poco resistente y poco durable. Para evitar consecuencias negativas al usar ladrillos que no cumple con los requerimientos de la norma NPT E070 debemos informar que el producto en venta no es un material para uso estructural, tener en cuenta la temperatura que ejercemos en el ladrillo ya que en el momento de la cocción influyen bastante en las propiedades físico mecánico de los ladrillos. Intentar dar de conocer estos resultados a las ladrilleras de Cajamarca especialmente a las informales para que ellos puedan tener conocimiento que las elaboraciones de ladrillo no son los adecuado para un uso estructural.

(Ruiz, 2018), describe “El Perú, dentro del contexto de la economía mundial, es un país que se encuentra en pleno desarrollo. Durante los primeros años del quinquenio actual, se han emprendido una serie de cambios en las políticas de Gobierno en pro de reactivar la economía nacional, con la finalidad de promover la inversión privada (nacional o extranjera) en proyectos de infraestructura y servicios públicos (...)”

Según el (MVCS, 2006), en la Norma E.070 de Albañilería define: “Unidad de albañilería: Ladrillos y bloques de arcilla cocida, de concreto o sílice-cal. Pueden ser Solida, Hueca, alveolar o Tubular”

“Se denomina ladrillo a aquella unidad cuya dimensión y peso permite sea manipulada con una sola mano.” (MVCS, 2006)

Es decir, son unidades que sirven para construir muros, ya sean muros portantes o aporticados, dependiendo del tipo de diseño. Los cuales se requieren en cientos o millares para lograr conseguir un muro.

En el Perú hay dos tipos de ladrillos. Que son los artesanales hechos de arcillas mayormente estos ladrillos son elaborados por fabricantes informales cuyos procesos son de poca calidad sin cumplir con los requisitos de la norma NTP E070.

Ladrillos de Arcilla: Son los ladrillos más comunes en el sector de la construcción y para su fabricación se requiere usar arcilla como material predominante, asimismo estos tienen que ser calcinados para ser resistentes

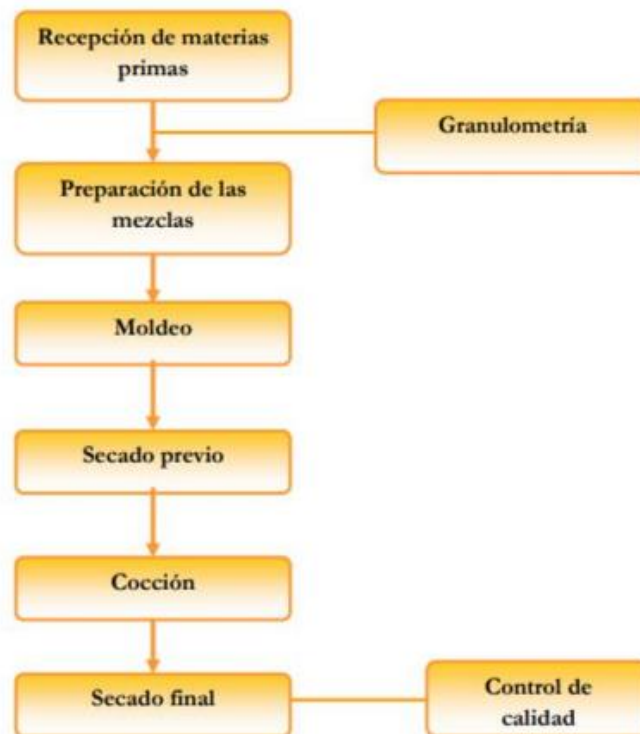
Ladrillos de Concreto: Son unidades de albañilería que para su elaboración se requieren utilizar, arena gruesa, agua y cemento, en proporciones indicadas.

Las ladrilleras son empresas que se dedican a fabricar ladrillos en cantidades grandes, las ladrilleras más comunes son de arcilla y se encuentran distribuidas por todo el Perú. Tenemos ladrilleras artesanales y ladrilleras industriales.

Según (Huamani Mollo & Solis Guerra, 2020), el proceso de elaboración de ladrillo a variado durante el tiempo debido al proceso de la tecnología. En el pasado las manos de obra para la producción de ladrillo artesanales eran más complicado y demoraban más tiempo, estos eran formados por un molde de madera o de metal. Así mismo, es importante saber que al elaborar un ladrillo tenemos pasos que seguir como hacer la granulometría, temperatura de secado y de cocción. Estas características pueden variar las propiedades del ladrillo para mejor. Una mal mezcla de estos componentes pueden producir ladrillo dañados o de mal calidad. Para no tener estos problemas cada empresa tiene su sector de calidad donde supervisan las elaboraciones de los ladrillos.

En el siguiente diagrama se mostrará el proceso de la elaboración de ladrillo:

Figura 1: Elaboración de ladrillos



Fuente: tomada de (Huamani Mollo & Solis Guerra, 2020)

Según (Gutierrez Calua & Gregorio, 2021), el abalengo de la materia prima en la elaboración de los ladrillos de arcilla se pueden encontrar alrededor de todo el Perú, ya que Perú tiene una variedad de canteras y plantas de producción de materias primas para la elaboración del ladrillo. es importante hacer ensayo de calidad de las materias primas que consigamos ya que eso dependerá una buena elaboración del ladrillo.

(Cornejo Cueva, 2019), en su tesis el menciona que la mezcla es una etapa muy importante para la elaboración de ladrillos. En este proceso dependerá de la calidad del material que usemos para la mezcla y los porcentajes adecuados que usemos de cada uno. También recalca que algunos investigadores agregan otros tipos de materias primas como casca de arroz para sustituir un porcentaje de arcilla para evitar el excesivo uso de arcilla en la mezcla o también mejorar la resistencia del ladrillo.

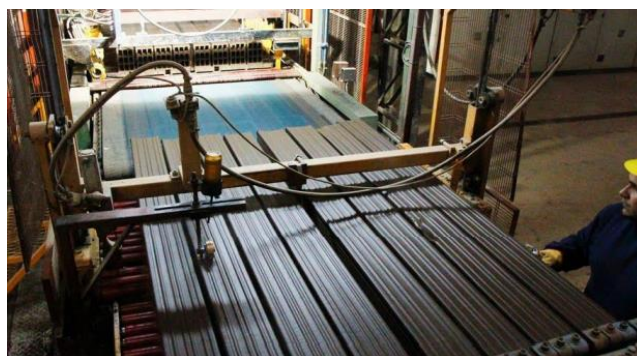
(Huamani Mollo & Solis Guerra, 2020), ellos mencionan un punto importante en el proceso de elaboración del ladrillo que es el moldeo. En esta investigación dicen que existen varios tipos de moldes y que eso dependerá de la producción que tiene cada empresa, estos tipos de moldes en una empresa artesanal son la mayoría de madera, en cambio en empresas de gran producción utilizan moldes de metal. Cada empresa debe trabajar con los moldes normados con la dimensión correcta. En las empresas artesanales para facilitar el desmolde utilizan arena o agua, mientras en empresas mecanizadas son desmoldadas con presión mediante extrusión.

Figura 2: Desmolde de ladrillos en empresas artesanales



Fuente: tomada de “negocios de ladrillos artesanales” por (Martínez, 2020)

Figura 3: desmolde de ladrillos



Fuente: tomada de (ÑAUPA MOREYRA, 2018)

Según (ÑAUPA MOREYRA, 2018), el secado ya una vez conseguido la unidades de albañilería en crudo estas son llevadas a un lugar de secado, donde ellos son ordenas unos sobre otros para que se puedan secar al aire libre. Estos ladrillos la mayoría son secado mediante el medio ambiente por el contacto del sol o vientos naturales es tipo de secado son mayormente en empresas artesanales, en cambio en empresas mecanizadas pueden usar vientos artificial o calor mediante luz ultravioletas. Es importante tener en cuenta los factores que pueden arruinarse el secado como los que se quedan al aire libre puede que la lluvia provoque un exceso de absorción de agua y malograrse. Muy raras veces el ladrillo se deforma esto puede depender de estos factores:

- El espesor del ladrillo fue demasiado.
- El porcentaje de agua era muy elevado.
- La partícula en el tamaño tiene relación con la contracción se recomienda disminuir la contracción.

Figura 4: Ejemplo de empilado de ladrillo para secado



Fuente: tomada de (Verdes, 2018)

Según (CHICCHÓN SALDAÑA & RIVASPLATA SAMAMÉ, 2020), en el proceso carga del horno, los ladrillos son déjanos empilas para luego se pueda encender el horno. El horno es como una bodega donde son introducidos los ladrillos, en el horno los lados podemos encontramos briquetas donde por ahí se prende fuego para que este brinde calor uniforme. Los ladrillos son ordenados por pequeñas separaciones de 3 milímetros la que fluya el aire y gases por la elevada temperatura que son sometidos los ladrillos.

Figura 5: Ladrillos en horno



Fuente: tomada de (CARDENAS RUIZ, Emely Kimberly; PANDURO NORIEGA, Raúl Ramiro, 2020)

Según (Vivanco Sandoval, 2019), explica que la cocción de un ladrillo es sometido a un ciclo térmico, donde emergen diferentes fenómenos fisicoquímicos en los ladrillo donde se generan un cambio en la características de su estructura y propiedad, dependiendo de este proceso el ladrillo puede generar una gran resistencia, densidad y durabilidad. En esta etapa pretende que la cocción haga perder la humedad que genera el ladrillo. Si este proceso no llega ser correcto el ladrillo puede presentar fisuras o una ruptura de su forma.

(CARDENAS RUIZ, Emely Kimberly; PANDURO NORIEGA, Raúl Ramiro, 2020), en esta investigación habla sobre el almacenaje de los ladrillos, una vez que los ladrillos están acabados. Estos son ordenados y empaquetados por cada millar, luego son trasladados a ferreterías para su respectiva distribución. El almacenamiento es importante debido de este proceso sacan la contabilidad y rentas económicas, además estos aun después de estar acabados deben ser almacenados en lugares adecuados para mantener su durabilidad y no surjan cambios en su forma como fisuras o si estos

están expuesto al sol o aun ambiente demasiado húmedo puede ser perjudicial y puede reducir su densidad.

Figura 6: Almacenaje de ladrillo de arcilla



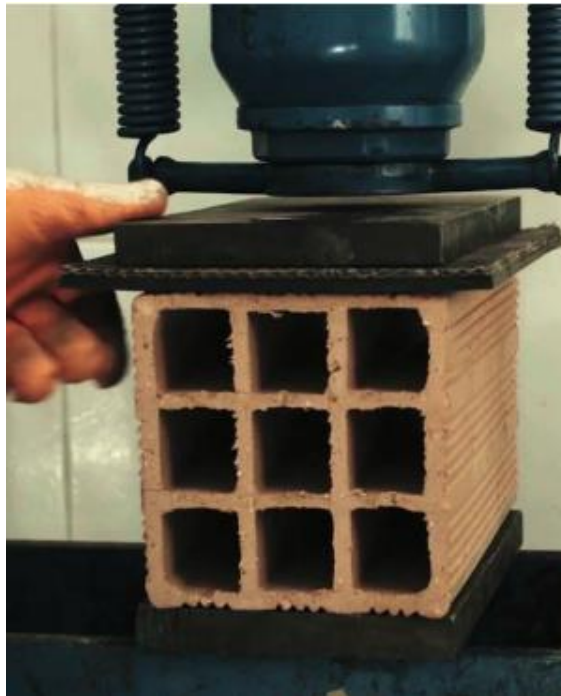
Fuente: Tomada de (CARDENAS RUIZ, Emely Kimberly; PANDURO NORIEGA, Raúl Ramiro, 2020)

(Lazarte Silvera & Vallejos Durand, 2019), ellos dicen que es importante estudiar y enseñar las propiedad mecánicas y físicas del ladrillo, para poder obtener un bueno resultado en la resistencia y durabilidad que queremos obtener para el desarrollo de una buena elaboración del ladrillo. A continuación, mencionaremos las propiedades mecánicas y físicas de la albañilería:

Propiedades mecánicas de los ladrillos:

Esfuerzo a la compresión: esta propiedad no permitirá conocer la resistencia que el ladrillo puede obtener durante un ensayo de laboratorio es la que es más investigada ya que la mayoría buscan generar una mayor resistencia en los ladrillos para aumento la diversificación de uso para el ladrillo. (NTP 399.613, 2005)

Figura 7: Ensayo de compresión



Fuente: tomada de (URDAY OCHOA, 2015)

Esfuerzo a la tracción: esta función es importante ya que la resistencia de tensión tiene relación con el alabeo, el cual permite medir la resistencia a la tracción. La resistencia lo evaluaremos mediante el ensayo de compresión en el laboratorio donde estemos trabajando. (NTP 399.613, 2005)

Propiedades físicas de los ladrillos

Variación dimensional: es importante ya que de esto podemos saber cuál será el espesor para la junta horizontal en el tiempo que nos toque asentar el ladrillo para la elaboración de muro, también nos permitirá evaluar el comportamiento estructural de muro esto nos permitirá saber la variación dimensional del ladrillo para poder identificar que a mayor es el espesor de la junta la resistencia disminuirá por la fuerza de compresión y los esfuerzos cortantes. (ÑAUPA MOREYRA, 2018)

Albedo: es importante desarrollar un ensayo de albedo porque esto permitirá saber el ancho de la unión del mortero. Este es un complemento al ensayo de variación dimensional con este ensayo podemos identificar si va a ver fallas en la junta como que

puedan presentar vacíos, después de todo esto pueden generar problemas en el muro de albañilería. (Huamani Mollo & Solís Guerra, 2020)

Absorción: es la capacidad de impermeabilidad que tiene un ladrillo, esta no puede ser mayor de un 20% si este llegara a superar este porcentaje se podría decir que el ladrillo es poroso, por lo cual esto nos llevaría a decir que este ladrillo es de baja resistencia y no apto para un muro de construcción. (Campos Barboza, 2019)

Figura 8: Ejemplo de absorción de agua



Fuente: tomada de Instituto de promoción cerámica, 2019.

Según (Zuñiga Suárez, 2018), la succión es la dimensión de la velocidad inicial escrita a la absorción en la parte superior del ladrillo. Es de mayor relevancia esta propiedad ya que de esto dependerá la adhesión con el mortero. Si este efecto no llegara a existir no habrá una adherencia entre mortero y ladrillo.

Investigación que se han realizado en la unidad de albañilería, llegan a concluir que hay una relación entre la densidad de los ladrillos con las diferentes propiedades de este. Por dependiendo de mayor densidad, la resiste a la compresión del ladrillo será mejor. (Zuñiga Suárez, 2018)

(Huamani Mollo & Solis Guerra, 2020), da a entender que la eflorescencia es importante para el proceso de la elaboración de ladrillo. Es un acontecimiento que llegamos apreciar a plena vista que es de color blanquecino formado por sales solubles. La presencia de estas manchas son por motivos que las sales de los ladrillos estaban presentes en la arena empleada en la mezcla, al momento que estas sales llegan a tener contacto con el agua se produce este fenómeno.

Figura 9: Eflorescencias de ladrillos



Fuente: tomada de (Technical Buildings, 2016).

Según (Norma E.070 Albañilería, 2020), nos da a conocer que existen requerimiento y exigencias para la elaboración de ladrillos. Están deben ser cumplidas dependiendo de las exigencias en que serán aplicadas. Según esta norma las propiedades físicas del ladrillo de arcilla deberán acatar lo requerido en el cuadro que se adjunta.

Tabla 1
Porcentaje de absorción de ladrillos de arcilla.

TIPO	ABSORCIÓN (MÁX. EN %)
I	SIN LIMITE
II	SIN LIMITE
III	25
IV	22
V	22

Fuente: tomada de (Norma E.070 Albañilería, 2020).

Según esta norma los ladrillos están clasificados en tipos, estos deben cumplir con las siguientes características:

Tabla 2
Unidad de albañilería

Clase	Variación de dimensiones (máxima en porcentajes)			ALABEO (Max. En mm)	Resistencia característica a la compresión (fb mínimo en Mpa (kg/cm ²) sobre área bruta
	Hasta 100 mm	Hasta 150 mm	Más de 150 mm		
Ladrillo I	±8	±6	±4	10	4.9(50)
Ladrillo II	±7	±6	±4	8	6.9(70)
Ladrillo III	±5	±4	±3	6	9.3(95)
Ladrillo IV	±4	±3	±2	4	12.7(130)
Ladrillo V	±3	±2	±1	2	17.6(180)
Bloque P	±4	±3	±2	4	4.9(50)
Bloque NP	±7	±6	±4	8	2.0(20)

Fuente: tomada de (Norma E.070 Albañilería, 2020).

Según (ROJAS BARRANZUELA & SOTELO CASUSOL, 2019), la unidad de albañilería tiene limitaciones, en este caso la postura de un muro ante un fenómeno natural como un sismo dependiendo si es intermedio o severo la magnitud se podrá ver el daño causado en ellos. Dependerá de la cantidad de muro que se encuentre en la obra de construcción para evitar daños. Es por tal motivo que los ladrillos presentan estructuralmente características que se observaron en el siguiente cuadro:

Tabla 3
Limitaciones de la unidad de albañilería

TIPO	ZONA SÍSMICA 2 Y 3		ZONA SÍSMICA 1
	Muro portante en edificaciones de 4 pisos a más	Muro portante en edificaciones de 1 piso a 3 pisos	Muro portante en todo edificio
Sólido artesanal	no	si, hasta dos pisos	si
Sólido industrial	si	si	si
Alveolar	si celdas totalmente rellenas con grout	si celdas totalmente rellenas con grout	si celdas totalmente rellenas con grout
Hueca	no	no	si
Tubular	no	no	si, hasta dos pisos

Fuente: tomada de (Norma E.070 Albañilería, 2020).

Para dar por aprobada a las unidades de albañilería. Estas deben adquirir dichas pautas como los ladrillos no deben exceder el 20% en el coeficiente de variación, la resistencia debe ser la adecuada para lo que se usará el ladrillo, el porcentaje de absorción no debe superar el 22%, en el ladrillo no deberá tener machas blanquecinas y no debe tener fisura que agan que su resistencia y durabilidad disminuyan. (ROJAS BARRANZUELA & SOTELO CASUSOL, 2019)

Según (BARRANZUELA LESCANO, 2014), la materia prima como la arcilla es un agregado mineral. El cual procede de la desintegración de las rocas llamadas alúmina. Este pasa por una etapa donde las rocas envejecen y se desintegran por el pasar del tiempo. Algunas características físicas y químicas son la plasticidad, contracción,

aglutinación, baja porosidad y vitrificación. Mostraremos un cuadro donde señala la composición mineralógica de la arcilla.

Tabla 4
Contenido químico de la arcilla

componente	Corteza terrestre (%)
SiO_2	59.14
Al_2O_3	15.34
Fe_2O_3	6.88
MgO	3.49
CaO	5.08
Na_2O	3.84
K_2O	3.13
H_2O	1.15
TiO_2	1.05

Fuente: tomada de (Rhodes, 1990)

Según (PONCE CRUZ, 2017), los materiales áridos se utilizan en la mezcla para la elaboración de ladrillos son agregados naturales, la mayoría se encuentran en riberas o ríos. En mezcla principalmente se utiliza arena que se emplea para el relleno de material. Cuenta con características físicas y químicas como la elevada porosidad, baja plasticidad, densidad media y baja contracción.

Tabla 5
Composición química de áridos

COMPUESTO	FORMULA	%
Sílice	SiO_2	57.4
Alúmina	Al_2O_3	14.5
Hematina	Fe_2O_3	5.72
Oxido de magnesio	MgO	1.51
Oxido de sodio	Na_2O	5.01
Oxido de potasio	K_2O	1.9
Oxido de calcio	CaO	0.94
Oxido de manganeso	Mn_2O_3	0.5
Perdidass de calcinacion		4.29

Fuente: Elaboracion propia

Según Gabriela Lorena Pajares León, en este proyecto de investigación los ladrillos que serán sometidos a evaluación se extraerá de las ladrilleras La Huaca y San Luis. Estas ladrilleras consiguen las materias primas de las canteras del distrito de santa.

Tabla 6

Mapa de zonas de elaboración de ladrillos (La Huaca y San Luis)



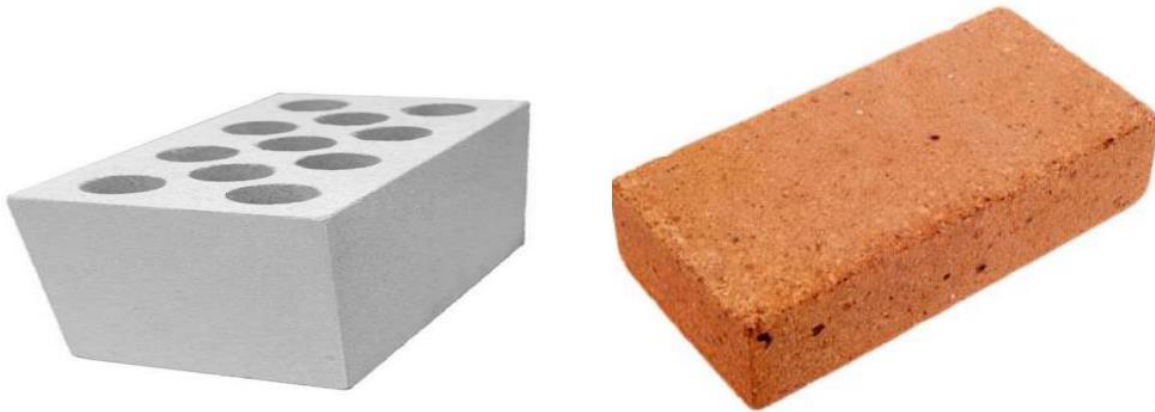
Fuente: Elaboracion propia

En la provincia de santa es abundante en minerales como la arcilla, por tal motivo los artesanos aprovechan este material para la creación de ladrillo el gran problema es que no son regularizados. son ladrilleras que elaboran albañilería sin los requerimientos que la norma NTP E070. Para poder verificar que propiedades estos ladrillos tienen haremos ensayos de laboratorio. Para ver si estos cumplen con la resistencia para uso en la construcción.

(Arbildo & Rojas, 2017) el ladrillo es un material que se viene utilizando desde tiempos antiguos, que fueron elaborados con arcilla y barro, en Perú hay una ciudad de barro que es la más grande de américa conocida como chanchan. Una increíble construcción de muros hechos por barro que en durabilidad son muy óptimas. La geometría de un ladrillo depende del uso que se le dará mayormente sus dimensiones son largo, ancho y espesor o también conocido como sogá, grueso y tizón.

(Vivanco Sandoval, 2019) el ladrillo lo podemos clasificar según su materia prima ellos son: ladrillo de arcilla y ladrillo y bloques sílice. Los ladrillos de arcilla son elaborados en industrias o artesanalmente. A diferencia de los ladrillos de bloque sílice son solo elaborados en industrias, en su mezcla se utilizan 3 componentes que son: la arena fina, cal o cemento y agua.

Figura 10: Ladrillo de bloque y ladrillo de arcilla



Fuente: Elaboración propia

(CHICCHÓN SALDAÑA & RIVASPLATA SAMAMÉ, 2020) las unidades macizas son utilizadas en todo tipo de muros, existen de varios tipos de dimensiones mayormente son llamados king-kong y bomba. Estos ladrillos no pueden soportar cargas altas son empleado para rellenos de muro. La unidad hueca es usado utilizados en casas o edificaciones a partir del segundo piso para disminuir la carga que este puede ejercer, Unidad alveolar estos ladrillos se utilizan para muros armados. unidad tubular estos ladrillos su función es aligerar el peso de los muros, unidad apilable estos son ladrillos que se asienta sin mortero y por ultimo pasteleros estos son usados para revestimiento o pisos rústicos con poco tráfico.

Las formas de un ladrillo son: perforados, macizo, ladrillo tejar y ladrillo hueco. Dependiendo de la forma estos ladrillos podrán ser utilizados algunos son recomendados por su resistencia otro por sus ligerezas y otros porque disminuye la carga que pueda ejercer en una construcción. (Gutierrez Calua & Gregorio, 2021)

Según (Norma E.070 Albañilería, 2020) existen 5 tipos de ladrillos estos son:

Tipo I: Estos ladrillos son utilizados mayormente para construcciones con poca exigencia ya que su resistencia y durabilidad no son óptimas.

Tipo II: Estos ladrillos son utilizados para construcciones moderados igual que el primero presenta baja resistencia y durabilidad.

Tipo III: Acá en este tipo de ladrillo la resistencia es mejor que las anteriores su uso ya son para construcciones un poco más rigurosos.

Tipo IV: Este tipo de ladrillo ya tienen resistencia mayor y ya son capaces de ser usados en construcciones rigurosas.

Tipo V: En este tipo ya la resistencia es alta y son usados para construcciones rigurosas.

Figura 11: Tipos de ladrillos de arcilla



Fuente: tomado de (ZEPTO, 2020)

(Lazarte Silvera & Vallejos Durand, 2019), Las producciones de ladrillos artesanales son realizadas por micro y pequeñas empresas en Perú es muy común ver estos tipos de empresas informales, porque ellos elaboran ladrillos sin control de calidad ni con los requerimientos que la norma NTP E070 piden para ser utilizados en

construcciones. Estas pequeñas empresas son ubicadas en distritos don hay canteras de materia prima y alejadas de la ciudad. No son evaluadas para su respectiva distribución, pero también debemos tener en cuenta que la mayoría de este producto son comprados por los mismos poblados, aunque sus construcciones sean de un solo piso y sin techos que ejerza una carga peligrosa debemos tener en cuenta que aun así es peligroso ya que no son adecuadas para resistir un sismo.

El mezclado de los ladrillos artesanales es hecho manualmente usando herramientas como palanas y picos. Usan también los pies y manos. Ellos van haciendo un montículo de tierra en donde ellos realizan un hueco en la parte del medio don poco a poco agregan agua y con los pies van mezclando. (Arbildo & Rojas, 2017)

Figura 12: Mezclado de ladrillo



Fuente: tomado de (Lulichac, 2015)

Las arcillas de color blanco ya con cocción son ball clays estas son regularmente plasticas, fire clays estas arcillas son refractarias y la Flint clays estas poseen dureza y densidad. Las arcillas de color rojos ya con cocción son arcillas refractarias como su mismo nombre dicen sus comportamientos son refractario, arcillas fundentes estos contienen carbonatos y por ultimo las arcillas comunes son de mediad plasticidad. (Cornejo Cueva, 2019)

Existe varios problemas en la elaboración de ladrillos de arcilla en la provincia de santa algunos trabajadores sufren de problemas respiratorio especialmente los que trabajan en el sector del horno y también surgieron daños visuales en los trabajadores en la extracción de la arcilla. (Programa Regional Aire Limpio, 2018)

Según (Lang, Fernández, & Luján, 2006) la producción de ladrillos artesanales han provocado una gran contaminación en el Perú debido a su alta demanda. Especialmente los productores de ladrillos informales ya que estos no tienen un control de calidad. Estos hacen que sus empleados trabajen sin las medidas adecuadas de seguridad, los hornos que ellos utilizan contaminan bastante ellos abusan de la cocción de los ladrillos seo produce demasiado humo eso provoca la contaminación y también generan problemas de salud a los pobladores.

Figura 13: Humo de horno



Fuente: tomada de (Lang, Fernández, & Luján, 2006)

Los ladrillos artesanales de arcilla del distrito de santa son económicamente accesibles para los pobladores. En este distrito de santa los pobladores usan estos tipos de ladrillo para levantar muros, pero la gran diferencia es que estos ladrillos no son sometidos a cargas rigurosas las mayorías de casa son de un piso con un techo de tejado o calamina.

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

Tipo de Investigación:

Según (Sampieri, 2003) Es la que no tiene propósito aplicativo inmediato, pues solo busca ampliar y profundizar el caudal de conocimientos científicos existentes cerca de realidad.

Diseño de investigación:

El diseño de investigación es descriptivo porque exhibe el conocimiento de la realidad tal como se presenta en una situación de espacio y de tiempo dado. Aquí se observa y se registra, o se pregunta y se registra. Describe el fenómeno sin introducir modificaciones. (Rojas, 2015)



M: muestra
O: observación de la variable

Enfoque de investigación:

El trabajo realizado tendrá un enfoque cuantitativo, esto mismo representado por valores números que permitirán demostrar los valores de cada uno de los análisis, evaluaciones propias al trabajo de investigación.

3.2. Variables y Operacionalización

Variables cuantitativa I:

Propiedades: Son determinadas características que poseen los materiales

Variables cuantitativa I:

Unidades de albañilería: “Ladrillos y bloques de arcilla cocida, de concreto o sílice-cal. Pueden ser Solida, Hueca, alveolar o Tubular”

3.3. Población, muestra y muestreo

Población:

La población para la investigación son todas las unidades de albañilería que producen las 2 ladrilleras del distrito de Santa.

Muestra:

La muestra será de 20 unidades de albañilería que producen las 2 ladrilleras del distrito de Santa.

Muestreo:

El muestro es por conveniencia del investigador. El cual elige las unidades de albañilería

Unidad de análisis:

La unidad de análisis son las unidades de albañilería

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

La técnica que se utilizará para esta investigación será por medio de la observación experimental para comprobar directamente el estado del proyecto que se analizará.

TECNICA	INSTRUMENT.
Observación	Ficha de Observación

Ficha de observación

La ficha de observación es empleada para el trabajo de investigar y analizar los documentos que incluyen información acerca de las variables de estudio y para las observaciones que serán realizadas.

3.5. Procedimiento

Procedimiento de Recopilación de Datos.

Primero. me acercare a las ladrilleras y preguntaré su RUC y su dirección actual

Segundo. Se recolectará las unidades de albañilería y serán trasladadas al laboratorio para su ensayo.

Tercero. Se realizará el ensayo de resistencia a la compresión y de variación dimensional

Cuarto. Se procederán a determinar los resultados.

3.6. Método de análisis de datos

La técnica aplicada será la investigación propia de la persona con la hoja y registro de datos nos ayudará a anotar cualquier cambio o modificación que pueda presentar en sus características, usaremos estadística descriptiva para realizar histogramas asimismo programas que se empleará para el proceso de los datos, se usará los siguientes programas; Microsoft Excel, Word que permitirá tabular toda la información de la investigación. Asimismo, la información se agrupará y se obtendrá un resultado asignado.

3.7. Aspectos éticos

Utilizando el código de ética de la UCV, se tendrá en cuenta el respeto a todas las personas, así como su integridad y autonomía, promoviendo su dignidad y su aspecto único e inigualable. También se enfocará en su búsqueda del bienestar, eliminando cualquier daño a otra persona, plantas o seres vivos. Teniendo en cuenta promover la honestidad en toda su investigación, desde el título hasta las recomendaciones.

Y por último se enfocará ampliamente en el rigor científico, utilizando software para reducir el plagio y motivando a la originalidad de la tesis.

IV. RESULTADOS

Ladrillera San Luis

TESTIGO Nº	LONGITUD					RESULTADOS
	L1	L2	L3	L4	Lm	
1	232.0	232.0	231.0	232.0	231.8	LONGITUD PROMEDIO
2	231.0	231.0	230.0	230.0	230.5	230.3
3	233.0	230.0	229.0	229.0	230.3	
4	230.0	228.0	230.0	228.0	229.0	
5	229.0	234.0	228.0	227.0	229.5	
6	231.0	235.0	229.0	230.0	231.3	
7	228.0	227.0	230.0	231.0	229.0	0.917
8	232.0	228.0	232.0	229.0	230.3	
9	233.0	230.0	233.0	228.0	231.0	
10	235.0	231.0	231.0	229.0	231.5	
11	228.0	234.0	234.0	230.0	231.5	VARIANZA %
12	227.0	233.0	230.0	229.0	229.8	84.107
13	229.0	230.0	229.0	230.0	229.5	
14	231.0	228.0	231.0	229.0	229.8	
15	231.0	229.0	232.0	228.0	230.0	

Los resultados obtenidos son: la longitud promedio de los testigos de la ladrillera San Luis es de 230.3 mm, la desviación estándar es de 0.917 y varianza (%) es de 84.107.

TESTIGO	ANCHO					RESULTADOS
	Nº	a1	a2	a3	a4	
1	131.0	130.0	129.0	130.0	130.0	ANCHO PROMEDIO 130.3
2	132.0	132.0	128.0	129.0	130.3	
3	133.0	130.0	130.0	130.0	130.8	
4	130.0	131.0	132.0	131.0	131.0	
5	128.0	129.0	131.0	132.0	130.0	
6	130.0	128.0	130.0	129.0	129.3	DESVIACIÓN ESTÁNDAR
7	132.0	130.0	128.0	130.0	130.0	0.987
8	128.0	129.0	127.0	132.0	129.0	
9	127.0	128.0	129.0	129.0	128.3	
10	129.0	130.0	131.0	131.0	130.3	
11	130.0	132.0	132.0	132.0	131.5	VARIANZA %
12	131.0	133.0	128.0	129.0	130.3	97.500
13	132.0	130.0	130.0	130.0	130.5	
14	133.0	131.0	131.0	132.0	131.8	
15	132.0	132.0	132.0	131.0	131.8	

Los resultados obtenidos son: el ancho promedio de los testigos de la ladrillera San Luis es de 130.3 mm, la desviación estándar es de 0.987 y varianza (%) es de 97.500.

TESTIGO	ALTO					RESULTADOS
	Nº	h1	h2	h3	h4	
1	84.0	83.0	85.0	85.0	85.0	ALTO PROMEDIO
2	83.0	85.0	84.0	83.0	83.8	84.7
3	86.0	84.0	83.0	84.0	84.3	
4	87.0	82.0	85.0	85.0	84.8	
5	85.0	83.0	87.0	86.0	85.3	
6	84.0	86.0	86.0	87.0	85.8	
7	83.0	85.0	85.0	85.0	84.5	0.658
8	82.0	84.0	85.0	86.0	84.3	
9	84.0	83.0	84.0	85.0	84.0	
10	85.0	85.0	85.0	84.0	84.8	
11	86.0	87.0	86.0	83.0	85.5	VARIANZA %
12	87.0	85.0	85.0	86.0	85.8	43.274
13	85.0	86.0	84.0	85.0	85.0	
14	84.0	85.0	85.0	85.0	84.8	
15	83.0	84.0	84.0	84.0	83.8	

Los resultados obtenidos son: el alto promedio de los testigos de la ladrillera San Luis es de 84.7 mm, la desviación estándar es de 0.658 y varianza (%) es de 43.274.

La Ladrillera San Luis tiene una variación dimensional de varianza en la longitud de 84.107 %, en el ancho de 97.500 % y en el alto de 43.274%

Ladrillera La Huaca

TESTIGO	LONGITUD					RESULTADOS
	Nº	L1	L2	L3	L4	
1	231.0	229.0	228.0	230.0	229.5	LONGITUD PROMEDIO 229.6
2	232.0	228.0	227.0	228.0	228.8	
3	229.0	227.0	228.0	229.0	228.3	
4	228.0	230.0	229.0	230.0	229.3	
5	227.0	231.0	230.0	231.0	229.8	
6	230.0	229.0	231.0	232.0	230.5	DESVIACIÓN ESTÁNDAR
7	231.0	228.0	230.0	229.0	229.5	0.850
8	230.0	230.0	229.0	228.0	229.3	
9	229.0	231.0	228.0	227.0	228.8	
10	230.0	228.0	230.0	230.0	229.5	
11	231.0	233.0	231.0	231.0	231.5	VARIANZA %
12	232.0	232.0	229.0	229.0	230.5	72.202
13	231.0	231.0	228.0	232.0	230.5	
14	232.0	230.0	227.0	231.0	230.0	
15	230.0	228.0	230.0	228.0	229.0	

Los resultados obtenidos son: la longitud promedio de los testigos de la ladrillera La Huaca es de 229.6 mm, la desviación estándar es de 0.850 y varianza (%) es de 72.202.

TESTIGO	ANCHO					RESULTADOS
	Nº	a1	a2	a3	a4	
1	129.0	130.0	131.0	129.0	129.8	ANCHO PROMEDIO 130.0
2	128.0	129.0	132.0	128.0	129.3	
3	130.0	128.0	129.0	131.0	129.5	
4	131.0	130.0	131.0	132.0	131.0	
5	129.0	131.0	132.0	133.0	131.3	
6	130.0	129.0	129.0	131.0	129.8	DESVIACIÓN ESTÁNDAR
7	131.0	130.0	131.0	131.0	130.8	0.674
8	129.0	129.0	130.0	130.0	129.5	
9	130.0	131.0	129.0	129.0	129.8	
10	131.0	132.0	128.0	128.0	129.8	
11	129.0	131.0	130.0	127.0	129.3	VARIANZA %
12	130.0	133.0	131.0	130.0	131.0	45.417
13	131.0	129.0	129.0	129.0	129.5	
14	129.0	130.0	131.0	131.0	130.3	
15	130.0	127.0	132.0	132.0	130.3	

Los resultados obtenidos son: el ancho promedio de los testigos de la ladrillera La Huaca es de 130.0 mm, la desviación estándar es de 0.674 y varianza (%) es de 45.417.

TESTIGO	ALTO					RESULTADOS
	Nº	h1	h2	h3	h4	
1	85.0	85.0	83.0	84.0	85.0	ALTO PROMEDIO
2	86.0	83.0	84.0	85.0	84.5	84.5
3	87.0	84.0	83.0	83.0	84.3	
4	84.0	87.0	85.0	84.0	85.0	
5	85.0	85.0	84.0	85.0	84.8	
6	86.0	84.0	83.0	86.0	84.8	
7	85.0	83.0	85.0	85.0	84.5	0.438
8	84.0	84.0	86.0	83.0	84.3	
9	86.0	85.0	85.0	84.0	85.0	
10	85.0	86.0	84.0	85.0	85.0	
11	84.0	84.0	85.0	86.0	84.8	VARIANZA %
12	83.0	85.0	83.0	84.0	83.8	19.167
13	84.0	83.0	84.0	85.0	84.0	
14	85.0	85.0	85.0	83.0	84.5	
15	84.0	84.0	83.0	84.0	83.8	

Los resultados obtenidos son: el alto promedio de los testigos de la ladrillera La Huaca es de 84.5 mm, la desviación estándar es de 0.438 y varianza (%) es de 19.167.

La Ladrillera La Huaca tiene una variación dimensional de varianza en la longitud de 72.202 %, en el ancho de 45.417 % y en el alto de 19.167%

Ladrillera La Huaca Sector 3

TESTIGO	LONGITUD					RESULTADOS
	Nº	L1	L2	L3	L4	
1	229.0	230.0	228.0	230.0	229.3	LONGITUD PROMEDIO 229.9
2	228.0	231.0	227.0	231.0	229.3	
3	227.0	232.0	230.0	230.0	229.8	
4	230.0	229.0	231.0	229.0	229.8	
5	231.0	228.0	232.0	230.0	230.3	
6	228.0	230.0	229.0	231.0	229.5	DESVIACIÓN ESTÁNDAR
7	227.0	231.0	230.0	230.0	229.5	0.549
8	229.0	229.0	231.0	229.0	229.5	
9	230.0	230.0	232.0	230.0	230.5	
10	231.0	231.0	229.0	231.0	230.5	
11	232.0	232.0	230.0	230.0	231.0	VARIANZA %
12	229.0	229.0	231.0	229.0	229.5	30.179
13	230.0	230.0	230.0	228.0	229.5	
14	231.0	231.0	229.0	230.0	230.3	
15	229.0	232.0	230.0	231.0	230.5	

Los resultados obtenidos son: la longitud promedio de los testigos de la ladrillera La Huaca Sector 3 es de 229.9 mm, la desviación estándar es de 0.549 y varianza (%) es de 30.179.

TESTIGO	ANCHO					RESULTADOS
	Nº	a1	a2	a3	a4	
1	131.0	130.0	129.0	129.0	129.8	ANCHO PROMEDIO 129.4
2	130.0	129.0	128.0	128.0	128.8	
3	129.0	128.0	127.0	127.0	127.8	
4	128.0	131.0	132.0	130.0	130.3	
5	127.0	132.0	132.0	129.0	130.0	
6	130.0	129.0	129.0	128.0	129.0	DESVIACIÓN ESTÁNDAR
7	131.0	128.0	129.0	127.0	128.8	0.828
8	129.0	130.0	128.0	129.0	129.0	
9	128.0	129.0	127.0	128.0	128.0	
10	127.0	132.0	130.0	127.0	129.0	
11	130.0	132.0	132.0	128.0	130.5	VARIANZA %
12	131.0	131.0	132.0	127.0	130.3	68.571
13	132.0	129.0	127.0	130.0	129.5	
14	133.0	128.0	130.0	129.0	130.0	
15	129.0	129.0	132.0	129.0	129.8	

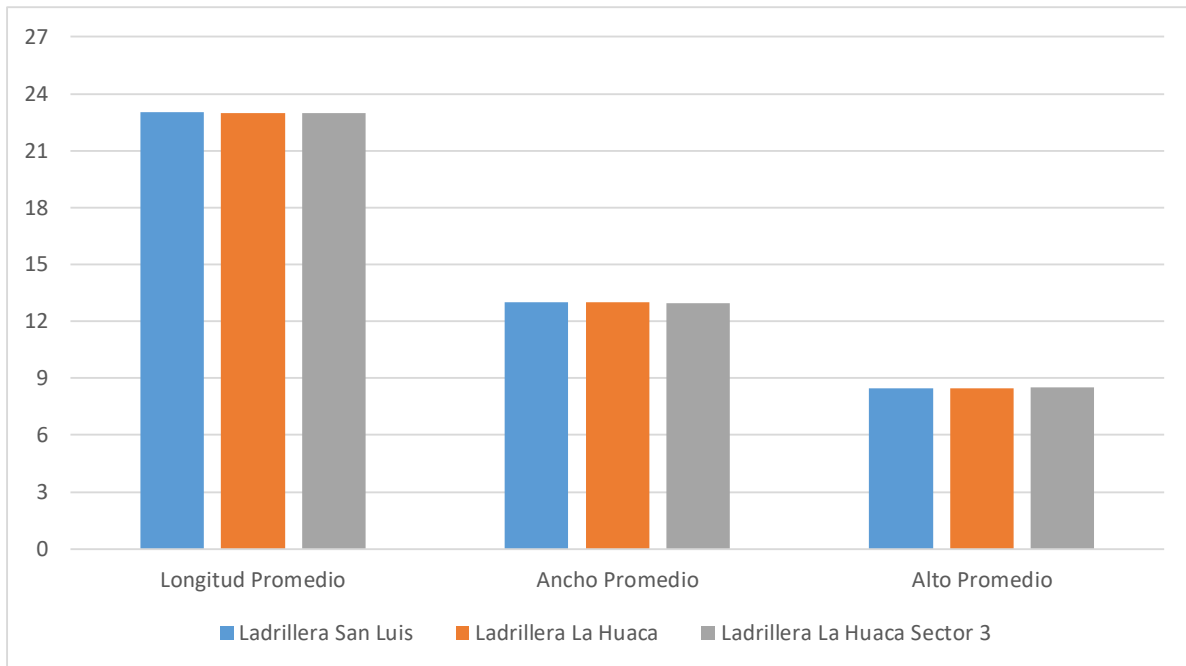
Los resultados obtenidos son: el ancho promedio de los testigos de la ladrillera La Huaca Sector 3 es de 129.4 mm, la desviación estándar es de 0.828 y varianza (%) es de 68.571.

TESTIGO	ALTO					RESULTADOS
	Nº	h1	h2	h3	h4	
1	85.0	84.0	85.0	84.0	85.0	ALTO PROMEDIO
2	84.0	85.0	86.0	85.0	85.0	85.4
3	85.0	83.0	87.0	86.0	85.3	
4	83.0	85.0	85.0	87.0	85.0	
5	85.0	86.0	87.0	85.0	85.8	
6	84.0	87.0	86.0	87.0	86.0	
7	82.0	85.0	83.0	86.0	84.0	0.597
8	83.0	87.0	84.0	87.0	85.3	
9	85.0	85.0	86.0	85.0	85.3	
10	86.0	84.0	87.0	86.0	85.8	
11	87.0	83.0	85.0	86.0	85.3	VARIANZA %
12	85.0	87.0	87.0	87.0	86.5	35.595
13	87.0	85.0	84.0	87.0	85.8	
14	85.0	86.0	86.0	83.0	85.0	
15	86.0	85.0	87.0	86.0	86.0	

Los resultados obtenidos son: el alto promedio de los testigos de la ladrillera La Huaca Sector 3 es de 85.4 mm, la desviación estándar es de 0.597 y varianza (%) es de 35.595.

La Ladrillera La Huaca sector 3 tiene una variación dimensional de varianza en la longitud de 30.179 %, en el ancho de 68.571 % y en el alto de 35.595%

GRAFICO 1
Dimensiones Promedio por cada ladrillera



En el grafico 1, nos muestra que la ladrillera La Huaca y la ladrillera San Luis las dimensiones de sus ladrillos no varían demasiado.

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

Ladrillera San Luis

IDENTIFICACION	P max.	f'b (kg/cm ²)
ESPECIMEN	(Kg.)	NETA
1	11400	44.3
2	11100	42.8
3	11560	44.3
4	11620	45.6
5	11480	44.8
6	11200	43.5
7	11310	44.4
8	11190	43.6
9	11470	44.6
10	10750	41.7
PROMEDIO	11308	43.96

Ladrillera La Huaca

IDENTIFICACION	P max.	f'b (kg/cm ²)
ESPECIMEN	(Kg.)	NETA
1	11350	44.1
2	11210	43.5
3	11430	44.2
4	11550	44.6
5	11350	44
6	11280	43.5
7	11340	43.9
8	11250	43.5
9	11350	43.9
10	10670	41.3
PROMEDIO	11278	43.65

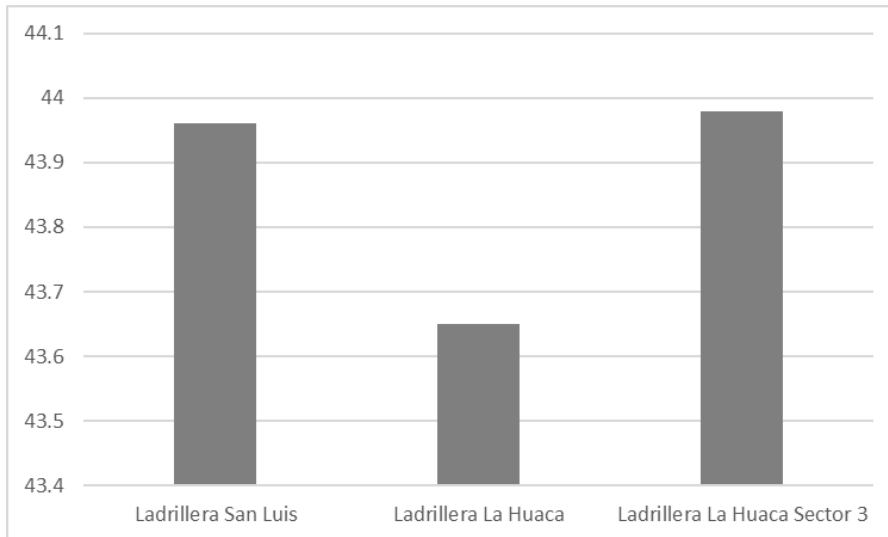
ladrillera La Huaca Sector 3

IDENTIFICACION ESPECIMEN	P max. (Kg.)	f'b (kg/cm ²) NETA
1	11550	44.9
2	11300	44
3	11380	44.1
4	11430	44.2
5	11520	44.7
6	11420	44.4
7	11550	44.6
8	11330	43.8
9	11410	44.3
10	10510	40.8
PROMEDIO	11340	43.98

Las ladrilleras San Luis tiene una resistencia a compresión de 43.96 kg/cm², la Huaca de 43.65 kg/cm² y La Huaca Sector 3 de 43.98 kg/cm²

GRAFICO 2

Resistencia promedio por cada ladrillera



En el grafico 2, podemos observar que la ladrillera la huaca es la de menor resistencia, pero la diferencia que hay con las otras son mínimas

V. DISCUSIÓN

Las principales ladrilleras son la Ladrillera San Luis, Ladrillera La Huaca y Ladrillera La Huaca el cual concuerda con (Liconsa, 2009) que indica que maneja maquinaria tecnificada en sus procesos, realiza los procesos indicados para la producción de ladrillo, pero no manejan un excelente control de calidad, pues el que solo realizan se basa en inspecciones visuales de diferentes procesos de fabricación.

Las ladrilleras San Luis tiene una resistencia a compresión de 43.96 kg/cm², la Huaca de 43.65 kg/cm² y La Huaca Sector 3 de 43.98 kg/cm² concuerda con (Mego, 2013) que indica que Los resultados de resistencia a compresión de los ladrillos f cb, dan un valor promedio de 39.81 kg/cm² ; resultado que no se aproxima al mínimo de 50 kg/cm² recomendado en la propuesta de la norma E-070.

VI. CONCLUSIONES

En los resultados obtenidos de la variación dimensional el porcentaje de varianza es mínima, según estas dimensiones estos ladrillos no son capaz de soportar cargas de una casa ni la de un sismo, pero se puede utilizar para separar ambientes.

En los ensayos de resistencia a la compresión, se llegó a concluir que la ladrillera La Huaca sector 3 tiene la mayor resistencia, pero las diferencias con las otras son mínimas y no llegan a cumplir con los requerimientos de la norma NPT E070

Estos ladrillos no cumplen con ningún requerimiento de la NTP E070, por lo tanto, no están aptos para ventas especialmente para construcción de rigurosas y ponen en peligro a la población.

VII. RECOMENDACIONES

Es recomendado realizar más proyectos de investigación en ladrilleras artesanales informales para tener un registro de estas ladrilleras para que los pobladores o ciudadano tenga el conocimiento que estos ladrillos no son elaborados con el control de calidad adecuadas ni cumplen con los requisitos de la norma E070.

Al realizar el ensayo de variación dimensional tratar de escoger los ladrillos artesanales que están en buen estado y no presenten fisuras, para una mejor evaluación.

Es recomendable dar una advertencia a las entidades responsable de control de calidad de construcción que estas ladrilleras fabrican ladrillos no adecuados y que ponen en peligro la vida de los pobladores.

REFERENCIAS

- 399.613, N. (2005). NORMA TÉCNICA PERUANA. Obtenido de <https://www.studocu.com/pe/document/universidad-de-piura/materiales-de-construccion/ntp-399613-2005-disfruta/13633398>
- Arbildo, B., & Rojas, M. (2017). *Ensayo de Compresión Axial y Compresión Diagonal de especímenes de albañilería de ladrillos de arcilla (Hércules I) fabricados en la ciudad de Tacna*. Tacna.
- BARRANZUELA LESCANO, J. E. (2014). "Proceso productivo de los ladrillos de arcilla producidos en la Región Piura". Piura. Obtenido de https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/1755/ICI_199.pdf
- BUSH YONNATHAN, M. C. (2015). "ELABORACIÓN DE LADRILLOS VIDRIADOS DE BAJO PESO Y ALTO DESEMPEÑO PARA USO ORNAMENTAL Y PARA LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN". Arequipa. Obtenido de <http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/2915/MTmacobj042.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Campos Barboza, K. L. (2019). *Trabajo de Investigación para el curso de Proyectos del*. Piura. Obtenido de https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/4292/PYT_Informe_Final_Proyecto_Ladrillos_PET.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- (2020). *CARDENAS RUIZ, Emely Kimberly; PANDURO NORIEGA, Raúl Ramiro*. Loreto. Obtenido de http://repositorio.ucp.edu.pe/bitstream/handle/UCP/1086/TESIS%20FINAL_RAL%20RAMIRO.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- CCAMA JALIRI, E. E. (2021). "EVALUACIÓN Y COMPARACIÓN DE LA RESISTENCIA Y CARACTERÍSTICAS DEL LADRILLO ARTESANAL, SEMIMECANIZADO Y MECANIZADO PARA MUROS Y TECHOS EN LA CIUDAD DE PUNO". Puno. Obtenido de

http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/15280/Ccama_Jaliri_Edson_Eugenio.pdf?sequence=1&isAllowed=y

CHICCHÓN SALDAÑA, J. M., & RIVASPLATA SAMAMÉ, L. F. (2020). *CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL LADRILLO ARTESANAL DE ARCILLA KING KONG DEL DISTRITO DE MONSEFÚ, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN DE LAMBAYEQUE*. Lima. Obtenido de https://repositorio.urp.edu.pe/bitstream/handle/URP/3410/CIV-T030_16731532_T%20%20%20LUIS%20FERNANDO%20RIVASPLATA%20SAMAM%C3%89.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Cornejo Cueva, A. (2019). *EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO - MECÁNICAS*. Cusco. Obtenido de https://repositorio.uandina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12557/3192/Aldo_Tesis_bachiller_2019_Part.1.pdf?sequence=1&isAllowed=y

DEL ANGEL SALGADO, A. (2015). *ELABORACIÓN DE MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN A PARTIR DE RESIDUOS INDUSTRIALES SÓLIDOS GRANULARES PROCEDENTES DE TIERRAS DIATOMÁCEAS*. Estado de México. Obtenido de https://inis.iaea.org/collection/NCLCollectionStore/_Public/46/130/46130352.pdf?r=1

Gutierrez Calua, A. J., & Gregorio, O. P. (2021). “*ADICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS AL LADRILLO DE ARCILLA ARTESANAL PARA MEJORAR SUS PROPIEDADES EN FUNCIÓN A LA NORMA E-070- CAJAMARCA, 2019*”. Cajamarca. Obtenido de <https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/28124/Gutierrez%20Calua%2c%20Alex%20Javier%20-%20Oyarce%20Palma%2c%20Gregorio%20-%20Parcial.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

HERNÁNDEZ MACHADO, Y. L. (2019). *Propiedades físicas y mecánicas del ladrillo artesanal y ladrillo industrial, en la ciudad Jaén – Cajamarca – Perú 2017*. Jaén.

- Obtenido de https://repositorio.unj.edu.pe/bitstream/UNJ/225/1/Hern%C3%A1ndez_MY.pdf
- Huamani Mollo, M. A., & Solis Guerra, S. (2020). *Evaluación de las propiedades físicas y mecánicas de.* Arequipa. Obtenido de https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/8087/3/IV_FIN_105_TI_Huamani_Solis_2020.pdf
- Lang, B., Fernández, M., & Luján, M. (2006). *Scielo*. Obtenido de http://www.scielo.org.bo/pdf/ran/v3n2/v3n2_a04.pdf
- Lazarte Silvera, E. R., & Vallejos Durand, F. J. (2019). *Producción de ladrillos ecológicos artesanales utilizando polietileno*. Lima. Obtenido de file:///D:/Descargas/Lazarte_SER-Vallejos_DFJ-SD.pdf
- Licona, S. (2009). *Evaluación técnica de la calidad del ladrillo producido en la ladrillera la clay S.A. Ubicada en el Corregimiento de Pascaballo según la norma técnica colombiana NTC 4205 Y 4017*. Cartagena de Indias.
- Lulichac, M. (2015). *Determinación de las propiedades físico- Mecánicas de las Unidades de albañilería en la provincia de Cajamarca*. Cajamarca.
- Martínez, J. C. (20 de Diciembre de 2020). *elsoldepuebla*. Obtenido de <https://www.elsoldepuebla.com.mx/local/abarata-la-pandemia-negocio-de-ladrillos-puebla-covid19-crisis-economica-6155468.html>
- Mego, A. (2013). *Evaluación de las propiedades físico- Mecánicas de los ladrillos King Kong Producidos en el Sector de Fila Alta - Jaen*. Cajamarca.
- Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento. (2020). *norma E.070 Albañilería*.
- MVCS. (2006). Reglamento Nacional de Edificaciones.
- ÑAUPA MOREYRA, M. (2018). "EVALUACION DE LA CALIDAD Y COSTO DE BLOQUES DE CEMENTO CON PERLITAS DE POLIESTIRENO COMO ALTERNATIVA EN MUROS DE ALBAÑILERÍA EN VIVIENDAS MULTIFAMILIARES DE LA CIUDAD DE AYACUCHO". Ayacucho. Obtenido de

http://repositorio.unsch.edu.pe/bitstream/UNSCH/3572/1/TESIS%20CIV510_%c3%91au.pdf

PONCE CRUZ, J. F. (2017). *REDUCCIÓN DE ROTURAS EN LADRILLO MECANIZADO POR LA PRESENCIA DE CALIZA EN LAS ARCILLAS DE LA INDUSTRIA DE CERÁMICOS COMPACTO S.R.L. – JULIACA*. Puno. Obtenido de

http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/4913/Ponce_%20Cruz_Jorge_Franklin.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Programa Regional Aire Limpio. (2018). *ESTUDIO DIAGNÓSTICO SOBRE LAS LADRILLERAS ARTESANALES EN EL PERÚ*. Obtenido de file:///D:/Descargas/ESTUDIO_DIAGNOSTICO_SOBRE_LAS_LADRILLERA.pdf

Rhodes, D. (1990). *Arcilla y vidriado para el ceramista*. Obtenido de <https://es.scribd.com/document/401532960/Arcilla-y-Vidriado-para-el-Ceramista-Daniel-Rhodes-pdf>

ROJAS BARRANZUELA, I. L., & SOTELO CASUSOL, M. R. (2019). *“Propiedades físicas y mecánicas de un ladrillo de polipropileno frente a las de un ladrillo. Chimbote*.

Rojas, M. (2015). *Tipos de investigación científica: Una simplificación de la complicada incoherente nomenclatura y clasificación*. Mlaga: REDVET.

Ruiz, C. (2018). *Propuesta de un plan de seguridad y salud para obras de construcción*. Lima.

URDAY OCHOA, A. A. (2015). *“USO DE LA DIATOMITA PARA LA ELABORACIÓN DE BLOQUETAS ARTESANALES DE CONCRETO EN LA CIUDAD DE AREQUIPA”*. Arequipa. Obtenido de <file:///D:/Descargas/45.0156.IC.pdf>

Verdes. (2018). *Verdes.com*. Obtenido de <https://verdes.com/carga-en-verde.html>

Vivanco Sandoval, V. H. (2019). *“INVESTIGACIÓN DE LA VARIABILIDAD DEL PROCESO DE SECADO DE LADRILLO MAQUINADO KINGKONG TIPO IV EN LA CIUDAD DE PIURA Y SU IMPACTO EN LA CALIDAD DEL PRODUCTO”*.

Lima. Obtenido de

<https://repositorio.cientifica.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12805/2183/TM->

[Vivanco%20V-Ext.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.cientifica.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12805/2183/TM-Vivanco%20V-Ext.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

ZEPTO. (2020). *MATMAP*. Obtenido de <https://matmap.com/info/tipos-de-ladrillos-y-sus-usos/>

Zuñiga Suárez, A. (2018). *CIENCIA E INGENIERÍA DE NUEVOS MATERIALES EN LA FABRICACION DE LADRILLOS MEJORADOS TECNOLÓGICAMENTE*.

Madrid. Obtenido de

https://oa.upm.es/52643/1/ALONSO_ZUNIGA_SUAREZ.pdf

ANEXOS

Anexo N° 01: Instrumentos de recolección de datos



ENSAYO DE VARIACIÓN DIMENSIONAL
(NORMA E.0.70 ALBAÑILERÍA)

PROYECTO :
SOLICITA :
LUGAR :

VARIABILIDAD DE DIMENSIONES DEL LADRILLO DE ARCILLA

$$\% V = \frac{DN - LP}{DN} \times 100$$

L	H	A

LADRILLO PATRON

Muestra	L (mm)			L PROM.	V.D. %	H (mm)			H PROM.	V.D. %	A (mm)			A PROM.	V.D. %
1															
2															
3															
4															
5															
6															
7															
8															
9															
10															
				% PROMEDIO					% PROMEDIO					% PROMEDIO	

VARIABILIDAD DE DIMENSIONES DEL LADRILLO DE POLIPROPILENO

$$\% V = \frac{DN - LF}{DN} \times 100$$

L	H	A

LADRILLO EXPERIMENTAL

Muestra	L (mm)			L PROM.	V.D. %	H (mm)			H PROM.	V.D. %	A (mm)			A PROM.	V.D. %
1															
2															
3															
4															
5															
6															
7															
8															
9															
10															
				% PROMEDIO					% PROMEDIO					% PROMEDIO	

Somos la universidad de los
que quieren salir adelante.





ENSAYO EN LADRILLO DE ARCILLA	
NTP 318.018	
PROYECTO:	REGISTRO N°:
	PÁGINA N°:
SOLICITA:	FECHA:
UBICACIÓN:	

TABLA N°01 CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS

IDENTIFICACIÓN ESPECIMEN	DIMENSIONES (cm)			AREA (cm ²)
	L	A	H	BRUTA
1	LADRILLO DE ARCILLA			
2				
3				
4				
5				
PROMEDIO				

TABLA N°02 COMPRESIÓN DE UNIDADES

IDENTIFICACIÓN ESPECIMEN	P max (Kg)	f'b (kg/cm ²)	f'b (MPA)
		BRUTA	
1	LADRILLO DE ARCILLA		
2			
3			
4			
5			
PROMEDIO			

Observación:

Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante.



ENSAYO A FLEXIÓN DE LADRILLO DE ARCILLA

NTP 331.018

PROYECTO:	REGISTRO N°:
CLIENTE:	PÁGINA N°:
UBICACIÓN:	FECHA:

Item	Identificación y Características de la Probeta				Ensayo de Rotura			Observación
	Descripción	Luz entre apoyos (cm)	Ancho (cm)	Alto (cm)	Carga Máxima (dAn)	Módulo de Rotura (dAn/cm ²)	Módulo Rotura Promedio (dAn/cm ²)	
01								
02								
03								
04								
05								

Observaciones y/o recomendaciones:

Anexo N° 02: Matriz de Operacionalización de variables

VARIABLES	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES
Propiedades	Son determinadas características que poseen los materiales	Esta referida a las características propias de cada material y que lo hacen distintas.	<ul style="list-style-type: none"> - Físicas - Mecánicas 	<ul style="list-style-type: none"> - Dimensiones - Resistencia a la compresión
Unidades de albañilería	Ladrillos y bloques de arcilla cocida, de concreto o sílice - cal. Pueden ser solida o tubular	Son elementos que sirven para construir muros, pueden estar elaborados de arcilla o cemento	<ul style="list-style-type: none"> - Ladrillos de Arcilla 	Material, medidas

Anexo N° 03: Matriz de consistencia

PROBLEMAS	OBJETIVOS	VARIABLES E INDICADORES			METODOLOGIA
<p>Problema general: ¿Cuál es la evaluación de las propiedades del ladrillo de arcilla fabricados artesanalmente en la provincia del Santa, al año 2022?</p> <p>Problemas específicos . ¿Cuáles es la caracterizar e identificar las propiedades de la arcilla utilizada en la fabricación de los ladrillos artesanales? . ¿Cuál es el registro de las ladrilleras artesanales existentes en el distrito del Santa, provincia del Santa? . ¿Cuál es el Análisis de las propiedades del ladrillo de arcilla según la norma E-070, fabricados artesanalmente en la provincia del Santa, al año 2022?</p>	<p>Objetivo general Evaluar las propiedades del ladrillo de arcilla fabricados artesanalmente en la provincia del Santa, al año 2022.</p> <p>Problemas específicos . Caracterizar e identificar las propiedades de la arcilla utilizada en la fabricación de los ladrillos artesanales. . Registrar las ladrilleras artesanales existentes en el distrito del Santa, provincia del Santa . Analizar las propiedades del ladrillo de arcilla según la norma E-070, fabricados artesanalmente en la provincia del Santa, al año 2022</p>	Variable 1	Dimensiones	Indicadores	<p>Tipo de estudio: Aplicativo inmediato Diseño de investigación: Descriptivo Método de investigación: Enfoque Cuantitativo Población: las 2 ladrilleras del distrito de Santa. Muestreo: El muestro es por conveniencia del investigador. El cual elige las unidades de albañilería Muestra: 20 unidades de albañilería</p>
		Propiedades	. Físicas . Mecánicas	. Dimensiones . Resistencia a la compresión	
		Variable 2	Dimensiones	Indicadores	
		Unidades de albañilería	. Ladrillos de Arcilla	. Material, medidas	

Anexo N° 04: Panel de fotos

Figura 14: Unidades de albañilería



Fuente: Elaboración propia

Figura 15: Investigadora recolectando la muestra



Fuente: Elaboración propia

Figura 16: Investigadora en ladrillera la Huaca



Fuente: Elaboración propia

Figura 17: Muestras en su estado natural



Fuente: Elaboración propia

Anexo N° 05: Ensayo de resistencia a la compresión en ladrillos



INFORME

Solicitante : Bach. Pajares Leon Gabriela Lorena
Proyecto : Evaluación de las propiedades del ladrillo de arcilla en la provincia del Santa, 2022
Fecha : 3/05/2022

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN LADRILOS

TIPO DE LADRILLO : Ladrillo de arcilla
CANTERA : San Luis

TABLA N° 1 - CARACTERISTICAS GEOMETRICAS

IDENTIFICACION ESPECIMEN	DIMENSIONES (mm)		AREA (cm ²)	
	L	A	BRUTA	NETA
1	214.50	120.10	257.61	257.61
2	215.70	120.20	259.27	259.27
3	216.10	120.80	261.05	261.05
4	212.50	119.80	254.58	254.58
5	213.50	119.90	255.99	255.99
6	214.80	120.00	257.76	257.76
7	211.90	120.10	254.49	254.49
8	213.50	120.30	256.84	256.84
9	213.80	120.40	257.42	257.42
10	214.70	120.20	258.07	258.07
PROMEDIO			257.31	257.31

TABLA N° 2 - COMPRESION DE UNIDADES

IDENTIFICACION ESPECIMEN	P max. (Kg.)	f' b (kg/cm ²) NETA
1	11400	44.3
2	11100	42.8
3	11560	44.3
4	11620	45.6
5	11480	44.8
6	11200	43.5
7	11310	44.4
8	11190	43.6
9	11470	44.6
10	10750	41.7
PROMEDIO	11308	43.96

Donde: f' b: Resistencia a la compresión de la unidad, referida al área bruta y neta, en Kg/cm².

De acuerdo a la Norma E 070, para esta propiedad el ladrillo clasifica como de Clase I (resistencia 50 Kg/ cm2).

NOTA: Los testigos fueron traídos por el interesado.

**GEOTECNIA
F & G E.I.R.L.**

ING. RAFAEL ARMANDO CHARCAPE MINAYA
 CIP N° 100028 - CONSULTOR C 13302
 JEFE DEL LABORATORIO DE SUELOS
 CONCRETO Y ASFALTO

Oficina: Jr. Almirante Guisse 1311 - P.J. Miraflores Alto - Chimbote
 Celular: 938124054 - 981425536
 Correo Electrónico: geotecniafgeirl@gmail.com



INFORME

Solicitante : Bach. Pajares Leon Gabriela Lorena
Proyecto : Evaluación de las propiedades del ladrillo de arcilla en la provincia del Santa, 2022

Fecha : 3/05/2022

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN LADRILOS

TIPO DE LADRILLO : Ladrillo de arcilla

CANTERA : La Huaca

TABLA N° 1 - CARACTERISTICAS GEOMETRICAS

IDENTIFICACION ESPECIMEN	DIMENSIONES (mm)		AREA (cm ²)	
	L	A	BRUTA	NETA
1	213.80	120.30	257.20	257.20
2	213.70	120.50	257.51	257.51
3	214.20	120.80	258.75	258.75
4	214.60	120.60	258.81	258.81
5	214.30	120.40	258.02	258.02
6	215.10	120.50	259.20	259.20
7	213.80	120.70	258.06	258.06
8	214.10	120.80	258.63	258.63
9	214.60	120.60	258.81	258.81
10	213.90	120.70	258.18	258.18
PROMEDIO			258.32	258.32

TABLA N° 2 - COMPRESION DE UNIDADES

IDENTIFICACION ESPECIMEN	P max. (Kg.)	f' b (kg/cm ²)
		NETA
1	11350	44.1
2	11210	43.5
3	11430	44.2
4	11550	44.6
5	11350	44
6	11280	43.5
7	11340	43.9
8	11250	43.5
9	11350	43.9
10	10670	41.3
PROMEDIO	11278	43.65

Donde: f' b: Resistencia a la compresión de la unidad, referida al área bruta y neta, en Kg/cm².

De acuerdo a la Norma E 070, para esta propiedad el ladrillo clasifica como de Clase I (resistencia 50 Kg/ cm²).

NOTA: Los testigos fueron traídos por el interesado.

GEOTECNIA F & G E.I.R.L.
Rafael Armando Charcape Minaya
ING. RAFAEL ARMANDO CHARCAPE MINAYA
CIP N° 100028 - CONSULTOR C 13302
JEFE DEL LABORATORIO DE SUELOS
CONCRETO Y ASFALTO

INFORME

Solicitante : Bach. Pajares Leon Gabriela Lorena
Proyecto : Evaluación de las propiedades del ladrillo de arcilla en la provincia del Santa, 2022
Fecha : 3/05/2022

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN LADRILOS

TIPO DE LADRILLO : Ladrillo de arcilla

CANTERA : La Huaca Sector 3

TABLA N° 1 - CARACTERISTICAS GEOMETRICAS

IDENTIFICACION ESPECIMEN	DIMENSIONES (mm)		AREA (cm ²)	
	L	A	BRUTA	NETA
1	213.60	120.40	257.17	257.17
2	213.50	120.30	256.84	256.84
3	214.10	120.50	257.99	257.99
4	214.50	120.50	258.47	258.47
5	213.90	120.60	257.96	257.96
6	213.80	120.40	257.42	257.42
7	214.50	120.80	259.12	259.12
8	214.70	120.60	258.93	258.93
9	213.90	120.50	257.75	257.75
10	213.80	120.40	257.42	257.42
PROMEDIO			257.91	257.91

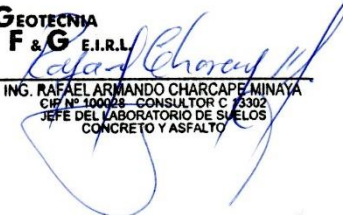
TABLA N° 2 - COMPRESION DE UNIDADES

IDENTIFICACION ESPECIMEN	P max. (Kg.)	f' b (kg/cm ²) NETA
1	11550	44.9
2	11300	44
3	11380	44.1
4	11430	44.2
5	11520	44.7
6	11420	44.4
7	11550	44.6
8	11330	43.8
9	11410	44.3
10	10510	40.8
PROMEDIO	11340	43.98

Donde: f' b: Resistencia a la compresión de la unidad, referida al área bruta y neta, en Kg/cm².

De acuerdo a la Norma E 070, para esta propiedad el ladrillo clasifica como de Clase I (resistencia 50 Kg/ cm²).

NOTA: Los testigos fueron traídos por el interesado.

GEOTECNIA F & G E.I.R.L.

 ING. RAFAEL ARMANDO CHARCAPE MINAYA
 CIP N° 100028 - CONSULTOR C 13302
 JEFE DEL LABORATORIO DE SUELOS
 CONCRETO Y ASFALTO

Anexo N° 05: Ensayo de variación dimensional



ENSAYO DE VARIACIÓN DIMENSIONAL

Solicitante Bach. Pajares Leon Gabriela Lorena
 Proyecto Evaluación de las propiedades del ladrillo de arcilla en la provincia del Santa, 2022
 Fecha 03/05/2022
 Cantera San Luis

TESTIGO N°	LONGITUD					RESULTADOS
	L1	L2	L3	L4	Lm	
1	232.0	232.0	231.0	232.0	231.8	LONGITUD PROMEDIO
2	231.0	231.0	230.0	230.0	230.5	230.3
3	233.0	230.0	229.0	229.0	230.3	
4	230.0	228.0	230.0	228.0	229.0	
5	229.0	234.0	228.0	227.0	229.5	
6	231.0	235.0	229.0	230.0	231.3	
7	228.0	227.0	230.0	231.0	229.0	0.917
8	232.0	228.0	232.0	229.0	230.3	
9	233.0	230.0	233.0	228.0	231.0	
10	235.0	231.0	231.0	229.0	231.5	
11	228.0	234.0	234.0	230.0	231.5	VARIANZA %
12	227.0	233.0	230.0	229.0	229.8	84.107
13	229.0	230.0	229.0	230.0	229.5	
14	231.0	228.0	231.0	229.0	229.8	
15	231.0	229.0	232.0	228.0	230.0	

ESPECIFICACIONES : Los ensayos responde a la norma de diseño E-070

OBSERVACIONES : Ladrillos de elaboración propia,
por parte del investigador


GEOTECNIA F & G E.I.R.L.
 ING. RAFAEL ARMANDO CHARCAPE MINAYA
 CIP N° 100028 CONSULTOR C 1302
 JEFE DEL LABORATORIO DE SUELOS
 CONCRETO Y ASFALTO



ENSAYO DE VARIACIÓN DIMENSIONAL

Solicitante Bach. Pajares Leon Gabriela Lorena
Proyecto Evaluación de las propiedades del ladrillo de arcilla en la provincia del Santa, 2022
Fecha 03/05/2022
Cantera San Luis

TESTIGO N°	ANCHO					RESULTADOS
	a1	a2	a3	a4	am	
1	131.0	130.0	129.0	130.0	130.0	ANCHO PROMEDIO
2	132.0	132.0	128.0	129.0	130.3	130.3
3	133.0	130.0	130.0	130.0	130.8	
4	130.0	131.0	132.0	131.0	131.0	
5	128.0	129.0	131.0	132.0	130.0	
6	130.0	128.0	130.0	129.0	129.3	
7	132.0	130.0	128.0	130.0	130.0	DESVIACION ESTÁNDAR
8	128.0	129.0	127.0	132.0	129.0	0.987
9	127.0	128.0	129.0	129.0	128.3	
10	129.0	130.0	131.0	131.0	130.3	
11	130.0	132.0	132.0	132.0	131.5	
12	131.0	133.0	128.0	129.0	130.3	97.500
13	132.0	130.0	130.0	130.0	130.5	
14	133.0	131.0	131.0	132.0	131.8	
15	132.0	132.0	132.0	131.0	131.8	

ESPECIFICACIONES : Los ensayos responde a la norma de diseño E-070

OBSERVACIONES : Ladrillos de elaboración propia,
por parte del investigador

**GEOTECNIA
F & G E.I.R.L.**

ING. RAFAEL ARMANDO CHARCAPE MINAYA
CIP. N° 100028 / CONSULTOR C 12502
JEFE DEL LABORATORIO DE SUELOS
CONCRETO Y ASFALTO

ENSAYO DE VARIACIÓN DIMENSIONAL

Solicitante Bach. Pajares Leon Gabriela Lorena
 Proyecto Evaluación de las propiedades del ladrillo de arcilla en la provincia del Santa, 2022
 Fecha 03/05/2022
 Cantera San Luis

TESTIGO N°	ALTO					RESULTADOS
	h1	h2	h3	h4	hm	
1	84.0	83.0	85.0	85.0	85.0	ALTO PROMEDIO 84.7
2	83.0	85.0	84.0	83.0	83.8	
3	86.0	84.0	83.0	84.0	84.3	
4	87.0	82.0	85.0	85.0	84.8	
5	85.0	83.0	87.0	86.0	85.3	
6	84.0	86.0	86.0	87.0	85.8	DESVIACIÓN ESTÁNDAR
7	83.0	85.0	85.0	85.0	84.5	0.658
8	82.0	84.0	85.0	86.0	84.3	
9	84.0	83.0	84.0	85.0	84.0	
10	85.0	85.0	85.0	84.0	84.8	
11	86.0	87.0	86.0	83.0	85.5	VARIANZA %
12	87.0	85.0	85.0	86.0	85.8	43.274
13	85.0	86.0	84.0	85.0	85.0	
14	84.0	85.0	85.0	85.0	84.8	
15	83.0	84.0	84.0	84.0	83.8	

ESPECIFICACIONES : Los ensayos responde a la norma de diseño E-070

OBSERVACIONES : Ladrillos de elaboración propia,
por parte del investigador

GEOTECNIA F & G E.I.R.L.

 ING. RAFAEL ARMANDO CHARCAPE MINAYA
 CIP N° 100028 CONSULTOR C 12302
 JEFE DEL LABORATORIO DE SUELOS
 CONCRETO Y ASFALTO

ENSAYO DE VARIACIÓN DIMENSIONAL

Solicitante Bach. Pajares Leon Gabriela Lorena
 Proyecto Evaluación de las propiedades del ladrillo de arcilla en la provincia del Santa, 2022
 Fecha 03/05/2022
 Cantera La Huaca

TESTIGO	LONGITUD					RESULTADOS
	Nº	L1	L2	L3	L4	
1	231.0	229.0	228.0	230.0	229.5	LONGITUD PROMEDIO 229.6
2	232.0	228.0	227.0	228.0	228.8	
3	229.0	227.0	228.0	229.0	228.3	
4	228.0	230.0	229.0	230.0	229.3	
5	227.0	231.0	230.0	231.0	229.8	
6	230.0	229.0	231.0	232.0	230.5	DESVIACIÓN ESTÁNDAR
7	231.0	228.0	230.0	229.0	229.5	0.850
8	230.0	230.0	229.0	228.0	229.3	
9	229.0	231.0	228.0	227.0	228.8	
10	230.0	228.0	230.0	230.0	229.5	
11	231.0	233.0	231.0	231.0	231.5	VARIANZA %
12	232.0	232.0	229.0	229.0	230.5	72.202
13	231.0	231.0	228.0	232.0	230.5	
14	232.0	230.0	227.0	231.0	230.0	
15	230.0	228.0	230.0	228.0	229.0	

ESPECIFICACIONES : Los ensayos responde a la norma de diseño E-070

OBSERVACIONES : Ladrillos de elaboración propia,
por parte del investigador

**GEOTECNIA
F & G E.I.R.L.**

Rafael Charcape Minaya
 ING. RAFAEL ARMANDO CHARCAPE MINAYA
 CIP Nº 460628 / CONSULTOR C 12502
 JEFE DEL LABORATORIO DE SUELOS
 CONCRETO Y ASFALTO

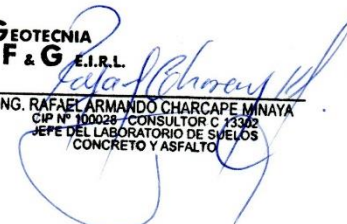
ENSAYO DE VARIACIÓN DIMENSIONAL

Solicitante Bach. Pajares Leon Gabriela Lorena
 Proyecto Evaluación de las propiedades del ladrillo de arcilla en la provincia del Santa, 2022
 Fecha 03/05/2022
 Cantera La Huaca

TESTIGO N°	ANCHO					RESULTADOS
	a1	a2	a3	a4	am	
1	129.0	130.0	131.0	129.0	129.8	ANCHO PROMEDIO 130.0
2	128.0	129.0	132.0	128.0	129.3	
3	130.0	128.0	129.0	131.0	129.5	
4	131.0	130.0	131.0	132.0	131.0	
5	129.0	131.0	132.0	133.0	131.3	
6	130.0	129.0	129.0	131.0	129.8	DESVIACIÓN ESTÁNDAR 0.674
7	131.0	130.0	131.0	131.0	130.8	
8	129.0	129.0	130.0	130.0	129.5	
9	130.0	131.0	129.0	129.0	129.8	
10	131.0	132.0	128.0	128.0	129.8	
11	129.0	131.0	130.0	127.0	129.3	VARIANZA % 45.417
12	130.0	133.0	131.0	130.0	131.0	
13	131.0	129.0	129.0	129.0	129.5	
14	129.0	130.0	131.0	131.0	130.3	
15	130.0	127.0	132.0	132.0	130.3	

ESPECIFICACIONES : Los ensayos responde a la norma de diseño E-070

OBSERVACIONES : Ladrillos de elaboración propia,
por parte del investigador

**GEOTECNIA
F & G E.I.R.L.**

 ING. RAFAEL ARMANDO CHARCAPE MINAYA
 CIP N° 100028 / CONSULTOR C 13302
 JEFE DEL LABORATORIO DE SUELOS
 CONCRETO Y ASFALTO

ENSAYO DE VARIACIÓN DIMENSIONAL

Solicitante Bach. Pajares Leon Gabriela Lorena
Proyecto Evaluación de las propiedades del ladrillo de arcilla en la provincia del Santa, 2022
Fecha 03/05/2022
Cantera La Huaca

TESTIGO	ALTO					RESULTADOS
	Nº	h1	h2	h3	h4	
1	85.0	85.0	83.0	84.0	85.0	ALTO PROMEDIO 84.5
2	86.0	83.0	84.0	85.0	84.5	
3	87.0	84.0	83.0	83.0	84.3	
4	84.0	87.0	85.0	84.0	85.0	
5	85.0	85.0	84.0	85.0	84.8	
6	86.0	84.0	83.0	86.0	84.8	DESVIACIÓN ESTÁNDAR
7	85.0	83.0	85.0	85.0	84.5	0.438
8	84.0	84.0	86.0	83.0	84.3	
9	86.0	85.0	85.0	84.0	85.0	
10	85.0	86.0	84.0	85.0	85.0	
11	84.0	84.0	85.0	86.0	84.8	VARIANZA %
12	83.0	85.0	83.0	84.0	83.8	19.167
13	84.0	83.0	84.0	85.0	84.0	
14	85.0	85.0	85.0	83.0	84.5	
15	84.0	84.0	83.0	84.0	83.8	

ESPECIFICACIONES : Los ensayos responde a la norma de diseño E-070

OBSERVACIONES : Ladrillos de elaboración propia,
por parte del investigador

**GEOTECNIA
F & G E.I.R.L.**

 ING. RAFAEL ARMANDO CHARCAPE MÑAYA
 CIP Nº 206028 CONSULTOR C 13302
 JEFE DEL LABORATORIO DE SUELOS
 CONCRETO Y ASFALTO

ENSAYO DE VARIACIÓN DIMENSIONAL

Solicitante Bach. Pajares Leon Gabriela Lorena
 Proyecto Evaluación de las propiedades del ladrillo de arcilla en la provincia del Santa, 2022
 Fecha 03/05/2022
 Cantera La Huaca Sector 3

TESTIGO Nº	LONGITUD					RESULTADOS
	L1	L2	L3	L4	Lm	
1	229.0	230.0	228.0	230.0	229.3	LONGITUD PROMEDIO 229.9
2	228.0	231.0	227.0	231.0	229.3	
3	227.0	232.0	230.0	230.0	229.8	
4	230.0	229.0	231.0	229.0	229.8	
5	231.0	228.0	232.0	230.0	230.3	
6	228.0	230.0	229.0	231.0	229.5	DESVIACIÓN ESTÁNDAR 0.549
7	227.0	231.0	230.0	230.0	229.5	
8	229.0	229.0	231.0	229.0	229.5	
9	230.0	230.0	232.0	230.0	230.5	
10	231.0	231.0	229.0	231.0	230.5	
11	232.0	232.0	230.0	230.0	231.0	VARIANZA %
12	229.0	229.0	231.0	229.0	229.5	30.179
13	230.0	230.0	230.0	228.0	229.5	
14	231.0	231.0	229.0	230.0	230.3	
15	229.0	232.0	230.0	231.0	230.5	

ESPECIFICACIONES : Los ensayos responde a la norma de diseño E-070

OBSERVACIONES : Ladrillos de elaboración propia,
por parte del investigador

**GEOTECNIA
F & G E.I.R.L.**

 ING. RAFAEL ARMANDO CHARCAPE/MINAYA
 CIP Nº 160028 CONSULTOR C 14302
 JEFE DEL LABORATORIO DE SUELOS
 CONCRETO Y ASFALTO

ENSAYO DE VARIACIÓN DIMENSIONAL

Solicitante: Bach. Pajares Leon Gabriela Lorena
 Proyecto: Evaluación de las propiedades del ladrillo de arcilla en la provincia del Santa, 2022
 Fecha: 03/05/2022
 Cantera: La Huaca Sector 3

TESTIGO Nº	ANCHO					RESULTADOS
	a1	a2	a3	a4	am	
1	131.0	130.0	129.0	129.0	129.8	ANCHO PROMEDIO
2	130.0	129.0	128.0	128.0	128.8	129.4
3	129.0	128.0	127.0	127.0	127.8	
4	128.0	131.0	132.0	130.0	130.3	
5	127.0	132.0	132.0	129.0	130.0	
6	130.0	129.0		128.0	129.0	
7	131.0	128.0	129.0	127.0	128.8	DESVIACIÓN ESTÁNDAR
8	129.0	130.0	128.0	129.0	129.0	
9	128.0	129.0	127.0	128.0	128.0	
10	127.0	132.0	130.0	127.0	129.0	
11	130.0	132.0	132.0	128.0	130.5	VARIANZA %
12	131.0	131.0	132.0	127.0	130.3	68.571
13	132.0	129.0	127.0	130.0	129.5	
14	133.0	128.0	130.0	129.0	130.0	
15	129.0	129.0	132.0	129.0	129.8	

ESPECIFICACIONES : Los ensayos responde a la norma de diseño E-070

OBSERVACIONES : Ladrillos de elaboración propia, por parte del investigador

**GEOTECNIA
F & G E.I.R.L.**

Rafael Armando Charcape Minaya
 ING. RAFAEL ARMANDO CHARCAPE MINAYA
 CIP Nº 106022 CONSULTOR C 13302
 JEFE DEL LABORATORIO DE SUELOS
 CONCRETO Y ASFALTO

ENSAYO DE VARIACIÓN DIMENSIONAL

Solicitante Bach. Pajares Leon Gabriela Lorena
 Proyecto Evaluación de las propiedades del ladrillo de arcilla en la provincia del Santa, 2022
 Fecha 03/05/2022
 Cantera La Huaca Sector 3

TESTIGO	ALTO					RESULTADOS
	N°	h1	h2	h3	h4	hm
1	85.0	84.0	85.0	84.0	85.0	ALTO PROMEDIO
2	84.0	85.0	86.0	85.0	85.0	85.4
3	85.0	83.0	87.0	86.0	85.3	
4	83.0	85.0	85.0	87.0	85.0	
5	85.0	86.0	87.0	85.0	85.8	
6	84.0	87.0	86.0	87.0	86.0	
7	82.0	85.0	83.0	86.0	84.0	DESVIACIÓN ESTÁNDAR
8	83.0	87.0	84.0	87.0	85.3	0.597
9	85.0	85.0	86.0	85.0	85.3	
10	86.0	84.0	87.0	86.0	85.8	
11	87.0	83.0	85.0	86.0	85.3	VARIANZA %
12	85.0	87.0	87.0	87.0	86.5	35.595
13	87.0	85.0	84.0	87.0	85.8	
14	85.0	86.0	86.0	83.0	85.0	
15	86.0	85.0	87.0	86.0	86.0	

ESPECIFICACIONES : Los ensayos responde a la norma de diseño E-070

OBSERVACIONES : Ladrillos de elaboración propia,
por parte del investigador

GEOTECNIA F & G E.I.R.L.

 ING. RAFAEL ARMANDO CHARAPE MIMAYA
 CIP N° 100028 CONSULTOR C 13302
 JEFE DEL LABORATORIO DE SUELOS
 CONCRETO Y ASFALTO



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, SEGURA TERRONES LUIS ALBERTO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA ESTE, asesor de Tesis Completa titulada: "Evaluación de las propiedades del ladrillo de arcilla en la provincia del Santa, 2022", cuyo autor es PAJARES LEON GABRIELA LORENA, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 19.00%, 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 Completa 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, 05 de Agosto del 2022

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
SEGURA TERRONES LUIS ALBERTO DNI: 45003769 ORCID: 0000-0002-9320-0540	Firmado electrónicamente por: LASEGURAT el 26- 08-2022 18:45:40

Código documento Trilce: TRI - 0392103