



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Clasificación estructural de los ladrillos de arcilla cocida artesanal y semindustrial según Reglamento E- 070 de Albañilería- Lima 2018

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERA CIVIL**

AUTORA:

Suquilanda Gamboa, Florita Alexandra (ORCID: 0000-0002-5472-5061)

ASESOR:

Mg. Pinto Barrantes, Raúl Antonio (ORCID: 0000-0002-9573-0182)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño sísmico y estructural

LIMA – PERÚ

2019

DEDICATORIA

A mi mama Gloria Esperanza y a mi padre Luis Enrique porque nunca me dejaron sola en mis proyectos, porque siempre confiaron en mí y me dieron su amor incondicional.

A mis hermanas, porque siempre estuvieron conmigo alentándome y aconsejándome cuando yo quería rendirme.

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, agradezco a Dios por darme la capacidad para realizar este proyecto, segundo a mi familia por su constante apoyo.

También a mis asesores los Ingenieros Pinto Barrantes y Villegas Martínez por el apoyo brindado en este trabajo de investigación.

Página del jurado

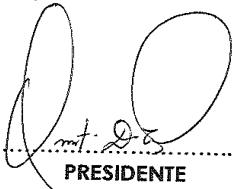
 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	ACTA DE APROBACIÓN DE TESIS	Código : F06-PP-PR-02.02 Versión : 09 Fecha : 23-03-2018 Página : 1 de 1
--	------------------------------------	---

El Jurado encargado de evaluar la tesis presentada por don(a)
Suquilanda Gamboa, Florita Alexandra

Cuyo título es: "CLASIFICACION ESTRUCTURAL DE LOS LADRILLOS DE ARCILLA
COCIDA ARTESANAL Y SEMINDUSTRIAL SEGÚN REGLAMENTO E-070 DE ALBAÑILERIA-
LIMA 2018"

Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por el
estudiante otorgándole el calificativo de:

..... 15 (número) QUINCE (letras).


.....
PRESIDENTE

Ing. Tello Malpartida Oscar

Lugar y fecha Lima, 11 julio 2019


.....
SECRETARIO

Ing. Minaya Carlos Rosario


.....
VOCAL

Ing. Pinto Barrantes Raúl Antonio

NOTA: En el caso de que haya nuevas observaciones en el informe, el estudiante debe levantar las
observaciones para dar el pase a Resolución.

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Responsable de SGC	Aprobó	Vicerrectorado de Investigación
---------	----------------------------	--------	--------------------	--------	---------------------------------

Declaratoria de autenticidad

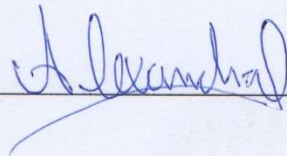
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo, Florita Alexandra Suquilanda Gamboa con DNI N°73958630, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela Académico profesional de Ingeniera Civil, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se muestra en la presente tesis son auténticos y veraces.

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

Lima, 11 Julio del 2019



Florita Alexandra Suquilanda Gamboa

ÍNDICE

	Pág.
Carátula	i
Dedicatoria.....	.ii
Agradecimiento.....	iii
Página de jurado	iv
Declaratoria de autenticidad	v
Índice	vi
RESUMEN	viii
ABSTRACT.....	ix
I.INTRODUCCION.....	1
II. MÉTODO	31
2.1. Tipo y diseño de investigación.....	32
2.2. Operacionalización de variables.....	33
2.3. Población, muestra y muestreo.....	35
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.....	37
2.5. Métodos de análisis de datos.....	39
2.6. Aspectos éticos	39
III. RESULTADOS.....	40
3.1. Ensayos de control de calidad.....	41
3.2. Interpretación de resultados	59
IV. DISCUSIÓN	64
V. CONCLUSIONES.....	67
VI. RECOMENDACIONES.....	70
REFERENCIAS	72
ANEXOS.....	81
Anexo 1: Matriz de consistencia	82
Anexo 2: Instrumento de recolección de datos validado.....	83
Anexo 3: Recopilación de datos de ensayos – Ladrillera LARK.....	89

Anexo 4: Recopilación de datos de ensayos – Ladrillera LOS ANGELES.....	91
Anexo 5: Recopilación de datos de ensayos – Ladrillera NONO.....	93
Anexo 6: Ficha técnica de ladrillos Lark.....	95
Anexo 7: Constancia de visita a Planta ladrillera Lark.....	96
Anexo 8: Resultados de laboratorio de ladrillera Lark.....	97
Anexo 9: Resultados de laboratorio de ladrillera Los Angeles.....	100
Anexo 10: Resultados de laboratorio de ladrillera Nono.....	103
Acta de Aprobación de Originalidad de Tesis.....	106
Pantallazo del Software Turnitin.....	107
Formulario de Autorización para la Publicación de la Tesis.....	108
Autorización de la Versión final del Trabajo de Investigación.....	109

RESUMEN

La investigación titulada Clasificación estructural de los ladrillos de arcilla cocida artesanal y semindustrial según Reglamento E-070 de Albañilería- Lima 2018, tuvo como objetivo determinar la clasificación estructural de los ladrillos de arcilla cocida artesanal y semindustrial según Reglamento E-070 Albañilería – Lima 2018. Esta investigación es de enfoque cuantitativo ya que sigue pasos que no se pueden eludir en la realización de la investigación y además es probatorio porque los resultados que se obtienen mostraran si las hipótesis planteadas son las correctas, el diseño de la investigación fue no experimental – transversal. La muestra está dada por 45 ladrillos Artesanales, 45 ladrillos Semindustriales y 45 ladrillos Industriales. Los instrumentos de esta investigación fueron fichas de recolección de datos. En este proyecto de investigación se realizaron tres ensayos obligatorios y dos ensayos complementarios, con la finalidad de clasificar a los ladrillos artesanales, semindustriales e industriales, así mismo verificar si estos cumplen con los requisitos que estipula la E-070 de Albañilería. Al finalizar la investigación se obtuvo los siguientes resultados: se determinó que los ladrillos artesanales clasifican al tipo I, por ende, solo pueden ser utilizados en construcciones provisionales, la ladrillera Semindustrial “Los Ángeles”, califica al tipo III por lo cual puede ser usado en construcciones de tabiquería, la ladrillera industrial Lark califica al tipo IV, por ello puede ser utilizados en construcciones de muros portantes. Así mismo indicar que si se logró cumplir con los objetivos planteados. Como conclusión puedo decir que se verificó que los ladrillos artesanales Nono no cumplen con los requisitos estipulados en la Norma, sin embargo, los ladrillos Los Ángeles y Lark si cumplen con los requisitos planteados en la E-070.

PALABRAS CLAVES: CLASIFICACIÓN, ENSAYOS, ALBAÑILERIA

ABSTRACT

In this research three compulsory tests and two complementary tests were carried out, in order to classify the artisan, semi-industrial and industrial bricks, as well as verify if they meet the requirements stipulated in the Masonry E-070.

This research is quantitative because it follows steps that can not be avoided in the realization of the research and is also probatory because the results that are obtained will show if the hypotheses are correct. The sample is given by 45 Handmade bricks, 45 Semindustrial bricks and 45 Industrial bricks.

It is concluded that artisanal bricks classify type I, therefore, it can only be used for masonry constructions in conditions of service with minimum requirements, the "Los Angeles" Semindustrial brick, qualifies type III for which it can be used in general purpose masonry constructions, the Lark industrial brickyard qualifies type V, so it can be used in masonry constructions in particularly stringent service conditions. Also indicate that if it was achieved to meet the objectives set.

The Nono handcrafted bricks do not meet the requirements stipulated in the Regulation, however, the Los Angeles and Lark bricks do meet the requirements.

KEYWORDS: CLASSIFICATION, ESSAYS, MASONRY

I INTRODUCCIÓN

En el Perú la tecnología actual y las nuevas industrias en la fabricación de los ladrillos de arcilla cocida han mejorado la calidad de estos, el cual está cumpliendo con la Norma E-070 de Albañilería.

Pero por otro lado tenemos los ladrillos de fabricación artesanal y semindustrial que de alguna manera se han verificado que no cumplen las normas técnicas que figuran en nuestro reglamento.

Es por ello que se hace necesario los ensayos de control de calidad referido a estos materiales para verificar su cumplimiento de las normas técnicas.

Si bien es cierto, sabemos que existen los ladrillos Artesanales, semindustriales e industriales. Los últimos ladrillos mencionados son los que tienen mayor demanda, por ende, sabemos que cumplen con la Norma de Albañilería E-070, puesto que satisfacen todos los ensayos propuestos.

Los ladrillos industriales que se encuentran en el mercado de la construcción son evaluados permanentemente en los laboratorios de ensayos de materiales para verificar su cumplimiento de las normas E-070 de Albañilería, teniendo en cuenta que son los más utilizados en las obras de construcción y las exigencias de la supervisión de la Residencia hace que se verifique su cumplimiento de acuerdo al proyecto de construcción.

Es alarmante que los ladrillos Artesanales y Semindustriales no estén clasificados según la norma de Albañilería E-070, por lo cual no sabemos si estos ladrillos están aptos para ser usados en la construcción, por ello se realizaron tres ensayos para proceder a su clasificación, además sabemos que el ladrillo es pieza fundamental en los muros portantes y no portantes.

Los ladrillos son los elementos muy importantes de los muros, por lo cual considero que es muy importante llevar a cabo un estudio en cual se realice los ensayos que indique la Norma de albañilería E-070, para así estar seguros que las construcciones se realicen con ladrillos de calidad, asegurando el bienestar de las familias.

Trabajos previos

Antecedentes internacionales

Deleg (2010), en su tesis cuyo título es “Definición de un proceso de producción semi-industrial de ladrillos en la parroquia Susudel”, tesis para obtener el título profesional como ingeniero civil en la universidad de Cuenca-Ecuador, tuvo como objetivo Definir un desarrollo tecnológico de fabricación de ladrillos en el departamento de Susudel, con el fin de enriquecer las condiciones de trabajo. En su conclusión nos da a entender que debido a la falta de un molde homogéneo es que se tiene las irregularidades en los ladrillos artesanales, ya que cada fabricante elabora sus productos con el molde que cada uno tiene a su alcance.

Arias (2014), en su tesis cuyo título es “Producción artesanal de ladrillo en coronado municipio de Palmira (valle del cauca), relacionado con la contaminación atmosférica y su posible impacto en la salud de las personas de la comuna 1”, tesis para obtener el título profesional como ingeniero civil en la universidad de Manizales-Colombia, tuvo como objetivo lograr comprender la opinión negativa de los pobladores de barrio Coronado de Palmira, con relación a la contaminación del medio ambiente, generado por la emisión de gases de la fábrica ladrillera de la ciudad. En su conclusión nos da a entender que la mayor parte de las personas que habitan en la Comuna 1, poseen una opinión negativa acerca de la producción artesanal de los ladrillos, pero no cuentan con argumentos físicos suficientes para que se puedan oponer a la fabricación de dichos ladrillos.

Garcia (2014), en su tesis cuyo título es “Puesta en valor y análisis estructural de Arquitectura patrimonial en albañilería de ladrillos en la comuna de Ñuñoa”, tesis para obtener el título profesional como ingeniero civil en la universidad de Sevilla-Chile, tuvo como objetivo Se intenta poner en valor una tipología constructiva y estructural que hoy está fuera de normativa y abrir ventanas de investigación sobre los posibles cambios en la legislación, sin que ello signifique un riesgo ante sismos severos que azotan la región con cierta frecuencia. En su conclusión manifiesta que Los modos de habitar en poblaciones o conjuntos de principios de siglo XX en Ñuñoa, conformaron

una vida de barrio muy particular, que se está perdiendo en las nuevas edificaciones. Se observa escasa interacción entre usuarios de grandes edificios; existen escasos vínculos entre vecinos. Dentro de la nueva edificación en Ñuñoa, existe una agrupación de viviendas de máximo tres pisos, que muestra una mejor vinculación entre usuarios.

Coletti (2016), en su tesis cuyo título es “Assesment for the use of waste in the brick production Petrophysical Characterization of new mix designs and optimization of the firing conditions”, tesis para obtener el doctorado profesional en ingeniería civil en la Universidad de Granada, España, tuvo como objetivo descubrir la evolución de los procesos en fabricación de la arcilla cocida estructural en la Industria del ladrillo, que nace desde 1940 hasta hoy, como la Comarca de la Sagra. En su conclusión manifiesta que logra cumplir los objetivos previstos. La temperatura en la cocción influye en la resistencia ya que se comprobó que los ladrillos puestos a temperaturas de 600 °C eran mucho más débiles que los ladrillos expuestos a 1050°C.

Alvarez (2014), en su tesis cuyo título es “Optimización del proceso de mezcla de arcilla para la producción de ladrillos, en el sector artesanal”, tesis para obtener el título profesional como ingeniero Químico en la Universidad de Cuenca-Ecuador, tuvo como objetivo proporcionar información base de un análisis químico para la determinación de los experimentos. En su conclusión manifiesta que Con esta propuesta de optimización por cada tonelada de materia prima se lograra un ahorro de \$130, debido a que se disminuye el consumo de arcilla plástica que es la de mayor costo.

Pérez (2016), en su tesis cuyo título es “Mejorar la calidad de los ladrillos artesanales producidos en la ciudad de Catamayo” tesis para obtener el título profesional como ingeniero Civil en la Universidad Técnica Particular de Loja-Ecuador, tuvo como objetivo Mejorar la calidad de los ladrillos artesanales de la ciudad de Catamayo. En su conclusión manifiesta que los ladrillos de Catamayo tienen un porcentaje de

absorción de 22.53%, esto indica que están en el límite permisible ya que la Norma Ecuatoriana INEN indica un 25% como máximo.

Antecedentes Nacionales

Acuña (2014), en su tesis cuyo título es “Características técnicas del ladrillo artesanal del caserío el frutillo -Bambamarca - Cajamarca”, tesis para obtener el título profesional como ingeniero civil en la universidad Nacional de Cajamarca, tuvo como objetivo definir cuáles son las características técnicas que presenta el ladrillo artesanal elaborado en el Frutillo. En su conclusión manifiesta que los productos de la ladrillera el Frutillo, no presentan mucha inconformidad en cuanto al ensayo de Variación dimensional.

Barranzuela (2014), en su tesis cuyo título es “Proceso productivo de los ladrillos de arcilla producidos en la región Piura” tesis para obtener el título profesional como ingeniero civil en la universidad de Piura tuvo como objetivo reconocer cual es el procedimiento de la fabricación de los ladrillos hechos en Piura, además de instaurar valores con respecto a sus propiedades. En su conclusión manifiesta que todos los ladrillos, ya sean artesanales o semindustriales, antes de ser usados llevaran a cabo un proceso de saturación. Pero en la actualidad los ladrillos semindustriales son humedecidos, mas no saturados.

Ruiz (2015), en su tesis cuyo título es "Estudio de las propiedades físico –mecánicas del ladrillo de arcilla elaborado en el centro poblado menor de Otuzco y ladrillo industriales Rex" tesis para obtener el título profesional como ingeniero civil en la universidad Nacional de Cajamarca, tuvo como objetivo establecer las Propiedades que posee el ladrillo de arcilla cocida King Kong realizados de manera artesanal en Otuzco – Cajamarca y ladrillos elaborados de forma industrial de la marca Rex pertenecientes a Lima. En su conclusión manifiesta que los ladrillos artesanales de Otuzco pertenecen al tipo uno, ya que esto indica que su durabilidad es demasiada baja. A diferencia de los ladrillos industriales marca Rex pertenecen al tipo cuatro, por ende, tienen una alta resistencia.

Huayta (2014), en su tesis cuyo título es “Indicadores de gestión empresarial en la producción de ladrillo artesanal de la región Junín - 2013” tesis para obtener el título profesional como Magister en Ingeniería de Sistemas en la Universidad Nacional del centro del Perú de Junín, tuvo como objetivo definir cómo es que influyen los indicadores de gestión empresarial en la fabricación de ladrillo artesanal, con el propósito de dar a conocer un nuevo plan de sistema de fabricación en la Región Junín. En su conclusión manifiesta que el estudio permite determinar que se está realizando un trabajo verídico en cada proceso donde se reduce el tiempo de producción y el número de horas hombre.

García (2013), en su tesis cuyo título es “Evaluación de la calidad de ladrillos artesanales king kong según prácticas de fabricación en el sector fila alta de la ciudad de Jaén” tesis para obtener el título profesional como ingeniero Civil en la Universidad Nacional de Cajamarca, tuvo como objetivo Evaluar los procedimientos de producción que intervienen en la calidad de los ladrillos artesanales king Kong. En su conclusión manifiesta que los factores que contribuyeron en la calidad de los ladrillos son: el tamizado no estaba acorde, no existe control de rellenos, la mala elaboración de los hornos, esto se observa en la resistencia a la compresión que obtuvo cada ladrillera. Por ello estos ladrillos no califican para su uso en uros estructurales.

Artículos científicos

Rozo (2014), en su artículo cuyo título es Mechanical physical properties of h10 hollow bricks manufactured in the metropolitan area of Cúcuta tuvo como objetivo analizar las propiedades físicas y mecánicas de los ladrillos realizados en Cúcuta según la Norma Técnica Colombiana 4017. En su conclusión manifiesta que respecto a la absorción que según la NTC el porcentaje aceptable máximo es de 13.5 %, lo cual indica que estos ladrillos cumplen con lo permisible, por ello estas unidades pueden ser utilizadas tano para interiores como exteriores.

Afanador (2012), en su artículo cuyo título es Mechanical & physical properties of solid masonry ceramic bricks tuvo como objetivo analizar y demostrar las propiedades mecánicas de los ladrillos cerámicos realizados a mano en el municipio de Ocaña. En su conclusión manifiesta que estas unidades realizadas en Ocaña no cumplen con la resistencia adecuada, con respecto a la absorción indica que estas unidades pueden ser utilizadas para muros interiores, puesto que el porcentaje máximo permitido para muros exteriores es de 13% y como estos tienen un 17% lo cual indica que excede en 4%, por lo tanto, estas unidades no pueden ser utilizadas en muros exteriores.

Guerrero (2016), en su artículo cuyo título es Analysis of temperatures during bricks and final properties solid tuvo como objetivo evaluar las propiedades finales de los bloques cerámicos y las temperaturas de cocción. En su conclusión manifiesta que es muy importante la cocción, ya que de esto va depender el resultado de las propiedades finales. Y estas propiedades son muy importantes ya que de ellas dependerá el comportamiento estructural en una edificación.

Santos (2011), en su artículo cuyo título es Characterization of clays and preparation of ceramic pastes for the manufacture of roofing tiles and bricks in the región of Barichara, Santander tuvo como objetivo estudiar de manera química, granulométrica y mineralógica tres arcillas conocidas como roja, cascajo y amarilla, como también tener una masa que este apta para la fabricación de los ladrillos. En su conclusión manifiesta que para la elaboración de ladrillos se necesita como mínimo un 55% de arcilla cascajo y 45% de arcilla amarilla, con un contenido de agua que oscila entre un 23% y 32 %, ya que con estas proporciones se obtuvo un porcentaje de absorción mejor al 15%.

Lujan (2015), en su artículo cuyo título es Design, construction and evaluation of a furnace MK3 for firing craft bricks tuvo como objetivo diseñar un horno con las mismas ventajas del horno MK, así mismo que proporcione en su medida reducir los impactos ambientales negativos. En su conclusión manifiesta que para solucionar la problemática se tuvo que diseñar y construir un horno MK3, su denominación de

MK3, es por lo que tiene tres funciones, las cuales son: horno de quema, horno de recuperación y horno de carga descarga.

Teorías relacionadas

Reglamentación y Normatividad Peruana

Se utilizara la Norma E-070 Albañilería del 2006, el alcance de esta norma es el siguiente: Esta Norma nos define los requisitos para poder realizar un buen análisis en los materiales de la construcción, generando de esa manera un control de calidad en construcciones de muros de Albañilería.

En este proyecto se utilizará la Norma técnica Peruana 399.604 del 2015, la cual lleva como título “UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Métodos de Muestreo y ensayo de unidades de albañilerías de concreto. Su objeto de esta Norma Técnica Peruana nos da a conocer los pasos para poder realizar el procedimiento adecuado para el respectivo muestreo, así como también los diferentes ensayos de albañilería para tener la absorción y la Resistencia a la compresión.

En este proyecto también se utilizará la Norma técnica Peruana 399.613 del 2017, la cual lleva como título “UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla usados en albañilería” Esta norma nos da conocer cuáles son los pasos a seguir para el correspondiente muestreo, como también los ensayos para los ladrillos elaborados con arcilla cocida usados para Albañilería. También esta norma se emplea para que se pueda llevar una buena inspección de excelencia a los ladrillos de arcilla cocida.

En este proyecto se utilizará la NTP 331.017 del 2015, la cual lleva como título “UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Ladrillos de arcilla usados en albañilería. Requisitos” esta norma nos ayuda a comprender que requisitos tienen que satisfacer los ladrillos de arcilla los cuales serán utilizados tanto en albañilería estructural y no estructural.

Definición de los ladrillos

El RNE E-070 (2006,p.297) define al ladrillo como la unidad de dimensión y cuyo peso permite la manipulación con una mano. Para que una unidad sea denominada bloque es necesario que su manipulación se realice con dos manos.

La NTP 331.017 (2015, p.3) define al ladrillo como la Unidad de albañilería elaborada a base de arcilla, o sustancias rocosas parecidas, las cuales son elaboradas a través de moldeo, prensado, o extrusión y luego son colocados al horno a una temperatura elevada. El tratamiento calorífico debe desarrollar suficientes enlaces de origen térmico entre las partículas constituyentes para proveer los requisitos de resistencia y durabilidad de esta Norma Técnica Peruana.

Este trabajo explica a las unidades de albañilería realizadas con arcilla, los cuales son sometidos a cocción con especificaciones nombradas en la NTP 399.613. Por lo tanto, se puede decir que un ladrillo es una pieza realizada de arcilla que se puede manipular con una sola mano, facilitando así las actividades y por ende proporcionando más rendimiento en los albañiles, como también más avance en obra.

Barranzuela en su tesis nos dice lo siguiente “La elaboración de ladrillos se puede realizar de tres maneras”

Artesanal: Se denomina a un ladrillo como artesanal, siempre y cuando este elaborado con procesos netamente manuales, por ende, se entiende que el amasado y el respectivo moldeo es realizado a mano. El ladrillo elaborado de forma artesanal se caracteriza generalmente por las variaciones de las longitudes de las unidades.

Semi-Industrial: Este ladrillo también se elabora con procesos de forma manual, pero a diferencia de un ladrillo artesanal, la elaboración de moldeo se hace con maquinaria elemental. Un ladrillo semi-industrial tiende a caracterizarse por tener un área lisa.

Industrial: Se denomina ladrillo industrial cuando es elaborado con maquinaria, la cual tendrá que seguir un proceso: primero se tendrá que amasar, segundo moldear y tercero prensar. Cuando visualicemos un ladrillo que esta uniforme, podemos decir que es un ladrillo industrial. (2014, p.18)

Tipología

- * Unidades macizas o solidas: Tienen esta denominación aquellas unidades que no presenten vacíos o no superen el 30% de los mismos.
- * Unidades huecas: tienen esta denominación aquellas unidades que presentan un porcentaje menor al 70% de vacíos (Bernal, 2013, p.40).

Materia prima

Aliaga (2017), La arcilla es uno de los componentes más importantes para la elaboración de las unidades de albañilería, y esta se clasifica en no calcáreas y calcáreas. Las arcillas calcáreas presentan un color amarillento y esto es por lo que ella tiene un 15% de carbonato de calcio. Las arcillas no calcáreas presentan un color rojizo y esta contiene un 5% de óxido de hierro (p.31).

Por otro lado, Chávez (2017), afirma que cuando la arcilla está saturada es plástica, cuando está a cocción de 1000°C es vidriosa y cuando la arcilla esta seca es rígida (p.20)

Propiedades de la arcilla

- * Plasticidad: Esta es una de las propiedades principales, ya que puede adquirir la forma que uno desea con tal solo agregar una cantidad de agua.
- * Refractariadad: Estas resisten los aumentos de temperatura, por ende, decimos que todas las arcillas cuentan con esta propiedad.
- * Porosidad: No es recomendable la cocción de las unidades de albañilería a bajas temperaturas puesto que tendrán un mayor porcentaje de absorción y por ende serán más porosas (Bardales, 2019, p.18)
- * Contracción: Por lo que el agua se evapora en la masa o pasta presentan dos tipos de contracciones. Contracción por aire se da cuando la unidad ya está formada, pero sin ser llevada al horno de secado. Contracción por fuego que se da durante todo el proceso de cocción o quemado.

La contracción ultima mencionada se da por etapas, el agua en la masa es absorbida en su totalidad cuando está a 600° a 700°C, va a obtener propiedades

de dureza cuando este a 800°C, los síntomas de vitrificación se presentan a 1500°C (Montenegro, 2014, p.20)

Características generales de los ladrillos de acuerdo al Reglamento Nacional de Edificaciones E-070 de Albañilería

La unidad de Albañilería es fabricada para que posteriormente sea usado en construcciones de muros, por lo tanto, no pueden ser vulnerables a efectos de la intemperie, como también cumplir con todas las propiedades (Núñez, 2019, p.22)

Los ladrillos de arcilla concernientes a esta norma son los bloques y ladrillos, los cuales para su fabricación se necesita sílice cal, arcilla o concreto como componentes.

Los ladrillos tienen varias formas podrán ser huecas, solidas, tubulares o alveolares y su fabricación se podrá dar de modo artesanal o industrial.

Para que todos los ladrillos elaborados con concreto puedan ser empleadas primero deberán de cumplir la resistencia especificada, así como también su estabilidad volumétrica. El plazo mínimo para que la unidad sea utilizada referente al curado de las unidades deberá de ser de 28 días.

Su primordial elemento es la arcilla, por ende, es que se denomina un material cerámico. Decimos que es un buen ladrillo cuando no presenta grietas y tiene un color rojizo.

Es muy importante que en la albañilería el ladrillo y el mortero actúen de manera monolítica, en síntesis, deben actuar como una unidad ante las cargas exteriores (Cruzado, 2017, p.57).

Clasificación de los ladrillos

El reglamento Nacional de Edificaciones E-070, presenta a las siguientes características para la clasificación de los ladrillos.

En la Tabla 1 se observa que se han realizado tres ensayos para la clasificación para fines estructurales y estos son el Alabeo, Variación dimensional y Resistencia a la compresión.

Respecto a la prueba de variación de la dimensión nos muestran los porcentajes en la que estos pueden oscilar en base al tipo de ladrillo especificando una resistencia para cada tipo.

Tabla 1. Clase de unidad de Albañilería para fines Estructurales

TABLA 1					
CLASE DE UNIDAD DE ALBAÑILERÍA PARA FINES ESTRUCTURALES					
CLASE	VARIACION DE LA DIMENSION (Maxima en porcentaje)			ALABEO (Maximo en mm)	RESISTENCIA CARACTERISTICA A COMPRESION
	Hasta 100 mm	Hasta 150 mm	Mas de 150 mm		f_b minimo en Mpa (kg/cm ²) sobre area bruta
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 ¹	± 4	± 3	± 2	4	4.9 (50)
Bloque NP	± 7	± 6	± 4	8	2.0 (20)

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

Fuente: RNE E-070 de Albañilería

El RNE, nos muestra una clasificación en V tipos de ladrillo:

Tipo I.

Decimos que un ladrillo califica al tipo uno, cuando posee una Resistencia y duración muy bajas. Estos pueden ser utilizados en edificaciones de albañilería que sean de condiciones mínimas que no requieran de mucha exigencia.

Tipo II.

Decimos que un ladrillo califica al tipo dos, cuando posee una Resistencia y duración bajas. Estos pueden ser utilizados en edificaciones de albañilería que sean de condiciones moderadas.

Tipo III.

Decimos que un ladrillo califica al tipo tres, cuando posee una Resistencia y duración media. Estos pueden ser utilizados en edificaciones de albañilería de manera general.

Tipo IV.

Decimos que un ladrillo califica al tipo cuatro, cuando posee una Resistencia y duración alta. Estos pueden ser utilizados en edificaciones de albañilería en condiciones rigurosas.

Tipo V.

Decimos que un ladrillo califica al tipo cinco, cuando posee una Resistencia y duración muy alta. Estos pueden ser utilizados en edificaciones de albañilería en condiciones altamente rigurosas.

Limitaciones de acuerdo al Reglamento-E 070 de Albañilería.

Las unidades de albañilería, para su utilización se rigen a lo que se evidencia en la tabla 2. El cuadro nos habla de Zonas sísmicas, las cuales están detalladas en el Reglamento Nacional de Edificaciones E 030 Diseño Sismo resistente.

Tabla 2. Limitaciones en el uso de la unidad de Albañilería para fines Estructurales

TABLA 2 LIMITACIONES EN EL USO DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERIA PARA FINES ESTRUCTURALES			
TIPO	ZONA SISMICA 2 Y 3		ZONA SISMICA 1
	Muro portante en edificios de 4 pisos a mas	Muro portante en edificios de 1 a 3 pisos	Muro portante en todo edificio
Solido Arresanal*	No	Si, hasta dos pisos	Si
Solido Industrial	Si	Si	Si
Alveolar	Si Celdas totalmente rellenas con grout	Si Celdas parcialmente rellenas con grout	Si Celdas parcialmente rellenas con grout
Hueca	No	No	Si
Tubular	No	No	Si, hasta 2 pisos

* Las limitaciones indicadas establecen condiciones minimas que pueden ser exceptuadas con el respaldo de un informe y memoria de calculo sustentada

Fuente: RNE E-070 de Albañilería

Para poder entender mejor la tabla de limitaciones, primero se verá el concepto de muro portante y no portante.

La Norma E-070 respecto a la definición de los muros indica lo siguiente.

Muro No Portante. Llamamos muro no portante, cuando son ellos los que solo cargan su propio peso y no transmiten cargas a niveles inferiores, ante lo mencionado, tenemos como ejemplo a los cercos y parapetos.

Anyaypoma (2015), Por las buenas propiedades que tienen las unidades de arcilla cocida, los tabiques son realizados de albañilería (p.13)

Muro Portante. Llamamos Muro portante cuando estos tienen la propiedad de transmitir cargas, tanto horizontales como verticales y estas son transmitidas a niveles inferiores.

Plantas ladrilleras del estudio

Ladrillera artesanal

Visita a Ladrillera NONO

Dirección: Puente piedra - cementerio

En esta ladrillera solo fabrican el ladrillo King Kong.

Clasificamos a esta ladrillera como artesanal debido a que toda su elaboración es de forma manual y no presenta un horno industrializado para la quema de los ladrillos.

Materia prima

- Tierra
- Agua



Figura 1. Volquete con Materia prima (tierra)

Fuente: foto propia

Procedimiento de la fabricación de ladrillo

- ✚ Le colocan arena al molde para que la masa no se pegue en el mismo y a la hora de desmoldar obtener un buen ladrillo.



Figura 2. Molde para los ladrillos Artesanales

Fuente: foto propia

- ✚ La masa la cual está elaborada con tierra y agua tendrá que estar ni tan seca ni tan aguada, puesto que si no sale mal los ladrillos.



Figura 3. Materia prima (Barro)

Fuente: foto propia

Uso

- ✚ Cercos de pared de casas
- ✚ Invasiones
- ✚ Muros

Secado

- ✚ Verano: 2 días
- ✚ Invierno: 15 días



Figura 4. Ladrillos Artesanales

Fuente: foto propia

Quemado

El quemado de estos ladrillos no es realizado en la misma planta, sino que son llevados a cerro partido o a Vilca.

Producción

Una persona realiza al día:

✚ 1500 Ladrillos

✚ 2000 Ladrillo

✚ 2600 Ladrillos

Ladrillera semindustrial

Visita a Ladrillera los Ángeles

Dirección: Puente piedra - vilca

Procedimiento de la fabricación de ladrillo

En esta ladrillera solo fabrican el ladrillo pandereta y el King Kong de 18 huecos. El ladrillo de techo solo lo realizan cuando tienen algún pedido.

Clasificamos a esta ladrillera como semindustrial debido a que no presenta un horno industrializado para la quema de los ladrillos.

Extracción de materia prima

La tierra de chacra: cortan las chacras un metro, luego este material es cargado a los volquetes y acumulan el material en la planta.

Materia prima

✚ Se presentan los agregados

- Tierra (Ver figura 5)
- Arcilla

- Caolín: este puede ser rojo o verde. El color rojo indica dureza y el color verde flexibilidad.



Figura 5. Materia prima (Tierra) – Ladrillera semindustrial Los Ángeles



Fuente: foto propia

Figura 6. Materia prima - Caolín verde

Fuente: foto propia



Figura 7. Materia prima - Caolín rojo

Fuente: foto propia

Procedimiento

Molino de martillo: Trituran la tierra y el caolín.



Figura 8. Molino de martillo

Fuente: foto propia

Este molino cuenta con una rejilla, la cual permite el pase de las partículas de solo 3 milímetros, y en caso pasara una partícula mayor al diámetro mencionado líneas arriba, no habría problema ya que esta se elimina en la zaranda. Luego de los molinos pasa a la franja transportadora y de la franja llega al elevador.



Figura 9. Elevador

Fuente: foto propia

El cual se encargará de elevar la carga y vaciarla hasta la zaranda, la cual la trasportara a una tolva que es una especie de depósito y de la tolva sale una franja que alimenta a la amasadora.

La amasadora posee un amperímetro, los cuales tienen la función de regular el contenido de humedad.



Figura 10. Amasadora

Fuente: foto propia

Luego la mezcla de la amasadora lo lleva a una maquina llamada extrusora o prensa de ladrillo a través de una franja.



Figura 11. Amasadora (franja transportadora)

Fuente: foto propia

La extrusora cuenta con una cámara de vacíos, y a través de una bomba extrae el 90% de la humedad de la mezcla. Luego sale el ladrillo semiseco y luego son cortados con la cortadora.



Figura 12. Cortadora de ladrillos

Fuente: foto propia

Una vez que ya están cortados son colocados en una especie de carrosa para posteriormente ser llevados a la zona de tendal para el procedimiento del secado.



Figura 13. Carrosa

Fuente: foto propia

Secado

El secado va a depender del clima, de tal manera que cuando estamos en invierno el ladrillo demora en secar 3 a 4 semanas y en verano demora 4 a 5 días.



Figura 14. Tendal de Ladrillos Los Ángeles

Fuente: foto propia

Quemado

El proceso de quemado de los ladrillos se realiza actualmente con aserrín y cascara de café.



Figura 15. Carretilla con aserrín y cascara de café.

Fuente: foto propia

Me indicaron también que antes realizaban dicho proceso con aserrín y guano de pollo, pero esta combinación emanaba un olor muy fuerte y esto provoco que los pobladores de los alrededores presenten sus reclamos.

Cada cuatro horas se queman tres millares a 700 C.



Figura 16. Parte superior del horno

Fuente: foto propia

En la Figura 17, se observa una especie de gusanito, los cuales están formados con unos embudos que contienen aserrín.



Figura 17. Embudos con aserrín y cáscara de café.

Fuente: foto propia

Una vez que los ladrillos a quemar ya estén colocados en el horno se hace una puerta con los ladrillos que por algunos motivos no salieron perfectos, tal como se observa en la Figura 18.



Figura 18. Puerta del horno – Los Ángeles

Fuente: foto propia

Luego se hace una mezcla con barro y melaza de caña con la finalidad de sellar los vacíos de la puerta, tal como se observa en la Figura 19.



Figura 19. Puerta del horno con barro y melaza de caña.

Fuente: foto propia

Esta ladrillera también cuenta con un filtro lavador de gases para el humo, tal como muestra la Figura 20.



Figura 20. Filtro lavador de gases

Fuente: foto propia

Ladrillera Industrial

Visita a Ladrillera LARK

Dirección: Av San Juan 15121 Carabayllo

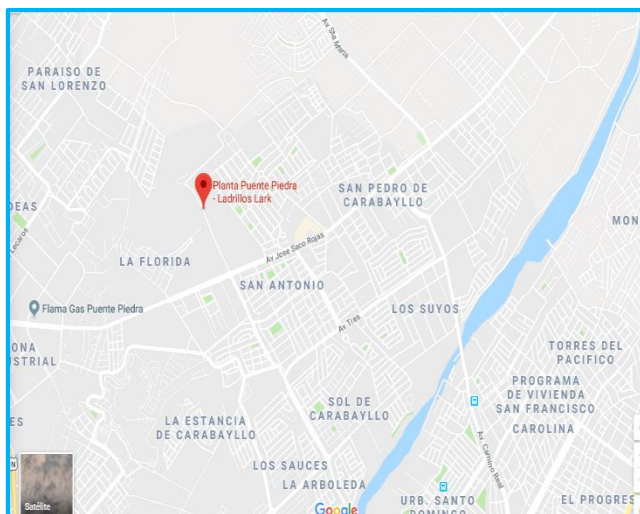


Figura 21. Ubicación ladrillera Lark

Fuente: página fabrica Lark



Figura 22. Entrada principal Lark

Fuente: foto propia

Procedimiento de la fabricación de ladrillo

En esta ladrillera se fabrican el ladrillo pandereta, el King Kong de 18 huecos y el ladrillo de techo.

Esta ladrillera Lark, cuenta con tres formados.

- ✚ Formado N° 1: Implantado en el año 2008, Denominado Secadero Anjou. (Francés)
- ✚ Formado N° 2: Implantado en el año 2003, Denominado Secadero Lione. (Italiano)
- ✚ Formado N° 3: Implantado en el año 2019, Denominado Secadero Direxa. (Aleman).

Clasificamos a esta ladrillera como Industrial debido a que presenta un horno industrializado con ventiladores para la quema de los ladrillos y una maquina industrial para el secado de los mismos.

El procedimiento de fabricación de los ladrillos industriales es muy similar a la de los ladrillos industriales.

La variación es la siguiente:

Selección y acopio de la materia prima, la cual es una mezcla de tierra y arcilla seleccionadas y movilizadas a sus respectivas tolvas donde serán transportadas y posteriormente depositadas en un silo.

Utilizan cinco tipos de Arcilla.

- ✚ Arcilla Fracta
- ✚ Arcilla Honda
- ✚ Arcilla suspiro
- ✚ Arcilla Monja
- ✚ Arcilla Lazaro

Estas Arcillas son extraídas de las Lomas, Carabayllo y Zapallal.

Y las tierras utilizadas son las siguientes:

- ✚ Tierra San Antonio
- ✚ Tierra Punchauca

Tierra Caballero

Estas Tierras son extraídas de Canta.

Una vez ya realizados los ladrillos, son transportados a los secaderos donde adquirirán el porcentaje adecuado de humedad antes de entrar a los hornos de quemado, recalcando que estos son transportados mediante maquinaria, luego se acelera el secado ya que la ladrillera Lark cuenta con una máquina de secado, antes de colocar los ladrillos en el horno, primero son colocados en la máquina de secado, es por eso que esta etapa se le denomina el pre secado. Terminada esta etapa se procede con el proceso final de cocción.

Formulación del problema

Problema general

¿Cuál es la Clasificación estructural de los ladrillos de arcilla cocida artesanal y semindustrial según reglamento E- 070 de Albañilería- Lima 2018?

Problemas específicos

- ❖ ¿Cumplen los ladrillos de arcilla cocida artesanal y semindustrial con la Resistencia a la compresión de acuerdo a la Norma E-070 de Albañilería?
- ❖ ¿Cumplen los ladrillos de arcilla cocida artesanal y semindustrial con el Alabeo de acuerdo a la Norma E-070 de Albañilería?
- ❖ ¿Cumplen los ladrillos de arcilla cocida artesanal y semindustrial con la Variación de la dimensión de acuerdo a la Norma E-070 de Albañilería?

Justificación del estudio

- ❖ **Conveniencia:** Esta investigación servirá para poder tener una clasificación de los ladrillos artesanales, semindustriales e Industriales según el Reglamento Nacional de Edificaciones, y con ello verificar si cumplen con los requisitos de la E-070 Albañilería.

- ❖ Relevancia social: Las personas beneficiadas con este trabajo de investigación serán las ladrilleras de las cuales se hagan los respectivos ensayos, ya que se les facilitara hacer una clasificación de acuerdo a la norma E-070 a sus productos.
- ❖ Justificación económica: La implementación de esta clasificación traerá más cartera de clientes. Ya que si tenemos los ladrillos clasificados por tipos, cuando uno va a comprar ladrillos, el proveedor podrá preguntar qué tipo de construcción va a realizar y de acuerdo a ello podrá recomendar el mejor ladrillo.
- ❖ Aporte teórico: En esta investigación, el aporte teórico es una importante clasificación estructural para los ladrillos artesanales, semindustriales e industriales basados en el Reglamento Nacional de Edificaciones la E-070 de Albañilería, de esta manera verificar si están aptos para la construcción de las viviendas. Y para lograr esta clasificación primero realizaremos los ensayos de control de calidad que son el alabeo, porcentaje de vacíos, variación dimensional, absorción y resistencia a la compresión, los cuales serán realizados en el laboratorio de ensayo de materiales (LEM).
- ❖ Aporte metodológico: Para realizar esta investigación, será sumamente obligatorio hacer un instrumento para poder registrar los resultados de los ensayos. Y así poder analizarlos y lograr nuestra clasificación según la E - 070, de esta manera también comprobar mis hipótesis y al final dar a conocer si se cumplieron los objetivos propuestos en este trabajo de investigación. El instrumento fue revisado por tres expertos, todos ingenieros civiles.

Hipótesis

Hipótesis general

La clasificación para fines estructurales de los ladrillos de arcilla cocida cumple con el Reglamento E-070 de Albañilería.

Hipótesis específicas

- ❖ Los ladrillos de arcilla cocida artesanal y semindustrial cumplen con la Resistencia a la compresión de acuerdo a la Norma E-070 de albañilería.
- ❖ Los ladrillos de arcilla cocida artesanal y semindustrial cumplen con el Alabeo de acuerdo a la Norma E-070 de albañilería.
- ❖ Los ladrillos de arcilla cocida artesanal y semindustrial cumplen con la variación de la dimensión de acuerdo a la Norma E-070 de Albañilería.

Objetivos

Objetivo general

Determinar la clasificación estructural de los ladrillos de arcilla cocida artesanal y semindustrial, según reglamento E- 070 Albañilería- Lima 2018

Objetivos específicos

- ❖ Verificar si los ladrillos de arcilla cocida artesanal y semindustrial cumplen con la Resistencia a la compresión de acuerdo a la Norma E-070 de Albañilería
- ❖ Verificar si los ladrillos de arcilla cocida artesanal y semindustrial e cumplen con el Alabeo de acuerdo a la Norma E-070 de Albañilería
- ❖ Verificar si los ladrillos de arcilla cocida artesanal y semindustrial cumplen con la Variación de la dimensión de acuerdo a la Norma E-070 de Albañilería.

II MÉTODO

2.1 Tipo y Diseño de investigación

El diseño usado en esta investigación es no experimental, puesto que no se modifican las variables. Referente a ello Hernández afirma que es la: “Investigación que se realiza sin manipular deliberadamente variables. Es decir, se trata de estudios en los que no hacemos variar en forma intencional las variables independientes para ver su efecto sobre otras variables. Lo que hacemos en la investigación no experimental es observar fenómenos tal como se dan en su contexto natural, para analizarlos [...]. En cambio, en un estudio no experimental no se genera ninguna situación, sino que se observan situaciones ya existentes, no provocadas intencionalmente en la investigación por quien la realiza. En la investigación no experimental las variables independientes ocurren y no es posible manipularlas, no se tiene control directo sobre dichas variables ni se puede influir en ellas, porque ya sucedieron, al igual que sus efectos” (2014, p.152).

Esta investigación es transversal también conocida como transeccional puesto que fija un periodo de tiempo.

Referente a ello Hernández afirma que “Los diseños transeccionales o transversales descriptivos y explicativos tienen como objetivo indagar la incidencia de las modalidades o niveles de una o más variables en una población. El procedimiento consiste en ubicar en una o diversas variables a un grupo de personas u otros seres vivos, objetos, situaciones, contextos, fenómenos, comunidades, etc., y proporcionar su descripción. Son, por tanto, estudios puramente descriptivos y explicativos y cuando establecen hipótesis, éstas son también descriptivas (de pronóstico de una cifra o valores)” (2014, p.155).

Tipo de investigación

El tipo de investigación es **aplicada**, Abarza referente a ello nos menciona lo siguiente:

Se utiliza con el objetivo de encontrar información acerca de la competencia de mercados y clientes ya que se tiene información disponible, por ejemplo, definir una mejor ubicación de un local comercial y la cantidad de clientes en el mercado. A través de ella

podemos también monitorear a la competencia. Así como también la investigación al cliente acerca de sus necesidades y preferencias.(2012,p.1)

A si mismo Rivera afirma lo siguiente:

A través de esta investigación se puede lograr la creación de métodos y nuevas tecnologías, con la finalidad de transformar la sociedad actual. La población reconoce a este tipo de investigación por los resultados que han sido reconocidos por muchos de ellos. (2017, p.1)

Nivel de investigación

El nivel de investigación es Explicativa.

Según Hernández, Fernández y Baptista, definen a la investigación explicativa porque busca describir conceptos, así como también explica el dónde, cuándo y porque ocurren ciertos fenómenos en las condiciones que se presenten” (2014, p.95)

Enfoque de la investigación

Hernández, Fernández y Baptista (2014, p.18) nos da a conocer que la investigación cuantitativa es de manera secuencial, ya que sigue pasos que no se pueden eludir en la realización de la investigación.

2.2 Operacionalización de Variables

Variables

Hernández menciona que una variable es una característica que puede variar en el tiempo así mismo puede medirse y observarse. (2017, p.105).

Las variables que conforman la siguiente investigación son las siguientes:

- ❖ **Variable dependiente:** Ladrillos artesanales y semindustriales.
- ❖ **Variable independiente:** Clasificación estructural de los ladrillos de arcilla cocida.

Operacionalización de las variables

Núñez afirma que se debe realizar la operacionalización de las variables con la finalidad de descomponer sus dimensiones e indicadores de dicha variable. (2007, p. 173).

Tabla 3. *Definición Operacional de la Variable Dependiente*

VARIABLES	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTOS
Ladrillos artesanales y semindustriales	La Norma E-070 denomina ladrillo a aquella unidad cuya dimensión y peso permite que sea manipulada con una sola mano.	Para comprender la variable dependiente, se desglosa a través de sus dimensiones que son la Resistencia a la compresión, Variación dimensional, Alabeo y Absorción para después especificar qué es lo que se quiere medir en los indicadores.	Resistencia a la compresión	Resistencia en (kg/cm ²)	Ensayos de laboratorio NTP 399.604, NTP 399.613, NTP 331.017
			Variación dimensional	Deformaciones en milímetros	
			Alabeo		
			Absorción	Absorción en porcentaje	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 4. Definición Operacional de la Variable Independiente

VARIABLES	DEFINICION CONCEPTUA	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTOS
Clasificación estructural de los ladrillos de arcilla cocida	La Norma E-070, presenta a las siguientes características para la clasificación de los ladrillos: Alabeo, Resistencia a la compresion y Variacion de la dimension	Para comprender la variable independiente, se desglosa a través de sus dimensiones que son Medida de resistencia a la compresion, Variacion dimensional, Medida de Alabeo y Medida de absorcion para después especificar qué es lo que se quiere medir en los indicadores.	Medida de Resistencia a la compresion	Valores permisibles de los ensayos de compresion, variacion dimensional, alabeo y absorcion	Reglamento Nacional de Edificaciones E-070 de Albañilería
			Medida de Variacion dimensional		
			Medida de Alabeo		
			Medida de Absorcion		

Fuente: Elaboración propia

2.3 Población, muestra y muestreo

Población

Lalangui define a la población como un conjunto de elementos, personas, objetos, o instituciones con caracteres parecidos, que serán utilizados como unidad de análisis. (2017,p.1)

Entonces bajo el argumento de Lalangui, podemos decir que la población en este trabajo de investigación está dada por los ladrillos de Lima – Puente Piedra.

Muestra

Respecto a la muestra Lalangui nos dice lo siguiente:

La muestra es una parte de la totalidad de los elementos que se selecciona para lograr obtener la recolección de datos que servirán de apoyo en la investigación. (2017,p.1)

Entonces bajo el argumento de Lalangui, podemos decir que la muestra en este trabajo de investigación está dada por 135 ladrillos de Lima Metropolitana.

Muestreo

En esta investigación el muestreo que se utilizará es no probabilístico debido a que se escogerá la muestra.

Referente a las muestras no probabilísticas, Hernández, Fernández y Baptista mencionan que son muestras que no tienen aleatoriedad y son escogidas por conveniencia y son seleccionados de acuerdo a la investigación requerida. (2014, p.189).

El *muestreo por conveniencia* en este tipo de muestreo, las muestras son elegidas por el investigador debido a que son accesibles.

Criterios de selección

Para este trabajo de investigación se utilizaron tres plantas de estudio, Lark, Los Ángeles y Nono.

Se optó por la ladrillera semindustrial Los Ángeles, debido a que no es una de las ladrilleras más reconocidas, pues no hay estudios de ella, no cuentan con una ficha técnica y no tienen una página web. Por lo cual es que se hace el estudio con la finalidad de verificar y clasificar las unidades de albañilería que fabrican y con ello ver si esta ladrillera esta apta para ser usada en la construcción.

Se optó por la ladrillera artesanal Nono, debido a la preocupación de las casas observadas en puente piedra, si bien es cierto hay personas que se van por lo barato, por lo informal, sin tomar en cuenta las propiedades físicas y mecánicas que estos poseen.

Se optó por la ladrillera industrial Lark, debido a que es una de las ladrilleras más prestigiosas del Perú, ya que ha implementado un sistema de automatización tanto en el secado artificial como en el acopio del producto. Sus hornos poseen ventiladores de contactación, los cuales ayudan al ingreso del oxígeno y el aire frío necesario para el proceso.

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

Técnicas

Según Arias, menciona que es una manera particular o específica de una determinada disciplina que sirve para la obtención de información. (2012, p. 67).

En el presente proyecto de investigación se tendrá que realizar las técnicas que se mencionaran a continuación.

- ❖ **Revisión de documentos:** Se empleó este método para revisar normas, tesis, libros, referido a los ladrillos para su respectiva clasificación y los ensayos a realizar a las muestras.
- ❖ **Observación directa:** Este método nos facilitara recopilar información la cual será vista en el laboratorio, esta técnica nos ayudara más en los ensayos ya que se realizará la evaluación de la resistencia a la compresión, alabeo, variación de dimensión y Absorción.

Instrumentos de recolección de datos

Sabino nos informa que un instrumento es un recurso que utilizamos con el objetivo de encontrar la información requerida. (1992, p. 108).

Por ello esta investigación tendrá que elaborar ensayos para así tener los resultados de las variables.

Validez

Según Hernández, Fernández y Baptista lo definen de la siguiente manera:

La validez de un instrumento es la aprobación de medición de algunos expertos que nos aproximara a presentar lo que se desea medir (2014, pp. 200-201).

Ver la tabla 5, el cual nos muestra los rangos y la magnitud, para de esa manera poder evaluar el instrumento de la investigación.

Tabla 5. Rangos y magnitud de validez

RANGOS	MAGNITUD
0.53 A MENOS	VALIDEZ NULA
0.54 A 0.59	VALIDEZ BAJA
0.60 A 0.65	VALIDA
0.66 A 0.71	MUY VALIDA
0.72 A 0.99	EXCELENTE VALIDEZ
1	VALIDEZ PERFECTA

Fuente: Herrera (1998) citado por (Confiabilidad y Valides de instrumento de investigación, 2013, p.13)

Ver la tabla 6 la cual explica la validez del instrumento mediante un juicio de expertos.

Tabla 6. Coeficiente de Validez – Juicio de expertos

VALIDEZ	EXPERTO 1	EXPERTO 2	EXPERTO 3	PROMEDIO
VARIABLE INDEPENDIENTE	1	1	1	1
VARIABLE DEPENDIENTE	1	1	1	1
			Validez	1

Fuente: Elaboración propia

El instrumento de esta investigación fue validado por tres ingenieros colegiados, dos de ellos Catedráticos de la UCV y uno externo que actualmente se encuentra laborando en la empresa Valgel Ingenieros Contratistas S.A.C. Según su criterio todos concordaron en un solo resultado y le dieron al instrumento una validez de 1, por ello decimos que este instrumento de investigación es de validez perfecta.

Confiabilidad

Fernández y Baptista (2016, p.294) nos afirman lo siguiente:

La confiabilidad se refiere al grado en que la aplicación de un instrumento repetido al mismo sujeto produce iguales resultados.

2.5. Métodos de análisis de datos

Este proyecto de investigación es de tipo cuantitativo, por ello el análisis de datos nos va a permitir analizar y evaluar los resultados que se obtendrá de los ensayos. Para luego interpretarlos y así poder tener una conclusión.

Según Morán y Alvarado, indica que los análisis de los datos son recopilados por medio de entrevistas, cuestionarios, escala de actitudes, observación, grupos de enfoque u de otros medios; estos resultados obtenidos deben ser analizados de forma minuciosas para ver si responden a las interrogantes de investigación, además comprobar si la hipótesis es correcta o incorrecta Para el análisis de datos es necesario dos importantes factores: lo que se desea lograr con los datos y el planteamiento del problema (2010, p.56).

En esta investigación se necesitará del uso de un laboratorio para que se pueda elaborar los ensayos correspondientes y necesarios, de esta manera obtendremos las características y propiedades de los ladrillos de arcilla.

2.6. Aspectos éticos

Con relación a los aspectos éticos, este proyecto de investigación se complementó con la norma ISO 690 y 690-2 para ser más entendible la investigación, de esta manera la norma fue una guía para citar para que así no haya hurto de información, evitando así el plagio.

III RESULTADOS

3.1 Ensayos de control de calidad

Los ensayos de control de calidad se realizaron en el Laboratorio de ensayo de Materiales (LEM) de la Universidad Nacional de Ingeniería, los resultados obtenidos de las unidades de Albañilería en los ensayos de Variación dimensional, Alabeo y Resistencia, los cuales fueron realizados a distintas marcas para su análisis.

Se clasificará al tipo de ladrillo que le corresponden según lo indicado en el Reglamento la E-070.

Para catalogar al tipo de ladrillo que le pertenece, estas unidades de Albañilería deberán cumplir los requisitos obligatorios tales como Variación dimensional, Alabeo y Resistencia. Para ello ver la Tabla 1 del capítulo I. Si se diera el caso, se detallan los valores obtenidos de aquellos antes mencionados que quedaron por debajo del límite que corresponde a un tipo de ladrillo, de allí se concluye que el lote va a quedar clasificado como un tipo de ladrillo donde encajara en el resultado as desfavorable.

Líneas arriba se menciona que se realizaron tres ensayos obligatorios, también se realizó dos ensayos complementarios, tales son el porcentaje de vacíos y absorción.

Resistencia a la Compresión (NTP 399.613)

La resistencia a la compresión de las unidades de albañilería se da en la relación de la carga y el área de dicha unidad (Rebaza, 2018, p.54)

La resistencia a la compresión es una de las propiedades más importantes puesto que presenta el nivel de calidad estructural de las unidades de Albañilería (Rojas, 2017, p.22)

Refrenado de la muestra

El conjunto de muestras tendrán que estar deshumedecidas y totalmente frías, para luego poder comenzar con el refrenado de las muestras. Las mismas tienen que ser enfriadas por un tiempo estimado de 48 horas para proceder a adherir el refrenado. Cuando los vacíos superen los 13 mm, emplear una fracción de ladrillo o una porción de teja o lámina de metal a modo de rellenar en el núcleo. El procedimiento para rellenar los núcleos que se ha optado para este trabajo de investigación es el siguiente:

Colocar el ladrillo sobre una superficie lisa tal cual muestra la figura 23.

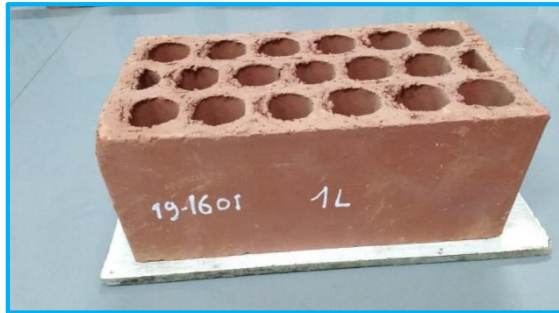


Figura 23. Unidad de Albañilería sobre superficie lisa

Fuente: fotos propias

Posteriormente se procede a llenar los alveolos con mortero con un cucharon y luego con la espátula se limpia el ladrillo con el fin de que este quede liso y sin rebaba alguna, tal cual muestra la figura 24.



Figura 24. Procedimiento de Llenado de Alveolos

Fuente: fotos propias

Y es así como tiene que quedar el ladrillo, totalmente lleno y la superficie limpia, tal como se observa en la Figura 25.

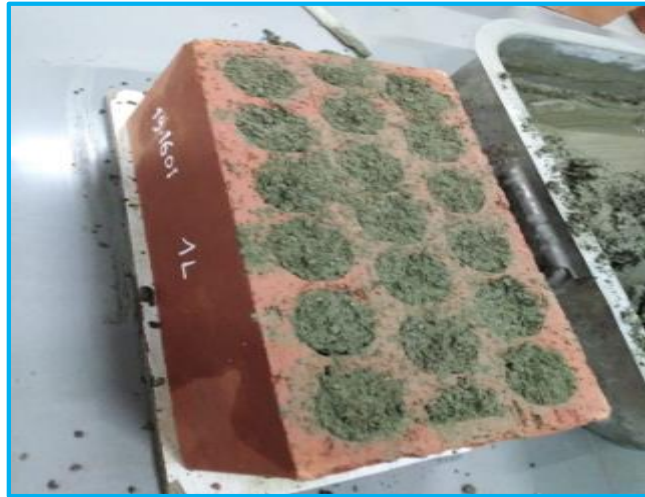


Figura 25. Ladrillo con alveolos totalmente llenos.

Fuente: fotos propias

Se realizó el mismo procedimiento con 12 muestras, tal cual muestra la Figura N°26.

Las mismas tienen que secar 48 horas para pasar a la siguiente fase que es el refrentado de la muestra.



Figura 26. Unidades de Albañilería con Alveolos llenos.

Fuente: fotos propias

Refrentado con yeso: Encubrir ambas caras contrarias de contacto de la muestra con goma laca y luego dejar deshumedecer totalmente. Colocar una de las áreas encubiertas con goma laca sobre una capa fina de yeso calcinado, la cual se desparrama en una plancha no absorbente y aceitada, puede ser vidrio o metal procesado.

La plancha tiene que ser lisa, con tolerancia de 0,08 mm en 400 mm, bastante resistente de modo que no se presente imperfección mientras la evolución del desarrollo. Encubrir sutilmente con una capa de aceite o cualquier componente apropiado. Realizar el mismo procedimiento con la otra área de goma laca.

En la figura 27, se observa el procedimiento de refrentado en una cara.

Las muestras refrentadas reposaran mínimo 24 horas antes de ser ensayadas.



Figura 27. Procedimiento de refrentado con yeso y cemento.

Fuente: fotos propias

En la figura 28, se observan las muestras refrentadas en ambas caras. Posteriormente se colocan todas las muestras en un coche para ser transportadas y ensayadas con la máquina de ensayo uniaxial.



Figura 28. Procedimiento de refrentado con yeso y cemento en ambas caras.

Fuente: fotos propias

Procedimiento

Las muestras de ladrillo se deben de ensayar en su longitud más grande. La aplicación de la carga tendrá que realizarse de manera perpendicular a la superficie del asiento del ladrillo.

Luego centrar la muestra en la parte inferior del soporte circular con un margen mínimo de 1.6 milímetros.

El apoyo que se colocará en la parte de arriba, tendrá que ser un bloque de metal resistente para luego ser fijado en la parte superior de la máquina. La parte del medio de la plancha metálica tendrá que coincidir con la parte media de la muestra.

El perímetro del bloque deberá tener una longitud libre mínima de 6.35 milímetros a partir del cabezal permitiendo así su utilización con diferentes especímenes.

En la figura 29, se observa que se está colocando el ladrillo en la máquina de compresión, una vez colocado se cierra la puerta y se aplica la carga. También se observa el antes y el después de aplicado la carga en la unidad.



Figura 29. Ensayo de Resistencia a la compresión

Fuente: fotos propias

Velocidad de ensayo:

La carga se debe colocar solo hasta la mitad de lo máximo que se espera con otra velocidad conveniente. Posteriormente, se adecuará los controles del equipo para hacer posible que la carga sobrante se aplique con una velocidad que no varíe, la cual tendrá que ser mayor que uno y menor que dos minutos.

Cálculo y reporte

Se calculara la resistencia de cada muestra, con la siguiente formula que se muestra líneas abajo, los productos obtenidos se darán a un aproximado de 69kPa.

$$C=W/A \quad \longrightarrow \text{Fuente NTP 399.613}$$

Donde:

C = Resistencia a la compresión del espécimen, (kg/cm²)

W = Máxima carga indicada por la máquina de ensayo, kg.f o N.

A = Promedio del área bruta de las superficies de contacto superior e inferior del espécimen, cm² (NTP 399.613).

Resultados de Resistencia a la compresión

En el grafico 1. se muestra un resumen de los valores obtenidos del ensayo resistencia a la compresión de las Ladrilleras Lark, Los Ángeles y Nono. Se puede apreciar que la ladrillera que tiene mayor resistencia es la ladrillera Lark ya que debido al ensayo y cálculos realizados se ha obtenido una resistencia característica de 252kg/cm² es por ello que califica estructuralmente al tipo V, ver tabla 1 del capítulo I. De la ladrillera Los Ángeles se obtuvo 239kg/cm² por lo que también califica estructuralmente como tipo V. De la ladrillera Nono se obtuvo 133kg/cm² por lo cual califica estructuralmente como tipo IV.

En los anexos 3, 4 y 5 se expresan los resultados de manera más detallada con respecto al ensayo de Resistencia a la compresión.

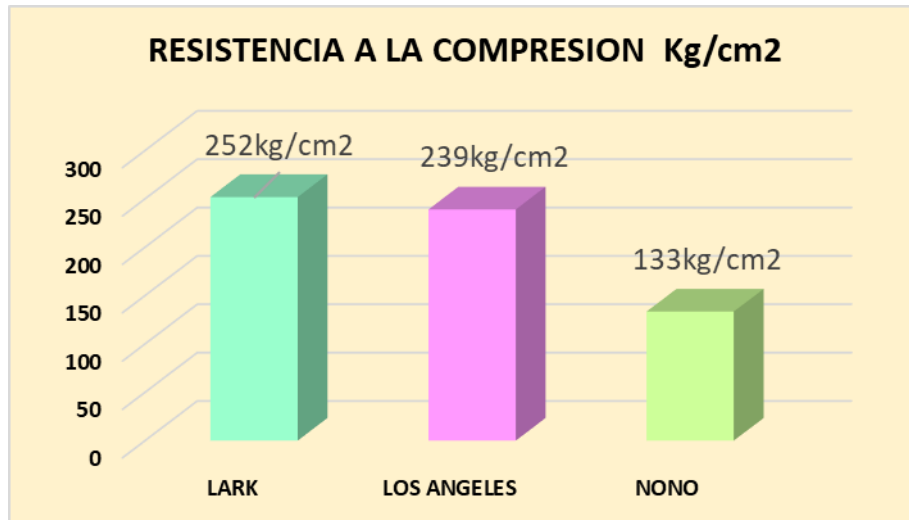


Grafico 1. Resultados de Resistencia a la compresión

Fuente: elaboración propia

Variación Dimensional (NTP 399.613)

Es considerada una propiedad física la variación dimensional, además está relacionada con el espesor de las juntas, por lo cual definirán la altura en cada hilada. Así que si se presentan irregularidades en variabilidad se tendrá mayor espesor en las juntas y no lo especificado que es 1.5cm (Guerra, 2017, p.26)

Instrumentos

Las longitudes tienen que ser medidas con una regla metálica regulada en separaciones de un milímetro. Se usará un Vernier graduado en separaciones de 0.4 mm para medir los tabiques y los espesores en las paredes laterales.

Muestra

Se escogerán diez unidades como muestra las cuales serán medidas en todas sus dimensiones: ancho, altura, longitud y los grosores diminutos de las paredes laterales y tabiques. Las mismas muestras pueden reutilizarse en cualquier ensayo adicional.

Dimensiones

Para tomar las dimensiones de la muestra se medirá desde el centro, tanto para el alto, largo y ancho. Tal cual se observa en la Figura N° 30.

Cuando el espesor en las paredes laterales de los ladrillos varié 3.0 milímetros se tendrá que realizar un promedio de dichas medidas para definir el espesor requerido.

Los detalles parecidos, los acoples simulados y los surcos de la banda, no se tomarán en cuenta en las mediciones.

En la figura 30, se observa el procedimiento del ensayo de variación dimensional.



Figura 30. Procedimiento de Variación Dimensional

Fuente: elaboración propia

Resultados de Variación dimensional

Se muestra un resumen de los valores obtenidos del ensayo de Variación dimensional de las Ladrilleras Lark, Los Ángeles y Nono. ver tabla 1 del capítulo I para su respectiva clasificación.

En la tabla 7, se muestra los resultados de Variación dimensional de la ladrillera Lark, en la cual se obtuvo los siguientes valores: Largo 0.48, Ancho 2.5 y altura 1.25, por tanto, los ladrillos de la empresa Lark clasifican como tipo IV.

VARIACION DIMENSIONAL mm		
LARK		
LARGO	ANCHO	ALTURA
0.48	2.5	1.25

Tabla 7. Variación dimensional Lark

Fuente: elaboración propia

En la tabla 8, se muestra los resultados de Variación dimensional de la ladrillera Los Ángeles, en la cual se obtuvo los siguientes valores: Largo 1.5, Ancho 3.8 y altura 2.14, por tanto, los ladrillos de la empresa Los Ángeles clasifican como tipo III.

VARIACION DIMENSIONAL mm		
LOS ANGELES		
LARGO	ANCHO	ALTURA
1.5	3.8	2.14

Tabla 8. Variación dimensional Los Ángeles

Fuente: elaboración propia

En la tabla 9, se muestra los resultados de Variación dimensional de la ladrillera Nono, en la cual se obtuvo los siguientes valores: Largo 5.6, Ancho 4.6 y altura 9.75, por tanto, los ladrillos de la empresa Nono clasifican como tipo I.

VARIACION DIMENSIONAL mm		
NONO		
LARGO	ANCHO	ALTURA
5.6	4.6	9.75

Tabla 9. Variación dimensional Nono

Fuente: elaboración propia

En los anexos 3,4 y 5, se expresan los resultados de manera más detallada con respecto al ensayo de Variación dimensional.

Alabeo (NTP 399.613)

Es de suma importancia esta propiedad física para los ladrillos, ya que las irregularidades tanto en concavidad como en convexidad no permitirán la buena adherencia con el mortero, produciendo fisuras en las juntas (Ríos, 2018, p.25).

Instrumentos

Cuña de medición: Una regla graduada metálica con separaciones a partir de un extremo, de un milímetro, o también puede ser, 1 cuña de 6 centímetros de dimensión por 12,5 mm de ancho y 12,5 mm de espesor en un extremo.

En la figura 31, se observa que la base de este instrumento está dada por A-B y el plano inclinado por A-C.

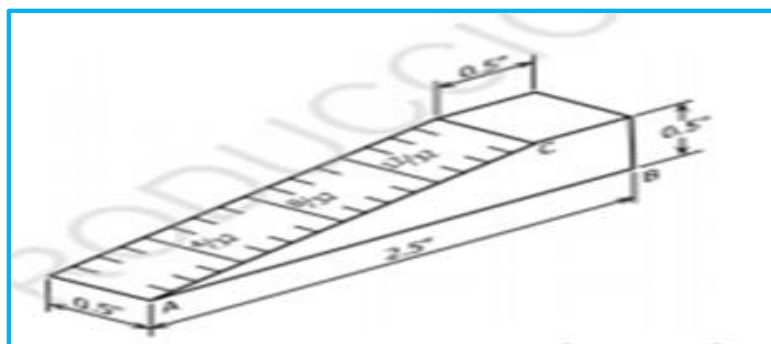


Figura 31. Cuña para medir el Alabeo en mm

Fuente: NTP 399.613

Superficie plana: Esta superficie tendrá que ser de vidrio o de acero. La longitud mínima para esta superficie será de 300 mm x 300 mm, además el rango de su planitud será 0.025 mm.

Escobilla: La escobilla tendrá que tener cerdas suaves.

Especímenes: Se usará diez muestras elegidas para definir el tamaño.

Preparación de los especímenes: Las muestras serán ensayadas como las reciba el laboratorio. Solo se limpiará el polvo de las muestras con una escobilla.

Procedimiento

Superficies cóncavas: Cuando la deformación del ladrillo sea la de un área cóncava, se debe poner la regla de manera que resulte en una posición diagonal o longitudinal a lo largo de dicha superficie, optando por la ubicación que se aleje lo más posible de una recta. Para tal efecto se deberá tomar la longitud más larga de dicho ladrillo. Utilizando la regla metálica se procede a medir la longitud con una cercanía a un milímetro, y tal deformación será registrada en una ficha técnica. Véase la Figura 32.

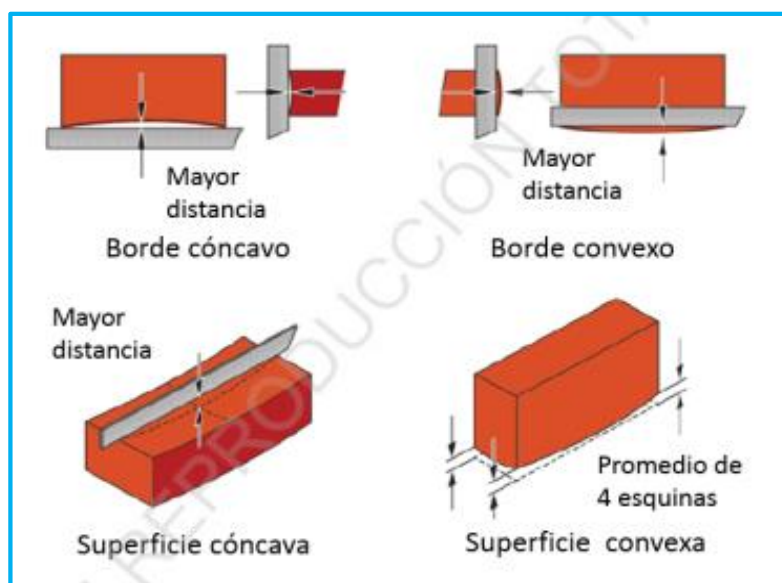


Figura 32. Medidas del alabeo

Fuente: NTP 399.613

Bordes cóncavos: Cuando la deformación del ladrillo sea la de un borde cóncavo, se debe poner la varilla de tal forma que se ubique entre los laterales de dicho borde cóncavo. Se optará por la dimensión mayor, la cual tendrá que abarcar a partir del borde del espécimen hasta la varilla de la recta. Utilizando la regla metálica se procede a medir la longitud con una cercanía a un milímetro, y tal deformación será registrada en una ficha técnica.

Superficies convexas: Cuando la deformación del ladrillo sea la de una superficie convexa, se tiene que colocar la muestra con el área convexa sobre una superficie plana.

Utilizando la regla metálica se procede a medir la longitud con una cercanía a un milímetro todas las esquinas, y tal deformación será registrada en una ficha técnica. La deformación será el promedio de las esquinas.

Bordes convexos: Cuando la deformación del ladrillo sea la de un borde convexo, se debe poner la varilla de tal forma que se ubique entre los laterales de dicho borde convexo. Se optará por la dimensión mayor, la cual tendrá que abarcar a partir del borde del espécimen hasta la varilla de la recta. Utilizando la regla metálica se procede a medir la longitud con una cercanía a un milímetro, y tal deformación será registrada en una ficha técnica.

Informe: Se detallarán las medidas de las distorsiones de cada muestra ensayado con proximidad a 1 mm.

En la Figura 33, se observa el procedimiento de Alabeo



Figura 33. Procedimiento de Alabeo

Fuente: fotos propias

Resultados de Alabeo

En el gráfico 2. se muestra un resumen de los valores obtenidos del ensayo de Alabeo de las Ladrilleras Lark, Los Ángeles y Nono. ver tabla 1 del capítulo I para su respectiva clasificación.

Se puede apreciar que la ladrillera que tiene el valor más desfavorable es la Ladrillera Artesanal Nono con un valor de 3mm por ende clasifica al tipo IV, luego tenemos a la ladrillera Los Ángeles con un valor de 2mm, por ello clasifica al tipo V, finalmente tenemos a la ladrillera Lark con un valor de 1 mm por lo cual califica como tipo V.

En los anexos 3, 4 y 5 se expresan los resultados de manera más detallada con respecto al ensayo de Alabeo.

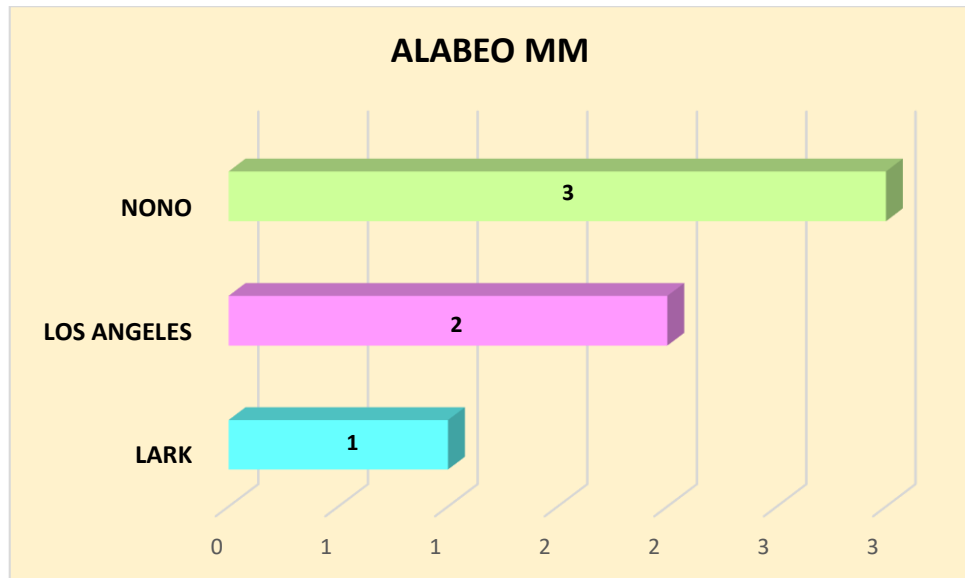


Grafico 2. Resultados de Alabeo

Fuente: elaboración propia

Ensayo de Absorción (NTP 399.613)

Instrumentos

La balanza que se utilizara tendrá que ser altamente calibrada, de tal manera que pueda reconocer un 0.5% de la muestra.

Ensayo de especímenes:

Se empleará cinco especímenes como muestra, las cuales tendrán que estar completamente enteras, antes de ser sometidas a ensayos, los especímenes se tienen que marcar, pesar y registrar los datos en el formato de la ficha técnica.

Procedimiento

Saturación: Hundir las muestras seleccionadas para este ensayo en un recipiente el cual tendrá que ser más grande que el espécimen. Las unidades estarán sumergidas a una T° de 15.6 °C a 26.7 °C, por un tiempo estimado de 24 horas.

En la figura 34 se observa el procedimiento de absorción.



Figura 34. Procedimiento de Absorción

Fuente: fotos propias

Resultados de Absorción

En el grafico 3. se muestra un resumen de los valores obtenidos del ensayo de Absorción de las Ladrilleras Lark, Los Ángeles y Nono. Se puede apreciar que en la ladrillera Lark, debido al ensayo y cálculos realizados se ha obtenido una Absorción de 13%, en la Ladrillera Los Ángeles de 13% y finalmente en la ladrillera Nono se obtuvo un porcentaje de Absorción de 16%.

Los valores obtenidos en los ensayos de absorción de estas ladrilleras de estudio están en un porcentaje de absorción adecuado, puesto que no superan el 22%, porcentaje de Absorción que indica la E-070 de Albañilería.

En los anexos 3,4 y 5, se expresan los resultados de manera más detallada con respecto al ensayo de Absorción.

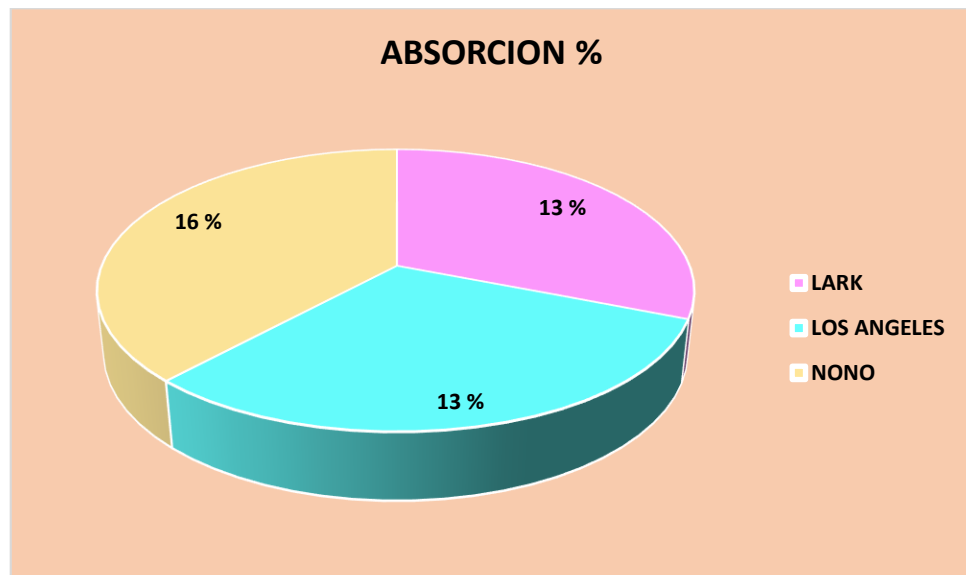


Gráfico 3. Resultados de Absorción

Fuente: elaboración propia

Medida de área de vacíos (NTP 399.613)

Instrumentos

- Regla de acero
- Probeta
- Varilla de acero
- Balanza

Cantidad de muestras: para este ensayo se utilizaron 10 unidades de ladrillo.

Procedimiento

Primero se sacan todas las dimensiones del ladrillo para poder determinar el tamaño de la muestra, luego se coloca un papel sobre una superficie lisa, después se llenan todos los alveolos de los ladrillos con arena. Enseguida se levanta el ladrillo con cuidado de manera que la arena quede en el papel. Luego llevar el papel con la

arena a la balanza, pesar y registrar datos que nos serán de ayuda para realizar los cálculos.

En la figura 35 se plasma el procedimiento de porcentaje de vacíos.



Figura 35. Procedimiento de Porcentaje de vacíos

Fuente: fotos propias

Resultados de Medida de área de vacíos

En el grafico 4. se muestra un resumen de los valores obtenidos del ensayo de Medida de área de vacíos de las Ladrilleras Lark y Los Ángeles. Se puede apreciar que en la ladrillera Lark, debido al ensayo y cálculos realizados se ha obtenido un Porcentaje de vacíos de 28% y en la Ladrillera Los Ángeles el porcentaje de vacíos obtenidos fue de 27%.

Los valores obtenidos en los ensayos de Porcentaje de vacíos de estas ladrilleras de estudio están en un porcentaje de vacíos adecuado, puesto que no superan el 30% de vacíos. Por ello decimos que es una unidad sólida.

En los anexos 3, 4 y 5, se expresan los resultados de manera más detallada con respecto al ensayo de Porcentaje de vacíos.

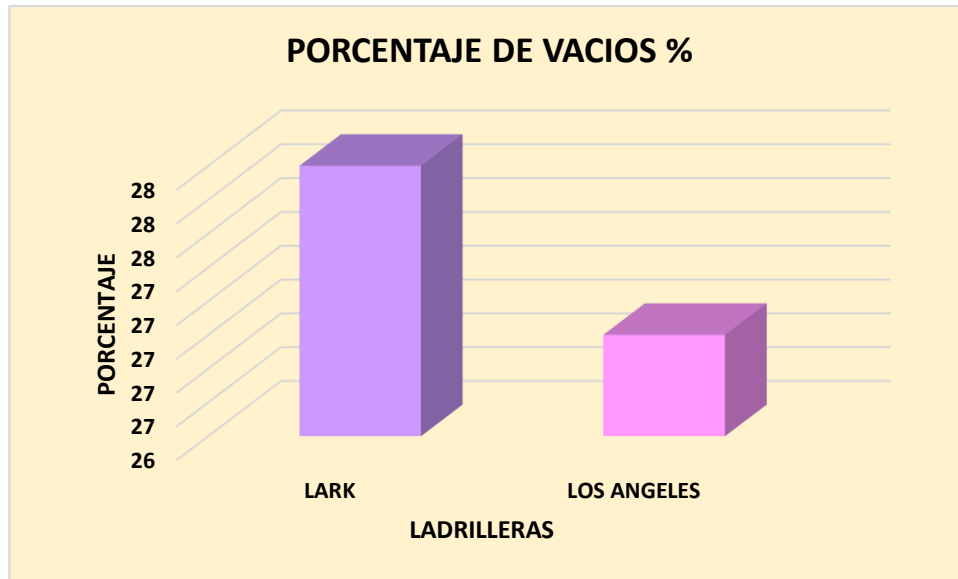


Gráfico 4. Resultados de Porcentaje de vacíos

Fuente: elaboración propia

3.2. Interpretación de Resultados

Análisis e interpretación de los resultados de los ensayos obligatorios y complementarios de los ladrillos industriales Lark.

En la tabla 10. se muestra un resumen general de los valores obtenidos de los ensayos obligatorios de los Ladrillos Lark, ver tabla 1 del capítulo I para su clasificación.

Debido al ensayo y cálculos realizados se ha obtenido una resistencia característica de 252kg/cm² es por ello que califica estructuralmente al tipo V.

También se muestra los resultados de Variación dimensional, en la cual se obtuvo los siguientes valores: Largo 0.48, Ancho 2.5 y altura 1.25, por tanto, los ladrillos de la empresa Lark clasifican como tipo IV.

En los resultados del ensayo de Alabeo, se obtuvo un valor de 1 mm por lo cual califica como tipo V.

Tabla 10. Resumen de resultados de ensayos de Ladrillos Lark

RESUMEN DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE LADRILLOS LARK						
MARCA DEL LADRILLO	VARIACION DIENSIONAL			ALABEO (mm)	RESISTENCIA A LA COMPRESION Kg/cm2	CLASIFICADO TIPO
	LARGO (L=23)	ANCHO (A=13)	ALTURA (H=9)			
1 -L	0.48	2.5	1.25	1	252	IV

Fuente: Elaboración propia

Análisis e interpretación de los resultados de los ensayos complementarios de los ladrillos industriales Lark.

En la tabla 11. se muestra un resumen de los valores obtenidos del ensayo de Absorción y porcentaje de vacíos de las Ladrilleras Lark.

Se puede apreciar que debido al ensayo y cálculos realizados se ha obtenido una Absorción de 13% y un porcentaje de vacíos de 28%.

Los valores obtenidos en los ensayos de absorción de estas ladrilleras de estudio están en un porcentaje de absorción adecuado, puesto que no superan el 22%, porcentaje de Absorción que indica la E-070 de Albañilería y respecto al porcentaje de vacíos es considerada una unidad de Albañilería solida ya que no supera el 30% de vacíos.

Tabla 11. Resumen de resultados de ensayos complementarios de Ladrillos Lark

RESUMEN DE RESULTADOS DE ENSAYOS COMPLEMENTARIOS DE LADRILLOS LARK	
ABSORCION %	PORCENTAJE DE VACIOS %
13	28

Fuente: Elaboración propia

Análisis e interpretación de los resultados de los ensayos obligatorios y complementarios de los ladrillos industriales Los Ángeles.

En la tabla 12. se muestra un resumen general de los valores obtenidos de los ensayos obligatorios de los Ladrillos Los Ángeles, ver tabla 1 del capítulo I para su clasificación.

Debido al ensayo y cálculos realizados se ha obtenido una resistencia característica de 239 kg/cm² es por ello que califica estructuralmente al tipo V.

También se muestra los resultados de Variación dimensional, en la cual se obtuvo los siguientes valores: Largo 1.5, Ancho 3.8 y altura 2.14, por tanto, los ladrillos de la empresa Los Ángeles clasifican como tipo III.

En los resultados del ensayo de Alabeo, se obtuvo un valor de 2mm, por ello clasifica al tipo V

Tabla 12. *Resumen de resultados de ensayos de Ladrillos Los Ángeles*

RESUMEN DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE LADRILLOS LOS ANGELES						
MARCA DEL LADRILLO	VARIACION DIENSIONAL (%)			ALABEO (mm)	RESISTENCIA A LA COMPRESION Kg/cm ²	CLASIFICADO TIPO
	LARGO (L=23)	ANCHO (A=13)	ALTURA (H=9)			
1 - LA	1.5	3.8	2.14	2	239	III

Fuente: Elaboración propia

Análisis e interpretación de los resultados de los ensayos complementarios de los ladrillos industriales Los Ángeles.

En la tabla 13, se muestra un resumen de los valores obtenidos del ensayo de Absorción y porcentaje de vacíos de las Ladrilleras Los Ángeles.

Se puede apreciar que debido al ensayo y cálculos realizados se ha obtenido una Absorción de 13% y un porcentaje de vacíos de 27%.

Los valores obtenidos en los ensayos de absorción de estas ladrilleras de estudio están en un porcentaje de absorción adecuado, puesto que no superan el 22%, porcentaje de Absorción que indica la E-070 de Albañilería y respecto al porcentaje

de vacíos es considerada una unidad de Albañilería solida ya que no supera el 30% de vacíos.

Tabla 13. *Resumen de resultados de ensayos complementarios de Ladrillos Los Ángeles*

RESUMEN DE RESULTADOS DE ENSAYOS COMPLEMENTARIOS DE LADRILLOS LOS ANGELES	
ABSORCION %	PORCENTAJE DE VACIOS %
13	27

Fuente: Elaboración propia

Análisis e interpretación de los resultados de los ensayos obligatorios y complementarios de los ladrillos industriales Nono.

En la tabla 14. se muestra un resumen general de los valores obtenidos de los ensayos obligatorios de los Ladrillos Nono, ver tabla 1 del capítulo I para su clasificación.

Debido al ensayo y cálculos realizados se ha obtenido una resistencia característica de 133 kg/cm² es por ello que califica estructuralmente al tipo IV.

También se muestra los resultados de Variación dimensional, en la cual se obtuvo los siguientes valores: Largo 5.6, Ancho 4.6 y altura 9.75, por tanto, los ladrillos de la empresa Nono clasifican como tipo I.

En los resultados del ensayo de Alabeo, Se puede apreciar que la ladrillera que tiene el valor más desfavorable es la Ladrillera Artesanal Nono con un valor de 3mm por ende clasifica al tipo IV.

Tabla 14. *Resumen de resultados de ensayos de Ladrillos Nono*

RESUMEN DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE LADRILLOS NONO						
MARCA DEL LADRILLO	VARIACION DIENSIONAL (%)			ALABEO (mm)	RESISTENCIA A LA COMPRESION Kg/cm ²	CLASIFICADO TIPO
	LARGO (L=23)	ANCHO (A=13)	ALTURA (H=9)			
1 - N	5.6	4.6	9.75	3	133	I

Fuente: Elaboración propia

Análisis e interpretación de los resultados de los ensayos complementarios de los ladrillos Artesanales Nono.

En la tabla 15, se muestra un resumen de los valores obtenidos del ensayo de Absorción de la Ladrillera Nono.

Se puede apreciar que debido al ensayo y cálculos realizados se ha obtenido una Absorción de 16%.

Los valores obtenidos en los ensayos de absorción de estas ladrilleras de estudio están en un porcentaje de absorción adecuado, puesto que no superan el 22%, porcentaje de Absorción que indica la E-070 de Albañilería.

Tabla 15. *Resumen de resultados de ensayos complementarios de Ladrillos Nono*

RESUMEN DE RESULTADOS DE ENSAYOS COMPLEMENTARIOS DE LADRILLOS NONO
ABSORCION %
16

Fuente: Elaboración propia

IV. DISCUSIÓN

Acuña (2014), en su tesis cuyo título es “Características técnicas del ladrillo artesanal del caserío el frutillo -Bambamarca - Cajamarca, tuvo como objetivo definir cuáles son las características técnicas que presenta el ladrillo artesanal elaborado en el Frutillo. En su conclusión manifiesta que los productos de la ladrillera el Frutillo, no presentan mucha inconformidad en cuanto al ensayo de Variación dimensional.

Sin embargo, en los resultados obtenidos en esta investigación, los cuales fueron realizados en el LEM de la UNI, se observa que la ladrillera Artesanal Nono si presenta inconformidad respecto al ensayo de Variación dimensional, si bien es cierto las ladrilleras artesanales no tienen un molde especificado, puesto que cada fabricante de ladrillos artesanales realiza su producto con el molde que tienen al alcance.

Esta investigación tiene cierta similitud con el autor Ruiz (2015), en su tesis cuyo título es "Estudio de las propiedades físico –mecánicas del ladrillo de arcilla elaborado en el centro poblado menor de Otuzco y ladrillos industriales Rex", tuvo como objetivo establecer las Propiedades que posee el ladrillo de arcilla cocida King Kong realizados de manera artesanal en Otuzco – Cajamarca y ladrillos elaborados de forma industrial de la marca Rex pertenecientes a Lima. En su conclusión manifiesta que los ladrillos artesanales de Otuzco pertenecen al tipo uno, ya que esto indica que su durabilidad es demasiada baja. A diferencia de los ladrillos industriales marca Rex pertenecen al tipo cuatro, por ende, tienen una alta resistencia. La absorción obtenida en el ladrillo artesanal king kong del Plan Miraflores del C.P. Menor de Otuzco es de (14.6 %), lo cual indica que este valor es mayor comparado con la absorción de los ladrillos en Lima de la marca industrial Rex la cual obtuvo un valor de (12.2 %).

El alabeo obtenido en el ladrillo artesanal king kong del Plan Miraflores del C.P. Menor de Otuzco fue de 1mm, lo cual es mayor respecto al alabeo en el ladrillo industrial Rex de la ciudad de Lima con un valor de 0.5mm.

La absorción obtenida en este trabajo de investigación para los ladrillos Artesanales Nono fue 16%, para los ladrillos semindustriales Los Ángeles fue 13% y para los ladrillos industriales Lark fue de 13%. Por ello se puede decir que estos ladrillos ensayados y los ladrillos ensayados del autor Ruiz si cumplen con la Norma E-070 puesto que no llegan al 22%, por ende, estos ladrillos están en un buen porcentaje de absorción.

Respecto al alabeo los resultados obtenidos en los ladrillos Artesanales Nono fue 3mm para los ladrillos semindustriales Los Ángeles fue 2mm y para los ladrillos industriales Lark fue de 1mm, lo cual indica que en esta investigación hay mayor deformación en cuanto a este ensayo.

Rojas (2017), en su tesis cuyo título es “Análisis comparativo de las propiedades del ladrillo artesanal de arcilla y el ladrillo adicionando escoria de horno eléctrico – Distrito de Santa – Ancash – 2017”, tuvo como objetivo realizar un análisis comparativo de las propiedades del ladrillo artesanal realizado de arcilla cocida con un ladrillo adicionando escoria en santa Ancash. En su conclusión manifiesta que en un ladrillo artesanal obtuvo 89 kg/cm², mientras que al ladrillo que le adiciono escoria obtuvo como resistencia un valor de 130 kg/cm².

Sin embargo, el resultado obtenido en esta investigación con respecto a la resistencia de un ladrillo artesanal fue de 120 kg/cm² y ello sin adicionar ningún elemento, por lo cual se precisa que la materia prima con la que se realizan los ladrillos artesanales en Lima es mejor que la Ancash.

V. CONCLUSIONES

- ❖ Se logró realizar la clasificación para los ladrillos de arcilla cocida, artesanal, semindustrial e industrial con la ayuda de los ensayos que especifica la Norma E-070 Albañilería, los cuales se realizaron en el Laboratorio de ensayo de materiales de la Universidad Nacional de Ingeniería.

- ❖ Se verifico en los ladrillos artesanales de la marca Nono, con los ensayos y cálculos realizados se ha obtenido una Absorción de 16% detallado en el anexo N° 5, el valor obtenido en los ensayos de absorción de esta ladrillera de estudio está en un porcentaje de absorción adecuado, puesto que no superan el 22%, porcentaje de Absorción que indica la E-070 de Albañilería en su página 298, respecto al ensayo y cálculos realizados se ha obtenido una resistencia de 133 kg/cm² es por ello que califica estructuralmente al tipo IV, con respecto a la Variación dimensional, en la cual se obtuvo los siguientes valores: Largo 5.6, Ancho 4.6 y altura 9.75, por tanto, los ladrillos de la empresa Nono clasifican como tipo I. En los resultados del ensayo de Alabeo, Se puede apreciar que la ladrillera que tiene el valor más desfavorable es la Ladrillera Artesanal Nono con un valor de 3mm por ende clasifica al tipo IV. Por lo tanto, se concluye que los ladrillos de la marca Nono, pertenecen al tipo I, si bien es cierto se observa que por otros ensayos califica al tipo IV, pero para realizar la calificación se escoge el valor más desfavorable y este valor nos da el ensayo de Variación Dimensional.

- ❖ Se verifico en los ladrillos Semindustriales de la marca Los Ángeles se puede apreciar que debido al ensayo y cálculos realizados se ha obtenido una Absorción de 13% y un porcentaje de vacíos de 27% detallado en el anexo N° 4, los valores obtenidos en los ensayos de absorción de estas ladrilleras de estudio están en un porcentaje de absorción adecuado, puesto que no superan el 22%, porcentaje de Absorción que indica la E-070 Albañilería en su página 298 y respecto al porcentaje de vacíos es considerada una unidad de Albañilería solida ya que no supera el 30% de vacíos, respecto al ensayo y cálculos realizados se ha obtenido una resistencia característica de 239kg/cm² es por ello que califica estructuralmente al tipo V, con respecto a la Variación dimensional, en la cual se obtuvo los siguientes valores: Largo 1.5, Ancho 3.8 y altura 2.14, por tanto, los ladrillos de la empresa Los Ángeles clasifican como tipo III. En los resultados del ensayo de Alabeo, se obtuvo un valor de 2mm, por ello clasifica al tipo V, Por lo tanto, se concluye que los ladrillos de la marca Los Ángeles, pertenecen al tipo III, si bien es

cierto se observa que por otros ensayos califica al tipo IV o incluso al V, pero para realizar la calificación se escoge el valor más desfavorable y este valor nos da el ensayo de Variación Dimensional.

- ❖ Se verifico en los ladrillos Industriales de la marca Lark, con los ensayos y cálculos realizados se ha obtenido una Absorción de 13% y un porcentaje de vacíos de 28% detallados en el anexo N° 3. Los valores obtenidos en los ensayos de absorción de estas ladrilleras de estudio están en un porcentaje de absorción adecuado, puesto que no superan el 22%, porcentaje de Absorción que indica la E-070 de Albañilería en su página 298 y respecto al porcentaje de vacíos es considerada una unidad de Albañilería solida ya que no supera el 30% de vacíos, respecto al ensayo y cálculos realizados se ha obtenido una resistencia característica de 252kg/cm² es por ello que califica estructuralmente al tipo V, respecto a la Variación dimensional, en la cual se obtuvo los siguientes valores: Largo 0.48, Ancho 2.5 y altura 1.25, por tanto, los ladrillos de la empresa Lark clasifican como tipo IV. En los resultados del ensayo de Alabeo, se obtuvo un valor de 1 mm por lo cual califica como tipo V. Por lo tanto, se concluye que los ladrillos de la marca Lark, pertenecen al tipo IV, si bien es cierto se observa que por otros ensayos califica al tipo IV o incluso al V, pero para realizar la calificación se escoge el valor más desfavorable y este valor nos da el ensayo de Variación Dimensional.

VI. RECOMENDACIONES

- ❖ Recomiendo a la ladrillera Los Ángeles, ya que es una empresa organizada, puesto que el día que realice la visita a su planta in situ, observe que el personal tenía sus polos con el logotipo de la Empresa, que utilicen la tecnología y en ella coloquen su visión, misión, los ladrillos que fabrican y sus respectivas fichas técnicas, ya que hoy en día los consumidores prefieren utilizar la página web para realizar sus pedidos.

- ❖ Es importante y recomiendo a las empresas nuevas de ladrillo que realicen sus ensayos de control de calidad para que con ello vean si sus productos cumplen con la Norma E-070 de Albañilería, y puedan realizar sus fichas técnicas con los resultados que se obtiene en laboratorio, este tiene que ser una entidad certificada.

- ❖ Considero es muy importante, por tal motivo recomiendo realizar la clasificación a las Unidades de Albañilería de manera estructural. No es bueno someter a estas unidades a una construcción muy rigurosa, mientras que el ladrillo pertenece a un Tipo II. Utilicemos las unidades de acuerdo a sus características y a lo que manda la Norma E-070, evitemos forzar los ladrillos para posteriormente evitar fisuras o derribaciones.

- ❖ Recomiendo dar énfasis en los hornos de cocción de las unidades de Albañilería, ya que el color de estas unidades va depender de la temperatura.

REFERENCIAS

ABARZA Francisco. Investigación aplicada vs investigación pura. Lima, 2012. Disponible en <https://abarza.wordpress.com/2012/07/01/investigacion-aplicada-vs-investigacion-pura-basica/>

ACUÑA, Ricarte. Características técnicas del ladrillo artesanal del caserío el frutillo - Bambamarca – Cajamarca. Tesis (Título de ingeniero civil). Perú: Universidad Nacional de Cajamarca, 2014.

Disponible en <http://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/UNC/613/T%20666.737%20A189%202014.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

ALIAGA, Guerson. Estudio de las propiedades físicas y mecánicas de los ladrillos artesanales de la ciudad de Celendín. Tesis (Título profesional como ingeniero Civil). Perú: Universidad Nacional de Cajamarca, 2017.

Disponible en <http://repositorio.unc.edu.pe/handle/UNC/1017>

ANYAYPOMA, Luis. Estudio de las características físicas y mecánicas de los ladrillos de arcilla fabricados artesanalmente en la ciudad de Cajabamba. Tesis (Título profesional como ingeniero Civil). Perú: Universidad Nacional de Cajamarca, 2015.

Disponible en <http://repositorio.unc.edu.pe/handle/UNC/614>

AFANADOR GARCIA, Nelson; GUERRERO GOMEZ, Gustavo and MONROY SEPULVEDA, Richard. Mechanical & phisical properties of solid masonry ceramic bricks. *Cienc. Ing. Neogranad.* [online]. 2012, vol.22, n.1 [cited 2019-06-08], pp.43-58. Available from: <http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0124-81702012000100003&lng=en&nrm=iso>. ISSN 0124-8170.

ALVAREZ, Sara. Optimización del proceso de mezcla de arcilla para la producción de ladrillos, en el sector artesanal. Tesis (Título profesional como ingeniero Químico). Ecuador: Universidad de Cuenca, 2014.

Disponible en <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/5529>

ARIAS, Liliana. Producción artesanal de ladrillo en coronado municipio de Palmira (valle del cauca), relacionado con la contaminación atmosférica y su posible impacto en la salud de las personas de la comuna 1. Tesis (Título de Magister en Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente). Colombia: Universidad de Manizales, 2014.

Disponible en <http://ridum.umanizales.edu.co:8080/jspui/bitstream/6789/1867/1/PRODUCCION%20ARTESANAL%20DE%20LADRILLO%20EN%20CORONADO.pdf>

ARIAS, Fidias. El Proyecto de Investigación, Introducción a la metodología científica. . 6.^a ed. Caracas: Episteme, 2012.

BARRANZUELA, Joyce. Proceso productivo de los ladrillos de arcilla producidos en la región Piura. Tesis (Título de ingeniero civil). Perú: Universidad de Piura, 2014.

Disponible en https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/1755/ICI_199.pdf

BARDALES, Benedito. Comparación de las propiedades mecánicas de los ladrillos artesanales de concreto y arcilla. Tesis (Título profesional como ingeniero Civil). Perú: Universidad Nacional de Cajamarca, 2019.

Disponible en <http://repositorio.unc.edu.pe/handle/UNC/2870>

BERNAL, Kliver. Estudio de las propiedades físicas y mecánicas del ladrillo King Kong del centro poblado el Cerrillo baños del inca y Lark de Lambayeque. Tesis (Título profesional como ingeniero Civil). Perú: Universidad Nacional de Cajamarca, 2013.

Disponible en <http://repositorio.unc.edu.pe/handle/UNC/615>

COLETTI, Chiara. Assessment for the use of waste in the brick production Petrophysical Characterization of new mix designs and optimization of the firing conditions. Tesis (Doctorado en Ingeniería civil). España: Universidad de Granada, 2016.

Disponible en https://www.researchgate.net/publication/309809582_Bricktech_assessment_for_the_use_of_waste_in_the_brick_production_Petrophysical_characterization_of_new_mix_designs_and_optimization_of_the_firing_conditions

CRUZADO, Jose. Estudio de las propiedades físico – mecánicas del ladrillo elaborado artesanalmente en los caseríos: el Frutillo, la Lúcumá, Agomarca y Mayhuasi del distrito de Bambamarca, provincia de Hualgayoc, departamento de Cajamarca. Tesis (Título profesional como ingeniero Civil). Perú: Universidad Nacional de Cajamarca, 2017.

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

CHÁVEZ, Ángela. Análisis de las propiedades físico mecánicas de ladrillos de arcilla calcinada en las principales ladrilleras de la región Arequipa y su capacidad máxima en una edificación. Tesis (Título profesional como ingeniero Civil). Perú: Universidad Católica de Santa María-Arequipa, 2017.

Disponible en https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UCSM_3fff8432f74246bbad815fbc55b1dc2

DELEG, Nelly. Definición de un proceso de producción semi-industrial de ladrillos en la parroquia Susudel. Tesis (Título de ingeniero civil). Ecuador: Universidad de Cuenca, 2010. Disponible en <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/2397/1/tq1026.pdf>

EL PERUANO. Reglamento Nacional de Edificaciones E-070 de Albañilería. Disponible en <https://www.sencico.gob.pe/publicaciones.php?id=230>

GARCIA, Isabel. Puesta en valor y análisis estructural de Arquitectura patrimonial de ladrillos en la comuna de Ñuñoa. Tesis (Doctorado en Ingeniería Civil). Chile: Universidad de Sevilla, 2014.

Disponible en <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=138376>

GARCIA, Carlos. Evaluación de la calidad de ladrillos artesanales king kong según prácticas de fabricación en el sector fila alta de la ciudad de Jaén. Tesis (Título de Ingeniero Civil). Cajamarca: Universidad Nacional de Cajamarca, 2013.

Disponible en <http://repositorio.unc.edu.pe/handle/UNC/621>

GUERRERO GOMEZ, Gustavo; ESPINEL BLANCO, Edwin and SANCHEZ ACEVEDO, Heller Guillermo. Analysis of temperaturas during bricks and final properties solid. *Tecnura* [online]. 2017, vol.21, n.51 [cited 2019-06-08], pp.118-131. Available from: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0123-921X2017000100009&lng=en&nrm=iso. ISSN 0123-921X. <http://dx.doi.org/10.14483/udistrital.jour.tecnura.2017.1.a09>.

GUERRA, Carlos. Calidad de las unidades de albañilería de arcilla según norma E.070 en la provincia de Chiclayo. Tesis (Título como ingeniero civil). Perú: Universidad Cesar Vallejo-Chiclayo, 2017.

Disponible en http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/16853/guerra_pc.pdf?sequence=1&isAllowed=y

HERNÁNDEZ, Roberto, FERNÁNDEZ, Carlos y BAPTISTA, Pilar. Metodología de la Investigación. 6.ª ed. Ciudad de México: Mc Graw-Hill, 2010. ISBN: 978-1-4562-2396-0

HUAYTA, Freddy. Indicadores de gestión empresarial en la producción de ladrillo artesanal de la región Junin – 2013. Tesis (Magister en Ingeniería de Sistemas). Junín: Universidad Nacional del centro del Perú, 2014.

Disponible en <http://repositorio.uncp.edu.pe/handle/UNCP/1468>

INACAL. Norma Técnica Peruana 331.017: 2015 UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Ladrillos de arcilla usados en albañilería. Requisitos. Disponible en https://tiendavirtual.inacal.gob.pe/0/modulos/TIE/TIE_DetallarProducto.aspx?PRO=4187

INACAL. Norma Técnica Peruana 399.604: 2015 UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Métodos de Muestreo y ensayo de unidades de albañilerías de concreto. Disponible en https://tiendavirtual.inacal.gob.pe/0/modulos/TIE/TIE_DetallarProducto.aspx?PRO=4187

INACAL. Norma Técnica Peruana 399.613: 2017 UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla usados en albañilería. Disponible en https://tiendavirtual.inacal.gob.pe/0/modulos/TIE/TIE_DetallarProducto.aspx?PRO=4187

LALANGUI Donald. Población y muestra de tesis. Lima 2017. Disponible en <https://www.emprendimientocontperu.com/poblacion-y-muestra-de-tesis/>

LUJAN, Marcos y GUZMAN, Daniel. Design, construction and evaluation of a furnace MK3 for firing craft bricks. *RevActaNova*. [online]. 2015, vol.7, n.2 [citado 2019-06-08], pp. 165-193. Disponible en: http://www.scielo.org/bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1683-07892015000200006&lng=es&nrm=iso. ISSN 1683-0789.

MORAN, Gabriela y ALVARADO, Darío. Métodos de investigación. México: Pearson, 2010. ISBN: 978-607-442-219-1

MONTENEGRO, Alex. Análisis del proceso de fabricación de las empresas ladrilleras de las localidades de Santa Cruz y Santa Rosa de Chanango del distrito de Bellavista Jaén· Cajamarca. Tesis (Título profesional como ingeniero Civil). Perú: Universidad Nacional de Cajamarca, 2014.

Disponible en <http://repositorio.unc.edu.pe/handle/UNC/624>

PÉREZ, Juan. Mejorar la calidad de los ladrillos artesanales producidos en la ciudad de Catamayo. Tesis (Título profesional como ingeniero Civil). Ecuador: Universidad Técnica Particular de Loja, 2016.

Disponible en <http://dspace.utpl.edu.ec/handle/123456789/14779>

NÚÑEZ, María. Las variables: estructura y función en la hipótesis. *Revista Investigación educativa*, 11 (20): 163 – 179, julio y diciembre 2007. ISSN: 1728 – 5852

NÚÑEZ, Kevin. Propiedades físicas y mecánicas de ladrillos artesanales fabricados con arcilla y concreto. Tesis (Título profesional como ingeniero Civil). Perú: Universidad Privada del Norte- Cajamarca, 2019.

Disponible en <http://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/14775>

REBAZA, Primo. Propiedades físico mecánicas del ladrillo artesanal y maquinado producido en la ciudad de Trujillo, 2018. Tesis (Título profesional como ingeniero Civil). Perú: Universidad Cesar Vallejo - Trujillo, 2018.

Disponible en <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/31208>

RIVERA Cesar. Doctor en Estomatopatología. Investigación aplicada. Lima 2017. Disponible en <https://www.cesarrivera.cl/investigacion-basica-e-investigacion-aplicada/>

RÍOS, Freddy. Evaluación de las propiedades físicas y mecánicas de las unidades de albañilería de arcilla fabricadas artesanalmente en la ciudad de Huánuco durante el año 2018. Tesis (Título profesional de ingeniero civil). Perú: Universidad de Huánuco, 2018.

Disponible en <http://repositorio.udh.edu.pe/handle/123456789/1072;jsessionid=AA33BC98579C4CD3397F4097CA02D513>

RUIZ, Stalin. Estudio de las propiedades físico –mecánicas del ladrillo de arcilla elaborado en el centro poblado menor de Otuzco y ladrillo industrial Rex. Tesis (Título de ingeniero civil). Perú: Universidad de Cajamarca, 2015.

Disponible en <http://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/UNC/625/T%20666.737%20R934%202015.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

SABINO, Carlos. EL proceso de investigación. Caracas: Panapo, 1992 [fecha de consulta: 2 de noviembre de 2017]. Disponible en: https://metodoinvestigacion.files.wordpress.com/2008/02/el-proceso-de-investigacion_carlos-sabino.pdf

ROZO RINCON, Sandra Milena; SANCHEZ MOLINA, Jorge and ALVAREZ ROZO, Diana Carolina. Mechanical physical properties of h10 hollow bricks manufactured in the metropolitan area of Cúcuta. *Cienc. Ing. Neogranad.*[online]. 2014, vol.24, n.1 [cited 2019-06-08], pp.67-78. Available from: <http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0124-81702014000100004&lng=en&nrm=iso>. ISSN 0124-8170.

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 como ingeniero Civil). Perú: Universidad Cesar Vallejo – Nuevo Chimbote, 2017.

Disponible en <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/12238>

SANTOS AMADO, JOSÉ DARÍO; MALAGON VILLAFRADES, PEDRO YESID and CORDOBA TUTA, ELCY MARÍA. Characterization of clays and preparation of ceramic pastes for the manufacture of roofing tiles and bricks in the región of Barichara, Santander. *Dyna rev.fac.nac.minas*[online]. 2011, vol.78, n.167 [cited 2019-06-08], pp.50-58. Available from: <http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0012-73532011000300006&lng=en&nrm=iso>. ISSN 0012-7353.

ANEXOS

ANEXO N°1: MATRIZ DE CONSISTENCIA

“CLASIFICACIÓN ESTRUCTURAL DE LOS LADRILLOS DE ARCILLA COCIDA ARTESANAL Y SEMIINDUSTRIAL SEGÚN REGLAMENTO E- 070 DE ALBAÑILERÍA- LIMA 2018”


PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPOTESIS GENERAL	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	METODOLOGIA
<p>¿Cuál es la clasificación estructural de los ladrillos de arcilla cocida artesanal y semindustrial según reglamento e 070 de albañilería- Lima 2018?</p> <p>PROBLEMAS ESPECIFICOS</p> <p>* ¿Cumplen los ladrillos de arcilla cocida artesanal y semindustrial con la Resistencia a la compresión de acuerdo al reglamento E-070 de albañilería?</p> <p>* ¿Cumplen los ladrillos de arcilla cocida artesanal y semindustrial con el Alabeo de acuerdo al reglamento E-070 de albañilería?</p> <p>* ¿Cumplen los ladrillos de arcilla cocida artesanal y semindustrial e Industrial con la Variación de la dimensión de acuerdo al reglamento E-070 de albañilería?</p>	<p>Determinar la clasificación estructural de los ladrillos de arcilla cocida artesanal y semindustrial según reglamento e 070 de albañilería- Lima 2018</p> <p>OBJETIVOS ESPECIFICOS</p> <p>* Verificar si los ladrillos de arcilla cocida artesanal y semindustrial cumplen con la Resistencia a la compresión de acuerdo al reglamento E-070 de albañilería?</p> <p>* Verificar si los ladrillos de arcilla cocida artesanal y semindustrial cumplen con el Alabeo de acuerdo al reglamento E-070 de albañilería?</p> <p>* Verificar si los ladrillos de arcilla cocida artesanal y semindustrial cumplen con la Variación de la dimensión de acuerdo al reglamento E-070 de albañilería?</p>	<p>La clasificación para fines estructurales de los ladrillos de arcilla cocida artesanal y semindustrial cumple con el Reglamento Nacional de Edificaciones E-070 de albañilería</p> <p>HIPOTESIS ESPECIFICAS</p> <p>* Los ladrillos de arcilla cocida artesanal y semindustrial cumplen con la Resistencia a la compresión de acuerdo al reglamento E-070 de albañilería</p> <p>* Los ladrillos de arcilla cocida artesanal y semindustrial cumplen con el Alabeo de acuerdo al reglamento E-070 de albañilería</p> <p>* Los ladrillos de arcilla cocida artesanal y semindustrial cumplen con la Variación de la dimensión de acuerdo al reglamento E-070 de albañilería.</p>	<p>Clasificación estructural de los ladrillos de arcilla cocida</p>	<p>Medida de Resistencia a la compresion</p>	<p>Valores permisibles de los ensayos de compresion, variacion dimensional, alabeo y absorcion</p>	<p>TIPO DE INVESTIGACION: Aplicada</p> <p>NIVEL DE INVESTIGACION: Explicativa</p> <p>ENFOQUE DE LA INVESTIGACION: Cuantitativa</p> <p>DISEÑO DE INVESTIGACION: No Experimental - Transversal</p> <p>MUESTRA: 45 Ladrillos artesanales 45 Ladrillos Semi-industriales 45 Ladrillos Industriales</p> <p>TECNICA: Revisión de documentos y observación directa</p> <p>INSTRUMENTO: Ficha de recolección de datos</p>
				<p>Medida de Variacion dimensional</p>		
				<p>Medida de Alabeo</p>		
				<p>Medida de Absorcion</p>		
			<p>Ladrillos artesanales y semindustriales</p>	<p>Resistencia a la compresion</p>	<p>Resistencia en kg/cm2</p>	
				<p>Variacion dimensional</p>	<p>Deformaciones en mm</p>	
				<p>Alabeo</p>		
				<p>Absorcion</p>	<p>Absorcion en %</p>	

Fuente: Elaboración propia

ANEXO N°2: Instrumento de recolección de datos validado

Profesional: Agustín Corzo Aliaga

CIP: 50070



UCV
UNIVERSIDAD
CESAR VALLEJO

INSTRUMENTO DE RECOPIACION DE DATOS

EXPERTO
A

TITULO: CLASIFICACIÓN ESTRUCTURAL DE LOS LADRILLOS DE ARCILLA COCIDA ARTESANAL Y SEMIINDUSTRIAL SEGÚN REGLAMENTO E 070 DE ALBAÑILERÍA- LIMA 2018
AUTOR: Suquillanda Gamboa Florita Alexandra

MARCA DEL LADRILLO		TIPO DE LADRILLO	
DENOMINACION DEL FABRICANTE		NORMA TECNICA	
DIMENSIONES SEGÚN FABRICANTE		FECHA	

I ENSAYOS DE VARIACION DIMENSIONAL:

LADRILLO NUMERO N°	LARGO DEL LADRILLO EN mm				LONGITUD ESPECIFICADA Le	VARIACION DIFERENCIAL VD=(Le-Lp)*100/Le
	L-1	L-2	L-3	L-4	LONGITUD PROMEDIO Lp	

a)

PROMEDIO VD(%) (+)	
PROMEDIO VD(%) (-)	

b)

(%) VD (+ Ó -) MAS DESFAVORABLE	
---------------------------------	--

LADRILLO NUMERO N°	ANCHO DEL LADRILLO EN mm				ANCHO ESPECIFICADO Ae	VARIACION DIFERENCIAL VD=(Ae-Ap)*100/Ae
	A-1	A-2	A-3	A-4	ANCHO PROMEDIO Ap	

a)

PROMEDIO VD(%) (+)	
PROMEDIO VD(%) (-)	

b)

(%) VD (+ Ó -) MAS DESFAVORABLE	
---------------------------------	--

LADRILLO NUMERO N°	ALTURA DEL LADRILLO EN mm				ALTURA ESPECIFICADA He	VARIACION DIFERENCIAL VD=(He-Hp)*100/He
	H-1	H-2	H-3	H-4	ALTURA PROMEDIO Hp	

a)

PROMEDIO VD(%) (+)	
PROMEDIO VD(%) (-)	

b)

(%) VD (+ Ó -) MAS DESFAVORABLE	
---------------------------------	--

II RESISTENCIA A LA COMPRESION

1

LADRILLO NUMERO N°	AREA BRUTA (Cm ²)	CARGA (Kg) (4)	RESISTENCIA A LA COMPRESION (Kg/cm ²)
PROMEDIO			

III ALABEO

1

LADRILLO NUMERO N°	CONCAVIDAD MAXIMA (mm)	CONVEXIDAD MAXIMA (mm)	VALOR MAS DESFAVORABLE
PROMEDIO			

IV ABSORCION

1

LADRILLO NUMERO N°	PESO SECO W1	PESO SUMERGIDO W4=(t=24h)	ABSORCION %
PROMEDIO			

OBSERVACIONES:

APELLIDOS Y NOMBRES:

CORZO ALIAGA AGUSTIN Victor

CIP:

50070

LEYENDA	0=NO VÁLIDO
	1=VÁLIDO

(Handwritten signature)



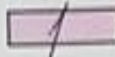
INSTRUMENTO DE RECOPIACION DE DATOS

EXPERTO
8

TITULO: CLASIFICACIÓN ESTRUCTURAL DE LOS LADRILLOS DE ARCILLA COCIDA ARTESANAL Y SEMIINDUSTRIAL SEGÚN REGLAMENTO E 070 DE ALBAÑILERÍA- LIMA 2018
AUTOR: Suquilanda Gamboa Florita Alexandra

MARCA DEL LADRILLO		TIPO DE LADRILLO	
DENOMINACION DEL FABRICANTE		NORMA TECNICA	
DIMENSIONES SEGÚN FABRICANTE		FECHA	

I ENSAYOS DE VARIACION DIMENSIONAL:



LADRILLO NUMERO N°	LARGO DEL LADRILLO EN mm				LONGITUD PROMEDIO Lp	LONGITUD ESPECIFICADA Le	VARIACION DIFERENCIAL VD=(Le-Lp)*100/Le
	L-1	L-2	L-3	L-4			

a)	PROMEDIO VD(%) (+)		b)	(%) VD (+ Ó -) MAS DESFAVORABLE	
	PROMEDIO VD(%) (-)				

LADRILLO NUMERO N°	ANCHO DEL LADRILLO EN mm				ANCHO PROMEDIO Ap	ANCHO ESPECIFICADO Ae	VARIACION DIFERENCIAL VD=(Ae-Ap)*100/Ae
	A-1	A-2	A-3	A-4			



a)	PROMEDIO VD(%) (+)		b)	(%) VD (+ Ó -) MAS DESFAVORABLE	
	PROMEDIO VD(%) (-)				

LADRILLO NUMERO N°	ALTURA DEL LADRILLO EN mm				ALTURA PROMEDIO Hp	ALTURA ESPECIFICADA He	VARIACION DIFERENCIAL VD=(He-Hp)*100/He
	H-1	H-2	H-3	H-4			

a)	PROMEDIO VD(%) (+)		b)	(%) VD (+ Ó -) MAS DESFAVORABLE	
	PROMEDIO VD(%) (-)				

II RESISTENCIA A LA COMPRESION

1

LADRILLO NUMERO N°	AREA BRUTA (Cm2)	CARGA (Kg) (4)	RESISTENCIA A LA COMPRESION (Kg/cm2)
PROMEDIO			

III ALABEO

1

LADRILLO NUMERO N°	CONCAVIDAD MAXIMA (mm)	CONVEXIDAD MAXIMA (mm)	VALOR MAS DESAVORABLE
PROMEDIO			

IV ABSORCION

1

LADRILLO NUMERO N°	PESO SECO W1	PESO SUMERGIDO W4=(t=24h)	ABSORCION %
PROMEDIO			

OBSERVACIONES:

APELLIDOS Y NOMBRES:

CIP:

Mediano Sanchez Emilio José

60013

LEYENDA	0=NO VÁLIDO
	1=VÁLIDO

60013
4



INSTRUMENTO DE RECOPIACION DE DATOS

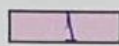
EXPERTO
C

TITULO: CLASIFICACIÓN ESTRUCTURAL DE LOS LADRILLOS DE ARCILLA COCIDA ARTESANAL Y SEMIINDUSTRIAL SEGÚN REGLAMENTO E 070 DE ALBAÑILERÍA- LIMA 2018

AUTOR: Suquilanda Gamboa Florita Alexandra

MARCA DEL LADRILLO		TIPO DE LADRILLO	
DENOMINACION DEL FABRICANTE		NORMA TECNICA	
DIMENSIONES SEGÚN FABRICANTE		FECHA	

I ENSAYOS DE VARIACION DIMENSIONAL:



LADRILLO NUMERO N°	LARGO DEL LADRILLO EN mm				LONGITUD PROMEDIO Lp	LONGITUD ESPECIFICADA Le	VARIACION DIFERENCIAL VD=(Le-Lp)*100/Le
	L-1	L-2	L-3	L-4			

Handwritten signature

a)	PROMEDIO VD(%) (+)		b)	(%) VD (+ Ó -) MAS DESFAVORABLE	
	PROMEDIO VD(%) (-)				

LADRILLO NUMERO N°	ANCHO DEL LADRILLO EN mm				ANCHO PROMEDIO Ap	ANCHO ESPECIFICADO Ae	VARIACION DIFERENCIAL VD=(Ae-Ap)*100/Ae
	A-1	A-2	A-3	A-4			

a)	PROMEDIO VD(%) (+)		b)	(%) VD (+ Ó -) MAS DESFAVORABLE	
	PROMEDIO VD(%) (-)				

LADRILLO NUMERO N°	ALTURA DEL LADRILLO EN mm				ALTURA PROMEDIO Hp	ALTURA ESPECIFICADA He	VARIACION DIFERENCIAL VD=(He-Hp)*100/He
	H-1	H-2	H-3	H-4			

a)	PROMEDIO VD(%) (+)		b)	(%) VD (+ Ó -) MAS DESFAVORABLE	
	PROMEDIO VD(%) (-)				

ANEXO N°3: Recopilación de datos de ensayos –Ladrillera LARK



INSTRUMENTO DE RECOPIACION DE DATOS

TITULO: CLASIFICACIÓN ESTRUCTURAL DE LOS LADRILLOS DE ARCILLA COCIDA ARTESANAL Y SEMIINDUSTRIAL SEGÚN REGLAMENTO E 070 DE ALBAÑILERÍA- LIMA 2018

AUTOR: Suquilanda Gamboa Florita Alexandra

MARCA DEL LADRILLO	LARK	TIPO DE LADRILLO	KING KONG
DENOMINACION DEL FABRICANTE	KING KONG 18 HUECOS	NORMA TECNICA	NTP 399.613
		FECHA	03/05/2019

I ENSAYOS DE VARIACION DIMENSIONAL:

LADRILLO NUMERO N°	LARGO DEL LADRILLO EN mm				LONGITUD ESPECIFICADA Le	LONGITUD PROMEDIO Lp	VARIACION DIFERENCIAL VD=(Le-Lp)*100/Le
	L-1	L-2	L-3	L-4	23		
1 - L	22.80	22.90	22.90	23.00	22.90		0.43
2 - L	23.10	22.90	22.80	22.90	22.93		0.33
3 - L	22.90	23.00	23.10	22.90	22.98		0.11
4 - L	23.10	23.20	23.10	22.90	23.08		0.33
5 - L	22.60	22.90	22.90	22.80	22.80		0.87
6 - L	22.60	23.10	23.00	22.80	22.88		0.54
7 - L	22.70	22.80	22.90	22.80	22.80		0.87
8 - L	23.20	23.10	23.10	22.90	23.08		0.33
9 - L	22.90	22.80	22.70	22.80	22.80		0.87
10 - L	23.00	23.10	22.80	23.20	23.03		0.11
							0.48

LADRILLO NUMERO N°	ANCHO DEL LADRILLO EN mm				ANCHO ESPECIFICADO Ae	ANCHO PROMEDIO Ap	VARIACION DIFERENCIAL VD=(Ae-Ap)*100/Ae
	A-1	A-2	A-3	A-4	13		
1 - L	12.80	12.80	12.70	12.80	12.78		1.73
2 - L	12.80	12.70	12.60	12.60	12.68		2.50
3 - L	12.80	12.70	12.60	12.60	12.68		2.50
4 - L	12.70	12.60	12.60	12.50	12.60		3.08
5 - L	12.60	12.70	12.60	12.70	12.65		2.69
6 - L	12.60	12.60	12.50	12.60	12.58		3.27
7 - L	12.80	12.80	12.60	12.80	12.75		1.92
8 - L	12.70	12.70	12.50	12.50	12.60		3.08
9 - L	12.90	12.80	12.60	12.60	12.73		2.12
10 - L	12.70	12.80	12.60	12.60	12.68		2.50
							3

LADRILLO NUMERO N°	ALTURA DEL LADRILLO EN mm				ALTURA ESPECIFICADA He	ALTURA PROMEDIO Hp	VARIACION DIFERENCIAL VD=(He-Hp)*100/He
	H-1	H-2	H-3	H-4	9		
1 - L	9.00	9.10	9.20	9.10	9.10		1.1
2 - L	9.10	9.10	9.10	9.20	9.13		1.4
3 - L	8.90	9.10	9.20	9.10	9.08		0.8
4 - L	9.00	9.10	9.10	9.10	9.08		0.8
5 - L	9.20	9.10	9.10	9.20	9.15		1.7
6 - L	9.10	9.40	9.10	9.10	9.18		1.9
7 - L	8.90	9.00	9.10	8.90	8.98		0.3
8 - L	9.10	9.00	9.10	9.20	9.10		1.1
9 - L	9.30	9.10	9.20	9.20	9.20		2.2
10 - L	9.00	9.00	9.00	9.10	9.10		1.1
							1.3

II ALABEO

LADRILLO NUMERO N°	CONCAVIDAD MAXIMA (mm) PLANO SUPERIOR	CONCAVIDAD MAXIMA (mm) PLANO INFERIOR	CONVEXIDAD MAXIMA (mm) PLANO SUPERIOR	CONVEXIDAD MAXIMA (mm) PLANO INFERIOR	VALOR MAS DESFAVORABLE
1 - L	1	0	0	0	1
2 - L	0	1	0	0	1
3 - L	1	0	0	0	1
4 - L	0	1	0	0	1
5 - L	1	1	0	0	1
6 - L	1.5	0	0	0	1.5
7 - L	2	0	0	0	2
8 - L	1	0	0	0	1
9 - L	0	0	0	0	0
10 - L	1	0	0	0	1
					1

III RESISTENCIA A LA COMPRESION

N°	DIMENSIONAMIENTO DEL LADRILLO (cm)									AREA BRUTA (A) (4)=(1)x(2) cm ²	CARGA (P) Kg	RESISTENCIA A LA COMPRESION [c] Kg/cm ²
	CARA SUPERIOR		CARA INFERIOR		ALTURA		LARGO PROM	ANCHO PROM	ALTURA PROM			
	LARGO 1	ANCHO 1	LARGO 2	ANCHO 2	ALTURA 1	ALTURA 2	(1) cm	(2) cm	(3) cm			
1	23.10	12.70	23.10	12.30	9.00	9.10	23.10	12.50	9.05	288.75	65608	247
2	22.60	12.80	22.70	12.90	9.10	9.10	22.65	12.85	9.10	291.05	70690	264
3	23.00	12.80	22.90	12.90	9.10	9.10	22.95	12.85	9.10	294.91	62466	230
4	23.10	12.70	23.00	12.60	8.90	8.90	23.05	12.65	8.90	291.58	70491	263
5	22.80	12.70	22.80	12.70	9.10	9.10	22.80	12.70	9.10	289.56	68018	255
												251.9

IV PORCENTAJE DE VACIOS

N°	DIMENSIONES PROMEDIO			VOLUMEN LADRILLO (cm ³)	PESO PROBETA VACIO (1lt)	PESO PROBETA PESO ARENA	PESO ARENA (PROBETA)	PESO ARENA (ALVEOLOS)	VOLUMEN ARENA ALVEOLOS	% VACIOS
	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ALTURA (cm)	(A)	(B)	©	D=(C-B)	E	F=E*1000/D (cm ³)	V=F*100/A
1 - L	22.9	12.8	9.1	2662.18	431.2	3263.6	2832.4	2012.8	710.6	26.69
2 - L	22.9	12.7	9.1	2651.49	431.2	3197.8	2766.6	2048.9	740.6	27.93
3 - L	23.0	12.7	9.1	2642.71	431.2	3238	2806.8	2039.8	726.7	27.50
4 - L	23.1	12.6	9.1	2638.51	431.2	3246.8	2815.6	2046.6	726.9	27.55
5 - L	22.8	12.7	9.2	2639.04	431.2	3230.8	2799.6	2035.4	727.0	27.55
6 - L	22.9	12.6	9.2	2639.22	431.2	3234	2802.8	2033.3	725.5	27.49
7 - L	22.8	12.8	9.0	2609.03	431.2	3224.2	2793.0	2048.5	733.4	28.11
8 - L	23.1	12.6	9.1	2645.78	431.2	3192.6	2761.4	2051.2	742.8	28.08
9 - L	22.8	12.7	9.2	2669.20	431.2	3201	2769.8	2075.7	749.4	28.08
10 - L	23.0	12.7	9.1	2655.76	431.2	3249.8	2818.6	2045.4	725.7	27.32
										28

V ABSORCION

N°	PESOS DE LOS ESPECIMENES			ABSORCION (%) (4)=((3)-(2))*100/(2)
	W Peso 24 horas (gr)	Wd Peso seco constante (gr)	Ws Peso saturado 24 horas (gr)	
	1	2	3	
1	1402.8	1402.7	1575.7	12
2	1403.1	1402.9	1582.2	13
3	1374	1373.9	1551.4	13
4	1364.6	1364.5	1539	13
5	1464.1	1463.9	1653.6	13
				13

ANEXO N°4: Recopilación de datos de ensayos-Ladrillera LOS ANGELES



INSTRUMENTO DE RECOPIACION DE DATOS

TITULO: CLASIFICACIÓN ESTRUCTURAL DE LOS LADRILLOS DE ARCILLA COCIDA ARTESANAL, SEMIINDUSTRIAL E INDUSTRIAL SEGÚN REGLAMENTO E 070 DE ALBAÑILERÍA- LIMA 2018

AUTOR: Suquilanda Gamboa Florita Alexandra

MARCA DEL LADRILLO	LOS ANGELES	TIPO DE LADRILLO	KING KONG
DENOMINACION DEL FABRICANTE	KING KONG 18 HUECOS	NORMA TECNICA	NTP 399.613
		FECHA	03/05/2019

I ENSAYOS DE VARIACION DIMENSIONAL:

LADRILLO NUMERO N°	LARGO DEL LADRILLO EN mm				LONGITUD ESPECIFICADA Le	23
	L-1	L-2	L-3	L-4	LONGITUD PROMEDIO Lp	VARIACION DIFERENCIAL VD=(Le-Lp)*100/Le
1 - LA	22.70	22.50	22.70	22.50	22.60	1.74
2 - LA	22.70	22.70	22.60	22.60	22.65	1.52
3 - LA	22.50	22.60	22.70	22.50	22.58	1.85
4 - LA	22.70	22.60	22.60	22.70	22.65	1.52
5 - LA	22.50	22.40	22.60	22.30	22.45	2.39
6 - LA	22.70	22.90	22.80	22.70	22.78	0.98
7 - LA	22.60	22.60	22.60	22.50	22.58	1.85
8 - LA	22.80	22.60	22.60	22.60	22.65	1.52
9 - LA	23.00	23.00	22.60	22.80	22.85	0.65
10 - LA	22.90	22.70	22.80	22.70	22.78	0.98
						1.5

LADRILLO NUMERO N°	ANCHO DEL LADRILLO EN mm				ANCHO ESPECIFICADO Ae	13
	A-1	A-2	A-3	A-4	ANCHO PROMEDIO Ap	VARIACION DIFERENCIAL VD=(Ae-Ap)*100/Ae
1 - LA	12.40	12.60	12.50	12.40	12.48	4.04
2 - LA	12.60	12.60	12.50	12.50	12.55	3.46
3 - LA	12.50	12.50	12.40	12.50	12.48	4.04
4 - LA	12.80	12.60	12.60	12.50	12.63	2.88
5 - LA	12.60	12.60	12.70	12.50	12.60	3.08
6 - LA	12.40	12.40	12.30	12.50	12.40	4.62
7 - LA	12.40	12.40	12.50	12.50	12.45	4.23
8 - LA	12.80	12.60	12.50	12.60	12.63	2.88
9 - LA	12.40	12.50	12.40	12.50	12.45	4.23
10 - LA	12.30	12.40	12.40	12.40	12.38	4.81
						3.8

LADRILLO NUMERO N°	ALTURA DEL LADRILLO EN mm				ALTURA ESPECIFICADA He	9
	H-1	H-2	H-3	H-4	ALTURA PROMEDIO Hp	VARIACION DIFERENCIAL VD=(He-Hp)*100/He
1 - LA	8.90	8.90	8.80	8.90	8.88	1.39
2 - LA	8.80	8.80	8.80	8.70	8.78	2.50
3 - LA	8.80	8.80	9.00	8.90	8.88	1.39
4 - LA	8.80	8.80	8.80	8.70	8.78	2.50
5 - LA	9.00	8.90	8.90	9.00	8.95	0.56
6 - LA	8.80	8.80	8.90	8.80	8.83	1.94
7 - LA	8.70	8.70	8.80	8.90	8.78	2.50
8 - LA	8.80	8.70	8.80	8.70	8.75	2.78
9 - LA	8.80	8.70	8.80	8.60	8.73	3.06
10 - LA	8.80	8.60	8.80	8.80	8.75	2.78
						2.1

II ALABEO

LADRILLO NUMERO N°	CONCAVIDAD MAXIMA (mm) PLANO SUPERIOR	CONCAVIDAD MAXIMA (mm) PLANO INFERIOR	CONVEXIDAD MAXIMA (mm) PLANO SUPERIOR	CONVEXIDAD MAXIMA (mm) PLANO INFERIOR	VALOR MAS DESFAVORABLE
1 - LA	1	0	0	0	1
2 - LA	1	1	0	0	1
3 - LA	0	1	0	0	1
4 - LA	1	0	0	0	1
5 - LA	2	0	0	0	2
6 - LA	2	0	0	2	2
7 - LA	2	1	0	0	2
8 - LA	1	0	0	0	1
9 - LA	2	0	0	1	2
10 - LA	0	2	0	0	2
					2

III RESISTENCIA A LA COMPRESION

N°	DIMENSIONAMIENTO DEL LADRILLO (cm)									AREA BRUTA (A) (4)=(1)x(2) cm ²	CARGA (P) Kg	RESISTENCIA A LA COMPRESION [c] Kg/cm ²
	CARA SUPERIOR		CARA INFERIOR		ALTURA		LARGO PROM	ANCHO PROM	ALTURA PROM			
	LARGO 1	ANCHO 1	LARGO 2	ANCHO 2	ALTURA 1	ALTURA 2	(1) cm	(2) cm	(3) cm			
1	22.80	12.60	22.60	12.60	8.90	8.80	22.70	12.60	8.85	286.02	64312	244.4
2	23.00	12.50	22.90	12.50	8.70	8.80	22.95	12.50	8.75	286.88	57317	217.2
3	22.90	12.40	22.80	12.40	8.90	8.80	22.85	12.40	8.85	283.34	65244	250.3
4	22.90	12.40	22.70	12.50	8.90	8.90	22.80	12.45	8.90	283.86	65433	250.6
5	22.80	12.50	22.60	12.60	8.90	8.90	22.70	12.55	8.90	284.89	60993	232.7
												239.0

IV PORCENTAJE DE VACIOS

N°	DIMENSIONES PROMEDIO			VOLUMEN LADRILLO (cm ³) (A)	PESO PROBETA VACIO (1 lt) (B)	PESO PROBETA PESO ARENA ©	PESO ARENA (PROBETA) D=(C-B)	PESO ARENA (ALVEOLOS) E	VOLUMEN ARENA ALVEOLOS F=E*1000/D (cm ³)	% VACIOS V=F*100/A
	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ALTURA (cm)							
1 - LA	22.6	12.5	8.9	2502.17	431.2	3226.2	2795.0	1934.5	692.1	27.66
2 - LA	22.7	12.6	8.8	2494.36	431.2	3237.6	2806.4	1901.8	677.7	27.17
3 - LA	22.6	12.5	8.9	2499.41	431.2	3221.3	2790.1	1924.8	689.9	27.60
4 - LA	22.7	12.6	8.8	2509.27	431.2	3215.2	2784.0	1904.4	684.1	27.26
5 - LA	22.5	12.6	9.0	2531.69	431.2	3215.6	2784.4	1915.3	687.9	27.17
6 - LA	22.8	12.4	8.8	2492.27	431.2	3218	2786.8	1875.9	673.1	27.01
7 - LA	22.6	12.5	8.8	2466.29	431.2	3218.4	2787.2	1866.5	669.7	27.15
8 - LA	22.7	12.6	8.8	2502.12	431.2	3203.8	2772.6	1916.3	691.2	27.62
9 - LA	22.9	12.5	8.7	2482.11	431.2	3250.1	2818.9	1874.7	665.0	26.79
10 - LA	22.8	12.4	8.8	2466.11	431.2	3262.2	2831.0	1884.2	665.6	26.99
										27

V ABSORCION

N°	PESOS DE LOS ESPECIMENES			ABSORCION (%) (4)=((3)-(2))*100/(2)
	W Peso 24 horas (gr)	Wd Peso seco constante (gr)	Ws Peso saturado 24 horas (gr)	
	1	2	3	
1	1313.5	1313.5	1480.2	13
2	1363.1	1362.9	1533.4	13
3	1292.8	1292.6	1454.9	13
4	1327.3	1327.1	1492.7	12
5	1354	1353.9	1527.8	13
				13

ANEXO N°5: Recopilación de datos de ensayos-Ladrillera NONO



INSTRUMENTO DE RECOPIACION DE DATOS

TITULO: CLASIFICACIÓN ESTRUCTURAL DE LOS LADRILLOS DE ARCILLA COCIDA ARTESANAL, SEMIINDUSTRIAL E INDUSTRIAL SEGÚN REGLAMENTO E 070 DE ALBAÑILERÍA- LIMA 2018

AUTOR: Suquilanda Gamboa Florita Alexandra

MARCA DEL LADRILLO	NONO	TIPO DE LADRILLO	ARTESANAL
DENOMINACION DEL FABRICANTE	RUSTICO	NORMA TECNICA	NTP 399.613
		FECHA	03/05/2019

I ENSAYOS DE VARIACION DIMENSIONAL:

LADRILLO NUMERO N°	LARGO DEL LADRILLO EN mm				LONGITUD ESPECIFICADA Le	LONGITUD PROMEDIO Lp	VARIACION DIFERENCIAL VD=(Le-Lp)*100/Le
	L-1	L-2	L-3	L-4			
1 - N	19.50	19.90	19.80	19.70	19.73		6.07
2 - N	19.70	19.70	19.70	19.80	19.73		6.07
3 - N	19.60	19.80	19.90	19.80	19.78		5.83
4 - N	19.70	19.70	19.90	19.70	19.75		5.95
5 - N	20.00	20.20	20.10	20.10	20.10		4.29
6 - N	20.00	20.10	20.00	20.20	20.08		4.40
7 - N	19.70	19.80	19.90	19.90	19.83		5.60
8 - N	19.80	19.80	19.90	19.90	19.85		5.48
9 - N	19.80	20.00	19.80	19.80	19.85		5.48
10 - N	19.60	19.50	19.60	19.50	19.55		6.90
							5.6

LADRILLO NUMERO N°	ANCHO DEL LADRILLO EN mm				ANCHO ESPECIFICADO Ae	ANCHO PROMEDIO Ap	VARIACION DIFERENCIAL VD=(Ae-Ap)*100/Ae
	A-1	A-2	A-3	A-4			
1 - N	11.30	12.00	11.30	11.40	11.50		4.17
2 - N	11.90	11.30	11.40	11.20	11.45		4.58
3 - N	11.30	12.00	11.00	11.30	11.40		5.00
4 - N	11.30	11.90	11.30	11.30	11.45		4.58
5 - N	11.40	11.60	11.60	11.30	11.48		4.37
6 - N	11.20	11.90	11.30	11.60	11.50		4.17
7 - N	11.30	12.00	11.30	11.30	11.48		4.37
8 - N	11.00	11.70	11.40	11.30	11.35		5.42
9 - N	11.40	11.60	11.50	11.20	11.43		4.79
10 - N	11.40	11.90	11.30	11.40	11.50		4.17
							4.6

LADRILLO NUMERO N°	ALTURA DEL LADRILLO EN mm				ALTURA ESPECIFICADA He	ALTURA PROMEDIO Hp	VARIACION DIFERENCIAL VD=(He-Hp)*100/He
	H-1	H-2	H-3	H-4			
1 - N	8.20	8.20	8.10	8.00	8.13		9.72
2 - N	7.90	7.90	8.00	8.10	7.98		11.39
3 - N	8.30	7.90	7.90	8.10	8.05		10.56
4 - N	8.30	8.30	8.10	8.30	8.25		8.33
5 - N	8.10	8.10	7.90	8.00	8.03		10.83
6 - N	8.10	8.10	8.10	8.20	8.13		9.72
7 - N	8.10	8.10	8.00	8.10	8.08		10.28
8 - N	8.30	8.30	8.30	8.30	8.30		7.78
9 - N	8.40	8.10	8.20	8.20	8.23		8.61
10 - N	8.20	8.00	8.10	8.00	8.08		10.28
							9.8

II ALABEO

LADRILLO NUMERO N°	CONCAVIDAD MAXIMA (mm) PLANO SUPERIOR	CONCAVIDAD MAXIMA (mm) PLANO INFERIOR	CONVEXIDAD MAXIMA (mm) PLANO SUPERIOR	CONVEXIDAD MAXIMA (mm) PLANO INFERIOR	VALOR MAS DESFAVORABLE
1 -N	0	1	3	0	3
2 -N	0	1	2	0	2
3 -N	0	1	3	0	3
4 -N	0	0	3	1	3
5 -N	0	0	2	1	2
6 -N	0	0	3	1	3
7 -N	1	2	0	0	2
8 -N	1	2	0	0	2
9 -N	2	2	0	0	2
10 -N	0	2	3	0	3
					3

III RESISTENCIA A LA COMPRESION

N°	DIMENSIONAMIENTO DEL LADRILLO (cm)									AREA BRUTA (A) (4)-(1)x(2) cm ²	CARGA (P) Kg	RESISTENCIA A LA COMPRESION [c] Kg/cm ²
	CARA SUPERIOR		CARA INFERIOR		ALTURA		LARGO PROM	ANCHO PROM	ALTURA PROM			
	LARGO 1	ANCHO 1	LARGO 2	ANCHO 2	ALTURA 1	ALTURA 2	(1) cm	(2) cm	(3) cm			
1	19.8	11.5	19.7	11.8	8.3	8.4	19.75	11.65	8.35	230.09	28131	133
2	19.9	11.5	20	11.9	8.3	8.3	19.95	11.7	8.3	233.42	28649	133
3	19.9	11.5	19.9	11.8	8.7	8.2	19.9	11.65	8.45	231.84	25751	121
4	19.8	11.5	19.9	11.6	8.3	8.2	19.85	11.55	8.25	229.27	28931	137
5	19.9	11.7	19.7	12	8	8	19.8	11.85	8	234.63	30866	143
												133.4

V ABSORCION

N°	PESOS DE LOS ESPECIMENES			ABSORCION (%) (4)-((3)-(2))*100/(2)
	W Peso 24 horas (gr)	Wd Peso seco constante (gr)	Ws Peso saturado 24 horas (gr)	
	1	2	3	
1	3061.8	3061.5	3546.2	16
2	2920.6	2920.4	3420.9	17
3	3000.8	3000.4	3480	16
4	3035.1	3034.9	3537	17
5	3018.8	3018.6	3499.8	16
6	3096.5	3096.3	3586.9	16
				16

ANEXO N°6: Ficha técnica de ladrillos Lark

FICHA TÉCNICA



MANUAL ABOYO	LADRILLO KING KONG 18 HUECOS
---------------------	-------------------------------------

CARACTERÍSTICAS GENERALES

Denominación del Bien	: KING KONG 18 HUECOS		
Denominación técnica	: KING KONG STANDAR		
Grupo/clase/familia	: CONSTRUCCIONES DE TABIQUERIA		
Dimensiones (mm)	L. Corte	Ancho	Largo
	90	125	230
Peso	: 2.70 Kg		
Unidades m ²	: 36		



Anexos adjuntos:

Descripción general: Es el ladrillo fabricado de arcilla moldeada, extruida y quemada o cocida en un horno tipo túnel de proceso continuo.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

DE LOS TIPOS DE LADRILLOS

Según la Norma NTP 399.613.2005 - 339.604 - 399.604 este ladrillo corresponde:

Tipo IV: Resistencia y durabilidad altas. Apto para construcciones de albañilería en condiciones de servicio rigurosas.

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

	según NTP	según muestra
VARIACION DE LA DIMENSION (mm)	± 2.0	± 2.0
ALABEO (mm)	2	1
RESISTENCIA A LA COMPRESION (Kg/cm ²)	130.0 Kg/cm ²	277.0 Kg/cm ²
ABSORCION (%)	<22	12.80
EFLORESCENCIA	NO EFORESCENTE	NO EFLORISCENTE

OTRAS ESPECIFICACIONES

- Proceso de fabricación altamente controlado.
- Control de Calidad riguroso en todos los procesos.
- Peso exacto
- Secado tradicional.

EL CONTENIDO DE LA FICHA PUEDE VARIAR POR CAMBIOS EN LOS PROCEDIMIENTOS O EN LAS ESPECIFICACIONES DE LA NORMA TECNICA PERUANA VIGENTE.

ACTUALIZADO: FEBRERO 2019

Parcela 10234 Fundo Santa Inés, Puente Piedra – Lima. Telf: (051) 711-3322

www.ladrilloslark.com.pe

ANEXO N°7: Constancia de visita a Planta ladrillera Lark

	
CONSTANCIA DE VISITA	
Puente Piedra, 27 de Abril del 2018.	
<u>PRESENTE</u>	
REFERENCIA : VISITA TÉCNICA GUIADA	
LUGAR : PLANTA LADRILLOS LARK - PUENTE PIEDRA	
<hr/>	
De nuestra consideración, damos constancia de que la Srta. FLORITA ALEXANDRA SUQUILANDA GAMBOA, identificada con DNI N°: 73958630, alumna de la Facultad de Ingeniería Civil de la universidad Cesar Vallejo, realizó una visita guiada en la PLANTA LADRILLOS LARK – PUENTE PIEDRA.	
Atentamente,	
 ING. PEDRO SALAS MERILLO Gerente de Producción INVERSIONES NORLIMA S.A.	
INVERSIONES NORLIMA S.A.	<small>Of. 11 Planta Ladrillos Puente Piedra 1824 Calle Puente Piedra, Ladrillos Lark - Puente Piedra - Lima S. - Perú M. 117 5217 Anexo 111 - Correo general@ladrilloslark.com.pe / INVERSIONES NORLIMA S.A. RUC 202022019</small>
<small>www.ladrilloslark.com.pe</small>	

ANEXO N°8: Resultados de laboratorio de ladrillera LARK



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
Facultad de Ingeniería Civil
 LABORATORIO N° 1 DE ENSAYO DE MATERIALES "ING. MANUEL GONZÁLES DE LA COTERA"

Centro de Ingeniería y Tecnología



ABET
 Accredited
 Engineering Technology
 Associate Degree
 Construction

INFORME

Del

A

Obra

Ubicación

Asunto

Expediente N°

Recibo N°

Fecha de emisión

: Laboratorio N°1 Ensayo de Materiales

: FLORITA ALEXANDRA SUQUILANDA GAMBOA

: CONTROL DE CALIDAD

: LIMA

: Ensayo de Absorción de 24 horas en Unidades de Alfarería

: 19-1001

: 65423

: 13/05/2019

1.0. DE LA MUESTRA

2.0. MÉTODO DEL ENSAYO

3.0. RESULTADOS

: Ladrillos industrial de arcilla cocida king kong de 15 huecos, con los ejes de los huecos perpendiculares a la cara de asiento, marca LARK.

: Norma de referencia NTP 598.613:2017.
 Procedimiento interno: AT-PR-02.

: Fecha de ensayo el 09 de Mayo de 2019

MUESTRA	ABSORCIÓN 24H (%)
M - 1	12.3
M - 2	12.8
M - 3	12.9
M - 4	12.8
M - 5	12.9
Promedio	12.7

4.0. OBSERVACIONES :

1) La información referente al muestreo, procedencia, cantidad, fecha de obtención e identificación han sido proporcionadas por el solicitante.

Hecho por Técnico **Mag. Ing. C. Villegas M**
St. R. V. M.





Ms. Ing. Ana Tineo Carrillo
 Jefe (a) del Laboratorio

NOTAS:

1) Está prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorización del laboratorio.

2) Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.



UNI-LEM
 La Calidad es nuestro compromiso
 Laboratorio Certificado ISO 9001

Av. Tupac Amaru N° 210, Lima 25
 apartado 1301 - Perú

(511) 381-3343

(511) 481-1070 Anexos: 4058 / 4046

www.lem.uni.edu.pe

lem@uni.edu.pe

Laboratorio de Ensayo de Materiales - UNI





UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
Facultad de Ingeniería Civil

LABORATORIO N° 1 DE ENSAYO DE MATERIALES "ING. MANUEL GONZALES DE LA COTERA"



INFORME

Del : Laboratorio N°1 Ensayo de Materiales
 A : FLORITA ALEXANDRA SUGUILANDA GAMBOA
 Obra : CONTROL DE CALIDAD
 Ubicación : LIMA
 Asunto : Ensayo de Resistencia a la Compresión en Unidades de Alburilería
 Expediente N° : 19-1601
 Recibo N° : 65423
 Fecha de emisión : 13/05/2019

- 1.0. DE LA MUESTRA : Ladrillos Industrial de arcilla cocida king kong de 18 huecos, con los alveolos perpendiculares a la cara de asiento marca LARK.
- 2.0. DEL EQUIPO : Máquina de ensayo uniaxial, PROE II
 Certificado de calibración: LFP-273-2018
- 3.0. MÉTODO DE ENSAYO : Norma de referencia NTP 399.613:2017
 Procedimiento interno AT-PR-09.
- 4.0. RESULTADOS : Fecha de ensayo: 08 de Mayo del 2019

MUESTRAS	DIMENSIONES (mm)			ÁREA BRUTA (mm ²)	CARGA MÁXIMA		RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN* (Kg/cm ²)	
	LARGO	ANCHO	ALTURA		(kg)	(Newton)	(kg/cm ²)	(MPa)
M - 1	231.0	126.0	81.0	23075	45668	543114	241.0	24.7
M - 2	227.0	129.0	81.0	23283	46995	563449	252.4	25.2
M - 3	230.0	129.0	81.0	23670	52166	611141	258.8	22.9
M - 4	231.0	127.0	89.0	25697	70191	841517	281.2	28.1
M - 5	228.0	127.0	81.0	23955	58118	697257	288.2	29.5
PROMEDIO =							250.8	25.1

* Resistencia a la compresión corregida por el coeficiente de relación entre la resistencia a la compresión de grandes dimensiones de alburilería ensayada y maletas utilizadas, indicado en el Anexo A de la NTP 399.613

f' b (Resistencia promedio) =	250.8	(kg/cm ²)
Desviación Estándar =	15.8	(kg/cm ²)
f' b c (resistencia característica) =	237.2	(kg/cm ²)
CV (Coeficiente de variación) =	6.3	(%)

5.0. OBSERVACIONES: 1) La información referente al muestras, procedencia, cantidad, fecha de obtención e identificación han sido proporcionadas por el solicitante.

Hecho por : Mag. Ing. C. Vilagás M.
 Técnico : Sr. R. V. M.



[Firma]
 Ms. Ing. Ana Torre Cortés
 Jefe (a) del Laboratorio

NOTAS:
 1) Esta prohibida reproducir o modificar el Informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorización del laboratorio.
 2) Los resultados de los ensayos realizados, respectiva a las muestras proporcionadas por el solicitante.



Av. Tupac Amaru N° 210, Lima 25
 apartado 1301 - Perú
 (511) 381-3343
 (511) 481-1070 Anexo: 4058 / 4046

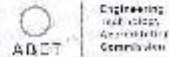
www.lem.uni.edu.pe
 lem@uni.edu.pe
 Laboratorio de Ensayo de Materiales - UNI





UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
Facultad de Ingeniería Civil

LABORATORIO N° 1 DE ENSAYO DE MATERIALES "ING. MANUEL GONZÁLES DE LA COTERA"



INFORME

Del : Laboratorio N°1 Ensayo de Materiales
 A : FLORITA ALEXANDRA SUQUILANDA GAMBOA
 Obra : CONTROL DE CALIDAD
 Ubicación : LIMA
 Asunto : Ensayo de Dimensionamiento en Unidades de Albañilería
 Expediente N° : 19-1601
 Recibo N° : 65423
 Fecha de emisión : 14/05/2019

- 1.0. DE LA MUESTRA : L adillos Industrial de arcilla conda king kong de 18 huecos, con los alveólos perpendiculares a la cara de asiento, marca LARK.
- 2.0. MÉTODO DEL ENSAYO : Norma de referencia NTP 398.013:2017, Procedimiento interno AT-PR 04.
- 3.0. RESULTADOS : Fecha de ensayo el 14 de Mayo del 2019.

MUESTRA	DIMENSIONES (mm)		
	LARGO	ANCHO	ALTO
L - 1	229.0	127.5	91.0
L - 2	229.0	127.0	91.0
L - 3	230.0	127.0	90.5
L - 4	231.0	126.0	91.0
L - 5	229.0	126.5	91.5
L - 6	229.0	126.0	92.0
L - 7	228.0	127.5	89.5
L - 8	231.0	126.0	91.0
L - 9	229.0	127.5	92.0
L - 10	230.5	127.0	90.5
PROMEDIO	228.4	126.8	91.0

4.0. OBSERVACIONES: 1) La información referente al muestreo, procedencia, cantidad, fecha de obtención e identificación han sido proporcionados por el solicitante.

Hecho por : Mag. Ing. C. Villegas M.
 Técnico : Sr. R. V. M.



Mrs. Ing. Ana Torte Carrillo
 Jefe del Laboratorio

NOTAS:
 1) Está prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo total o parcialmente, sin la autorización del laboratorio.
 2) Los resultados de los ensayos solo corresponden a las unidades proporcionadas por el solicitante.



Av. Tupac Amaru N° 210, Lima 25
 apartado 1301 - Perú
 (511) 381-3343
 (511) 481-1070 Anexo: 4058 / 4046

www.lem.uni.edu.pe
 lem@uni.edu.pe
 Laboratorio de Ensayo de Materiales - UNI



ANEXO N°9: Resultados de laboratorio de ladrillera LOS ANGELES



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
Facultad de Ingeniería Civil
LABORATORIO N° 1 DE ENSAYO DE MATERIALES "ING. MANUEL GONZÁLES DE LA COTERA"



ABET
 Accredited
 Technological
 Institution
 Program

INFORME

Del

A

Obra

Ubicación

Asunto

Expediente N°

Recibo N°

Fecha de emisión

: Laboratorio N°1 Ensayo de Materiales

: FLORITA ALEXANDRA SUQUILANDA GAMBOA

: CONTROL DE CALIDAD

: LIMA

: Ensayo de Absorción de 24 horas en Unidades de Albañilería

: 19-1601

: 65423

: 13/05/2019

1.0. DE LA MUESTRA

2.0. MÉTODO DEL ENSAYO

3.0. RESULTADOS

: Ladrillos Reminucial de arcilla cocida King Kong de 18 huecos, con los alveolos perpendiculares a la cara de asiento, marca LOS ANGELES.

: Norma de referencia NTP 539.613:2017.
 Procedimiento interno AT-PR-02.

: Fecha de ensayo el 09 de Mayo de 2019

MUESTRA	ADSORCIÓN 24H (%)
M - 1	12.7
M - 2	12.6
M - 3	12.6
M - 4	12.5
M - 5	12.9
Promedio	12.6

4.0. OBSERVACIONES :

1) La información referente al muestreo, procedencia, cantidad, fecha de obtención o identificación han sido proporcionadas por el solicitante.

Hecho por Técnico Mag. Ing. C. Villegas M.
 Sr. R. V. M.



Ms. Ing. Ana Thine Gamboa
 Jefe (a) del laboratorio

NOTAS:

1) Está prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorización del laboratorio.

2) Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.



UNI-LEM
 La Calidad es nuestra compromiso
 Laboratorio Certificado ISO 9001



Av. Tupac Amaru N° 210, Lima 25
 apartado 1301 - Perú



(511) 381-3343



(511) 481-1070 Anexo: 4058 / 4046



www.lem.uni.edu.pe



lem@uni.edu.pe



Laboratorio de Ensayo de Materiales - UNI





UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
Facultad de Ingeniería Civil

LABORATORIO N° 1 DE ENSAYO DE MATERIALES "ING. MANUEL GONZÁLES DE LA COTERA"



INFORME

Del : Laboratorio N°1 Ensayo de Materiales
A : FLORITA ALEXANDRA SUQUILANDA GAMHOA
Obra : CONTROL DE CALIDAD
Ubicación : LIMA
Asunto : Ensayo de Resistencia a la Compresión en Unidades de Albitilería
Expediente N° : 19-1601
Recibo N° : 05423
Fecha de emisión : 13/05/2019

- 1.0. DE LA MUESTRA** : Ladrillos Semindustriales de arcilla cocida King kong de 18 huecos, con los alveos perpendiculares a la cara de asiento, marca: LOS ANGELES.
- 2.0. DEL EQUIPO** : Máquina de ensayo uniaxial, PROE II
 Certificado de calibración: LFP-273-2018
- 3.0. MÉTODO DE ENSAYO** : Norma de referencia NIT 399.613-2017.
 Procedimiento interno AT-PR-00.
- 4.0. RESULTADOS** : Fecha de ensayo: 09 de Mayo del 2019

MUESTRAS	DIMENSIONES (mm)			ÁREA BRUTA (mm²)	CARGA MÁXIMA		RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN* (Kg/cm²)	
	LARGO	ANCHO	ALTURA		(kg)	(Newton)	(kg/cm²)	(MPa)
M-1	227.0	126.0	88.0	24802	64312	670401	244.4	24.1
M-2	228.0	125.0	88.0	25750	57117	592280	218.7	21.7
M-3	228.0	124.0	89.0	25386	65246	640044	245.7	25.0
M-4	226.0	125.0	89.0	24900	55771	41804	248.8	25.0
M-5	227.0	128.0	89.0	24802	62993	59078	251.8	25.2
					PROMEDIO =		238.4	24.8

* Resistencia a la compresión corregida por el coeficiente de relación entre la resistencia a la compresión de unidades de albitilería enteras y media unidades, incluido en el Anexo A de la NTP 399.613

f_b (Resistencia promedio) = 238.4 (kg/cm²)
 Desviación Estándar = 14.2 (kg/cm²)
 f_{bc} (resistencia característica) = 244.5 (kg/cm²)
 CV (Coeficiente de variación) = 5.9 (%)

5.0. OBSERVACIONES: 1) La información referente al muestreo, procedencia, cantidad, fecha de obtención e identificación han sido proporcionadas por el solicitante.

Hecho por : Mag. Ing. C. Villegas M.
 Técnico : Sr. R. V. M.



Ms. Ing. Ana Toribio Cardillo
 Jefe(a) del Laboratorio

NOTAS:
 1) Está prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorización del laboratorio.
 2) Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.



UNI-LEM
 La Calidad es nuestra compromiso
 Laboratorio Certificado ISO 9001

Av. Tupac Amaru N° 210, Lima 25
 apartado 1301 - Perú
 (511) 381-3343
 (511) 481-1070 Anexo: 4058 / 4046

www.lem.uni.edu.pe
 lem@uni.edu.pe
 Laboratorio de Ensayo
 de Materiales - UNI





UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
Facultad de Ingeniería Civil

LABORATORIO N° 1 DE ENSAYO DE MATERIALES "ING. MANUEL GONZÁLES DE LA COTERA"

Asociación Argentina de Acreditación



Asociación Colombiana de Acreditación



Engineering
Technology
Accreditation
Council
International

INFORME

Del : Laboratorio N°1 Ensayo de Materiales
A : FLORITA ALEXANDRA SUQUILANDA GAMBOA
Obra : CONTROL DE CALIDAD
Ubicación : LIMA
Asunto : Ensayo de Dimensionamiento en Unidades de Albañilería
Expediente N° : 19-1601
Recibo N° : 65423
Fecha de emisión : 14/05/2019

1.0. DE LA MUESTRA : Ladrillos Semindustrial de arcilla cocida king kong de 18 huecos con los alveólos perpendiculares a la cara de asiento, marca LOS ANGELES.
2.0. MÉTODO DEL ENSAYO : Norma de referencia NTP 399.613:2017.
 Procedimiento interno AI-PI-04.
3.0. RESULTADOS : Fecha de ensayo el 14 de Mayo del 2019

MUESTRA	DIMENSIONES (mm)		
	LARGO	ANCHO	ALTO
L-1	228.0	124.5	89.0
L-2	226.5	125.5	88.0
L-3	225.5	121.5	88.0
L-4	226.5	125.5	88.0
L-5	224.5	125.0	89.5
L-6	227.5	124.0	88.0
L-7	226.0	121.5	88.0
L-8	226.5	126.5	87.5
L-9	228.5	124.5	87.0
L-10	228.0	124.0	87.5
PROMEDIO	226.6	125.1	88.0

4.0. OBSERVACIONES: 1) La información referente al muestreo, procedencia, cantidad, fecha de obtención e identificación han sido proporcionadas por el solicitante.

Hecho por : Mag. Ing. C. Villegas M.
 Técnico : Sr. R. V. M.



[Signature]
 Ms. Ing. Ana Torre Camillo
 Jefa del laboratorio

NOTAS:

- 1) Solo podrá reemplazar o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, en la autorización del laboratorio.
- 2) Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.



Av. Tupac Amaru N° 210, Lima 25
 apartado 1301 - Perú
 (511) 381-3343
 (511) 481-1070 Anexo: 4058 / 4046

www.lem.uni.edu.pe
 lem@uni.edu.pe
 Laboratorio de Ensayo de Materiales - UNI



ANEXO N°10: Resultados de laboratorio de ladrillera LARK



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
Facultad de Ingeniería Civil
LABORATORIO N° 1 DE ENSAYO DE MATERIALES "ING. MANUEL GONZÁLES DE LA COTERA"

Directo de Ingeniería Civil N° 001110 por
ABET
Asociación Nacional de Entidades de Ingeniería

ABET
Engineering Technology Accredited

INFORME

Del

A

Obra

Ubicación

Asunto

Expediente N°

Recibo N°

Fecha de emisión

: Laboratorio N°1 Ensayo de Materiales

: FLORITA ALEXANDRA SUQUILANDA GAMBOA

: CONTROL DE CALIDAD

: LIMA

: Ensayo de Absorción de 24 horas en Unidades de Albañilería

: 19-1801

: 65423

: 13/05/2019

1.0. DE LA MUESTRA

2.0. MÉTODO DEL ENSAYO

3.0. RESULTADOS

: Ladrillos de arcilla cocida rústico artesanal macizo, marca NONO.

: Norma de referencia NIP 399.613-2017
 Procedimiento interno AT-PR-02.

: Fecha de ensayo el 09 de Mayo del 2019

MUESTRA	ABSORCIÓN 24H (%)
M - 1	15.8
M - 2	16.0
M - 3	16.0
M - 4	16.0
M - 5	16.0
Promedio	16.0

4.0. OBSERVACIONES :

Hecho por : Mag. Ing. C. Villegas M

Técnico : Sr. R. V. M.

1) La información referente al muestreo, procedencia, cantidad, fecha de obtención e identificación han sido proporcionadas por el solicitante.



Ms. Ing. Ana Torre Carrillo
Jefe del Laboratorio

VOTOS:

1) Los prototipos representativos, modificaciones de ensayo, totales o parciales en la autorización de laboratorio.

2) Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras preparadas por el solicitante.



UNI-LEM
La Calidad es nuestra responsabilidad
 Laboratorio Certificado ISO 9001

Av. Tupac Amaru N° 210, Lima 25
 apartado 1301 - Perú

(511) 391-3343

(511) 481-1070 Anexo: 4056 / 4046

www.lem.uni.edu.pe

lem@uni.edu.pe

Laboratorio de Ensayo de Materiales - UNI





UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
Facultad de Ingeniería Civil

LABORATORIO N° 1 DE ENSAYO DE MATERIALES "ING. MANUEL GONZÁLES DE LA COTERA"

Asociación Peruana de Acreditación



Asociación Peruana de Acreditación



Engineering
Technology
Accreditation
Commission

INFORME

Del : Laboratorio N°1 Ensayo de Materiales
 A : FLORITA ALEXANDRA SUQUILANDA GAMBOA
 Obra : CONTROL DE CALIDAD
 Ubicación : LIMA
 Asunto : Ensayo de Resistencia a la Compresión en Unidades de Alfarería
 Expediente N° : 19-1601
 Recibo N° : 86423
 Fecha de emisión : 13/05/2019

1.0. DE LA MUESTRA : Ladrillos de arcilla cocida retículo estructural mixto, marca NONO.

2.0. DEL EQUIPO : Máquina de ensayo uniaxial, PROETI
 Certificado de calibración: LTP-273-2018

3.0. MÉTODO DE ENSAYO : Norma de referencia NTP 399.613:2017
 Procedimiento interno AT-PR-29.

4.0. RESULTADOS : Fecha de ensayo, 09 de Mayo del 2019

MUESTRAS	DIMENSIONES (mm)			ÁREA BRUTA (mm ²)	CARGA MÁXIMA		RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (kg/cm ²)		
	LARGO	ANCHO	ALTURA		(kg)	(Newton)	(kg/cm ²)	(MPa)	
M - 1	198.0	117.0	84.0	23100	26000	25985	132.0	15.2	
M - 2	200.0	117.0	88.0	28400	28149	28107	133.1	15.3	
M - 3	198.0	117.0	85.0	28288	25700	25207	126.2	12.0	
M - 4	199.0	116.0	83.0	25064	26700	26300	125.2	13.6	
M - 5	198.0	119.0	82.0	23082	30000	30700	145.4	14.2	
PROMEDIO =							132.8	15.3	

* Resistencia a la compresión corregida por el coeficiente de variación entre la resistencia a la compresión de unidades de alfarería unitarias y medias unitarias, indicado en el Anexo A de la NTP 399.613

f' b (Resistencia promedio) = 132.8 (kg/cm²)
 Desviación Estándar = 6.0 (kg/cm²)
 f' b c (resistencia característica) = 124.7 (kg/cm²)
 CV (Coeficiente de variación) = 6.1 (%)

5.0. OBSERVACIONES: 1) La información referente al muestreo, procedencia, cantidad, fecha de obtención e identificación han sido proporcionadas por el solicitante.

Hecho por : Mag. Ing. C. Vilgus M.
 Técnico : Sr. R. V. M.



Ms. Ing. Ana Torre Carrillo
 Jefe (a) de Laboratorio

NOTAS:

- 1) Este perfil de resultados modifica el informe de ensayo, total o parcialmente, en la autorización del laboratorio.
- 2) Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.



UNI-LEM
 La Calidad es nuestro compromiso
 Laboratorio Certificado ISO 9001



Av. Tupac Amaru N° 210, Lima 25
 apartado 1901 - Perú
 (511) 381-3343
 (511) 481-1070 Anexo: 4058 / 4046



www.lem.uni.edu.pe
 lem@uni.edu.pe
 Laboratorio de Ensayo
 de Materiales - UNI





UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
Facultad de Ingeniería Civil

LABORATORIO N° 1 DE ENSAYO DE MATERIALES "ING. MANUEL GONZÁLES DE LA COTERA"



INFORME

Del : Laboratorio N°1 Ensayo de Materiales
A : FLORITA ALEXANDRA SUQUILANDA GAMBOA
Obra : CONTROL DE CALIDAD
Ubicación : LIMA
Asunto : Ensayo de Dimensionamiento en Unidades de Albañilería
Expediente N° : 19-1601
Recibo N° : 65423
Fecha de emisión : 14/05/2019

- 1.0. DE LA MUESTRA** : Ladillos de arcilla cocida rústico artesanal madozo, marca NONO
- 2.0. MÉTODO DEL ENSAYO** : Norma de referencia NTP 399.013:2017.
 Procedimiento Interno A1-PR-04.
- 3.0. RESULTADOS** : Fecha de ensayo el 14 de Mayo del 2019

MUESTRA	DIMENSIONES (mm)		
	LARGO	ANCHO	ALTO
L-1	197.5	115.0	81.5
L-2	197.0	114.5	79.5
L-3	198.0	114.0	80.5
L-4	197.5	114.5	82.5
L-5	201.0	115.0	80.5
L-6	200.5	115.0	81.5
L-7	198.0	115.0	80.5
L-8	198.5	113.0	83.0
L-9	198.5	114.5	82.0
L-10	197.5	115.0	80.5
PROMEDIO	198.2	114.6	81.2

4.0. OBSERVACIONES: 1) La información referente al muestreo, procedencia, cantidad, fecha de obtención e identificación han sido proporcionadas por el solicitante

Hecho por : Mag. Ing. C. Villegas M
Técnico : Sr. R. V. M.



Mg. Ing. Ana Torre Carrillo
 Jefe del laboratorio

NOTAS:

- 1) Está prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorización del laboratorio.
- 2) Los resultados de los ensayos sólo corresponden a las muestras reportadas por el solicitante.




UNI-LEM
 La Calidad es nuestro compromiso
 Laboratorio Certificado ISO 9001

Av. Tupac Amaru N° 210, Lima 25
 apartado 1901 - Perú
 (511) 381-3343
 (511) 481-1070 Anexo: 4058 / 4046

www.lem.uni.edu.pe
 lem@uni.edu.pe
 Laboratorio de Ensayo
 de Materiales - UNI



Acta de Aprobación de Originalidad de Tesis

 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS	Código : F06-PP-PR-02.02 Versión : 09 Fecha : 23-03-2018 Página : 1 de 1
--	--	---

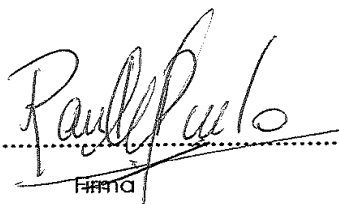
Yo, **Pinto Barrantes Raúl Antonio**, docente de la Facultad de Ingeniería y Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo Lima Norte, revisor(a) de la tesis titulada

“ CLASIFICACION ESTRUCTURAL DE LOS LADRILLOS DE ARCILLA COCIDA ARTESANAL Y SEMIINDUSTRIAL SEGÚN REGLAMENTO E-070 DE ALBAÑILERIA-LIMA 2018”

De la estudiante **Suquilanda Gamboa, Florita Alexandra** constato que la investigación tiene un índice de similitud de 21 % verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El/la suscrito (a) analizó dicho reporte y concluyó 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.

Lugar y fecha..... 11/07/19.....



 Firma

Nombres y apellidos del (de la) docente:

..... Pinto Barrantes Raúl Antonio

DNI: 07732471

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Responsable de SGC	Aprobó	Vicerrectorado de Investigación
---------	----------------------------	--------	--------------------	--------	---------------------------------

ANEXO N°11: TUNITIN

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

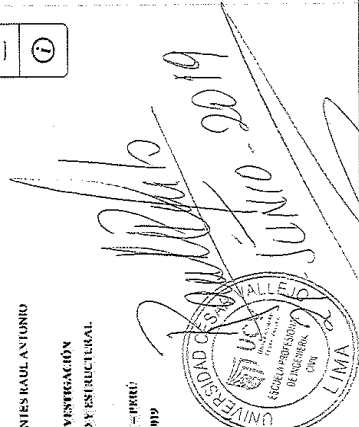

CLASIFICACIÓN ESTRUCTURAL DE LOS LADRILLOS DE ARCILLA COCIDA ARTESANAL Y SEMIINDUSTRIAL, SEGÚN REGLAMENTO N.º 970 ALBAÑILERÍA- LIMA 2013

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

AUTOR:
SILVIA GARCÍA GAMBÓN, FLORÍA ALEXANDRA

ASESOR:
ING. PABLO BARRIANTES BAULANTONIO

LIMA - PERÚ
2019

Resumen de coincidencias ✕

21 %

Se están viendo fuentes estándar

Ver fuentes en inglés (Beta)

Coincidencias

1	Entregado a Universida... Trabajo del estudiante	6 %
2	repositorio.uov.edu.pe Fuente de Internet	3 %
3	Entregado a Universida... Trabajo del estudiante	2 %
4	Entregado a Universida... Trabajo del estudiante	2 %
5	repositorio.unc.edu.pe Fuente de Internet	1 %
6	tdus.us.es Fuente de Internet	1 %
7	intranet.cip.org.pe Fuente de Internet	1 %
8	dspace.ucuenca.edu.ec Fuente de Internet	1 %
9	www.indescopei.gob.pe	<1 %



AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE TESIS EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL UCV

Código : F08-PP-PR-02.02
 Versión : 09
 Fecha : 23-03-2018
 Página : 1 de 1

Yo **Suquilanda Gamboa, Florita Alexandra** identificado con DNI N° 73958630 egresado de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo, autorizo (), No autorizo () la divulgación y comunicación pública de mi trabajo de investigación titulado

“ CLASIFICACION ESTRUCTURAL DE LOS LADRILLOS DE ARCILLA COCIDA ARTESANAL Y SEMIINDUSTRIAL SEGÚN REGLAMENTO E-070 DE ALBAÑILERIA-LIMA 2018” ;

en el Repositorio Institucional de la UCV (<http://repositorio.ucv.edu.pe/>), según lo estipulado en el Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derechos de Autor, Art. 23 y Art. 33

Fundamentación en caso de no autorización:

.....



FIRMA

DNI: 73958630

FECHA: 11 de Julio de 2019

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Responsable de SGC	Aprobó	Vicerrectorado de Investigación
---------	----------------------------	--------	--------------------	--------	---------------------------------

Autorización de la Versión final del Trabajo de Investigación



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE
La Escuela de Ingeniería Civil

A LA VERSIÓN FINAL (FORMA) DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

SANCIVIZANDA CASHO, FLORITO ALEXANDRA

INFORME TITULADO:

CLASIFICACION ESTRUCTURAL DE LOS MADEROS DE BACILO
COIDA ARTESANAL Y SEMIINDUSTRIAL SEGUN REGLAMENTO
E-070 DE ALCANALIA - LIMA 2018

PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

Ingeniero (a) Civil

SUSTENTADO EN FECHA:

11/07/2019

NOTA O MENCIÓN

15 (QUINCE)



[Signature]
Coordinador de Investigación de
Ingeniería Civil