



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Diseño de una unidad de albañilería tubular en función de la norma
E-70 para mejorar la calidad estructural, Rioja – 2022.

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTOR:

Pérez Grandez, Francisco (orcid.org/000-0002-9739-4055)

ASESOR:

Msc. Marín Cubas, Percy Lethelier: (orcid.org/0000-0001-5232-2499)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

MOYOBAMBA – PERÚ

2022

Dedicatoria

Este trabajo de investigación lo dedico especialmente a nuestro creador **Dios**, por darme la salud, la fuerza, y la convicción para así poder seguir continuando en este proceso muy importante, la de obtener uno de los anhelos más deseados en mi vida profesional

A mis queridos padres, por darme la inspiración, el amor incondicional, su paciencia, sus esfuerzos y la generosidad que percibí de todos los años, gracias a ustedes he conseguido alcanzar mis metas y objetivos profesionales que siempre he anhelado lograr, infinitas gracias, son los mejores padres.

Francisco Pérez Grandez.

Agradecimiento

Brindo las gracias a Dios por brindarme su protección y permitirme seguir firme en esta etapa de mi historia profesional, un agradecimiento especial a mi padre por ser ese pilar fundamental para el desarrollo de mi persona como profesional, a mi madre por ser el soporte que siempre me acompaña en todo momento para lograr mis objetivos.

Agradezco a todas las personas que me apoyaron de una u otra forma en este largo proceso de aprendizaje continuo y que siempre fueron mi soporte en la vida profesional y familiar.

Francisco Pérez Grandez.

Índice de Contenido

Carátula.....	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de Contenido.....	iv
Índice de tablas	v
Índice de gráficos y figuras.....	vi
Resumen	vii
Abstract.....	viii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	4
III.METODOLOGÍA.....	12
3.1. Tipo y diseño de la investigación.....	12
3.2. Variables y operacionalización	13
3.3. Población, muestra y muestreo	14
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	15
3.5. Procedimientos.....	17
3.6. Método de análisis de datos.....	17
3.7. Aspectos éticos	18
IV. RESULTADOS.....	19
V. DISCUSIÓN	25
VI. CONCLUSIONES.....	31
VII. RECOMENDACIONES	32
REFERENCIAS.....	33
ANEXOS.....	39

Índice de tablas

TABLA 1: Diseño experimental del proyecto.....	13
TABLA 2: Población.....	14
TABAL 3. Muestra.....	15
TABLA 4: Técnicas de recolección de datos e instrumentos.....	16
TABLA 5: Características de los agregados.....	19
TABLA 6: Características de las Unidades de albañilería tubular artesanal.....	20
TABLA 7: Características de las unidades de albañilería tubular industrial.....	22
TABLA 8: Diferencia a la resistencia a la compresión entre las unidades de albañilería artesanal e industrial.....	23
TABLA 9: Diseño óptimo de una unidad de albañilería tubular.....	24

Índice de gráficos y figuras

Figura 1: Gráfico de la resistencia del ladrillo a la compresión.....	29
Figura 2: Gráfico de la resistencia a la compresión de la unidad de albañilería tubular artesanal	29
Figura 3: Gráfico del ladrillo artesanal y diseño óptimo.....	30
Figura 4: Gráfico de validación de hipótesis.....	30

Resumen

El presente informe de investigación “Diseño de una unidad de albañilería tubular en función de la norma E-070 para mejorar la calidad estructural, Rioja 2022”, tiene como finalidad dar un nuevo uso al ladrillo con mejor calidad. El método es cuantitativa descriptiva y transversal, aplicada para la elaboración de la muestra, todos los materiales fueron llevados al laboratorio Consultores Hermanos C&F para el informe técnico de estudio de suelos, y a Aremor Constructora SAC para la rotura de ladrillos. Para obtener la calidad estructural del ladrillo se optó por realizar testigos de dimensiones 24cm x 13cm x 9cm, para los ensayos de resistencia a compresión se utilizaron una total de 18 especímenes de arcilla, de las cuales nueve ladrillos están diseñados en forma artesanal con 04, 06 y 08 días de secado y los otros nueve ladrillos restantes fueron elaborados en forma industrial, la resistencia promedio de la unidad de albañilería tubular industrial es de 47.13 kg/cm² siendo este el diseño óptimo con medidas de largo 23.50cm, ancho 12.00 cm, alto 9.00 cm y e 10.00mm, superior a la artesanal que arroja un resultado de 41.33 Kg/cm².

Palabras clave: ladrillos tubulares artesanales, ladrillos tubulares industriales, resistencia a la compresión.

Abstract

This research report "Design of a tubular masonry unit based on the E-070 standard to improve structural quality, Rioja 2022", aims to give a new use to brick with better quality. The method is quantitative, descriptive and cross-sectional, applied for the elaboration of the sample, all the materials were taken to the Consultores Hermanos C&F laboratory for the technical report of the soil study, and to Aremor Constructora SAC for the breaking of bricks. To obtain the structural quality of the brick, it was decided to make witnesses of dimensions 24cm x 13cm x 9cm, for the compressive strength tests a total of 18 clay specimens were used, of which nine bricks are designed in an artisanal way with 04, 06 and 08 days of drying and the other nine remaining bricks were made industrially, the average resistance of the industrial tubular masonry unit is 47.13 kg/cm², this being the optimal design with measurements of length 23.50 cm, width 12.00 cm, 9.00 cm high and 10.00 mm, superior to the artisanal one that yields a result of 41.33 Kg/cm².

Keywords: handcrafted tubular bricks, industrial tubular bricks, compressive strength.

I. INTRODUCCIÓN

En la realidad problemática, en el **ámbito internacional**, en la actualidad el desarrollo de la infraestructura es el principal motor que fomenta los índices de crecimiento de los pueblos tanto así que unos buenos materiales y buenas prácticas garantizan la comodidad y seguridad en los inmuebles, en el ámbito de los elementos de la edificación, probablemente las unidades de mampostería son los más empleados por la raza humana, comúnmente conocidas como ladrillos; teniendo en cuenta el alcance de los proyectos y los recursos disponibles, estas unidades en la actualidad de maneras diferentes se elaboran, siendo los más perjudicados la población rural y los grupos sociales en condición de vulnerabilidad debido a que no toda la población cuenta con materiales de calidad que su función es la de garantizar seguridad y comodidad en los inmuebles, en otro aspecto por la tecnificación deficiente de las asociaciones de ladrilleros locales trae como resultado un gran centro de polución, debido a la tala indiscriminada de boques el cual lo emplean como combustible en hornos que contaminan en gran envergadura. **Doria y Orozco. (2019)**; por lo tanto, en el **ámbito nacional** en la ciudad de Chiclayo, la imperfecta conducción de la indagación a cargo de las ladrilleras a los pobladores, acerca del fin esencial de los ladrillos de arcilla en las edificaciones y la carencia de observación, fiscalización y consejo de las entidades delegadas de observar todo arquetipo de construcción u obra, motivando a que las edificaciones generen falencias al instante de edificarse, otro impedimento que se viene originando por parte de los habitantes, es la popular ocupación del ladrillo pandereta únicamente en la utilización de paredes de tabiquería, esta muestra de ladrillo tiene una proporción mayor de vacíos, a causa que posee agujeros tubulares horizontales, por el cual lo hace más endeble durante un sismo, ya que no están elaborados para tolerar cargas, es por eso genera un interés importante de entender las importantes cualidades de los ladrillos de arcilla para su utilización arquitectónica en las edificaciones, **Guerra,(2017)**; como también en el **ámbito local** en la región San Martín a pesar de haber perdido gran parte de sus bosques sigue siendo una gran potencia forestal, la mayoría de su población son migrantes, por eso muchas viviendas vienen siendo construidas a base de bloques tradicionales de arcilla, lo cual por su precio es de gran demanda en este sector,

pero el proceso por el que pasa este material viene a ser un factor contaminante con la emanación de dióxido de carbono y causal a la contribución de la tala indiscriminada de cientos de árboles, **Llontop e Yáñez, (2019)**; en mérito a los antecedentes citados, se procederá a realizar la investigación referente al diseño de las propiedades físicas y mecánicas del ladrillo en función de la norma E070, Posteriormente se obtuvo la **formulación del problema**, el problema general planteado fue: ¿Cuál es el diseño de una unidad de albañilería tubular en función de la norma E-070 para mejorar la calidad estructural en la ciudad de Rioja, Rioja 2022 ?, y como **problemas específicos** se plantean los siguientes: ¿Cuáles son las características de los agregados para la construcción de las unidades de albañilería tubular en función de la norma E-070, Rioja 2022?, ¿Cuáles son las características de las unidades de albañilería **tubular artesanal** en función de la norma E-070, Rioja 2022?, ¿Cuáles son las características de las unidades de albañilería **tubular industrial** en función de la norma E-070, Rioja 2022?. ¿Cuál es la diferencia en resistencia a la compresión entre las unidades de albañilería tubular artesanal y las unidades de albañilería tubular industrial en función de la norma E-070, Rioja 2022? ¿Cuál es el diseño óptimo de una unidad de albañilería tubular en función de la norma E-070?, consecutivamente iniciamos a ejecutar la justificación de la investigación: **justificación teórica**, con el fin de dar un nuevo uso al ladrillo en función a la norma E070, y en función al presente estudio de investigación se tendrá en cuenta el reglamento nacional de edificaciones y la actual normativa, asimismo, la **justificación metodológica**, siendo la evaluación de las propiedades mecánicas y físicas del ladrillo resultado de la contribución de un nuevo instrumento permitiendo una mejor relación entre variables, **justificación social**, la utilización de la norma E-070 como elemento de evaluación de las propiedades del ladrillo, permitirá utilizar productos terminados con garantía generada en la construcción, superior confiabilidad en la localidad con índice de trabajo formal, **justificación práctica**, disminuir el riesgo en las edificaciones es la finalidad de la presente investigación, mejorando a la vez la resistencia y garantía de la utilización del ladrillo en función a la norma E-070, por lo que es necesario que sus parámetros estén definidos; con respecto al **objetivo general**, Elaborar el diseño de una unidad de albañilería tubular en función de la norma E-070 para mejorar la calidad estructural en la ciudad de Rioja, Rioja 2022 y como **objetivos específicos**,

1.Determinar las características de los agregados para la construcción de las unidades de albañilería tubular en función de la norma E-070, Rioja 2022.,
2.Determinar las características de las unidades de albañilería tubular artesanal en función de la norma E- 070, Rioja 2022, 3.Determinar las características de las unidades de albañilería tubular industrial en función de la norma E- 070, Rioja 2022,
4.Determinar la diferencia con respecto a la resistencia de compresión entre las unidades de albañilería tubular artesanal y las unidades de albañilería tubular industrial en función de la norma E-070,Rioja 2022, 5.Determinar el diseño óptimo de una unidad de albañilería tubular en función de la norma E-070, Rioja 2022.
Además se formuló la **hipótesis general**, con el diseño de la unidad de albañilería tubular en función de la norma E- 070 se **logrará** mejorar la calidad estructural en la ciudad de Rioja, Rioja 2022, de igual manera las **hipótesis específicas**, con la determinación de las características de los agregados para la construcción de la unidades de albañilería tubular en función de la norma E- 070 **se obtendrá** una mejor calidad en la construcción de ladrillos, Rioja 2022, con la determinación de las características de las unidades de albañilería tubular artesanal se **logrará** mejorar las cualidades del ladrillo artesanal en función de la norma E-070,Rioja 2022, con la determinación de las características de las unidades de albañilería tubular industrial se **logrará** conocer mejor cuales son las cualidades necesarias del ladrillo en función de la norma E- 070, Rioja 2022, con la determinación de la diferencia de resistencia a compresión de las unidades de albañilería tubulares se **conocerá** mejor sus propiedades mecánicas, Rioja 2022, con el conocimiento del diseño óptimo de la unidad de albañilería tubular se **conocerá** el comportamiento con respecto a la resistencia a la compresión, Rioja 2022.

II. MARCO TEÓRICO

Se aprovecharon las publicaciones de investigación a **nivel internacional** los sucesivos **antecedentes**, según: **Puentes, D. (2021)**, titulada su investigación: “Análisis comparativo de las propiedades físicas y mecánicas de los ladrillos de arcilla como elemento constructivo proveniente de fábricas ubicadas en la zona norte del departamento del Valle del Cauca en Colombia” (Tesis de pregrado), Universidad de la Costa – Colombia, el compendio del trabajo estima, que deben poseer guías mínimas de importancia como determinación a que la elaboración de materiales para la construcción tenga un resguardo para un justo desempeño en obras, en nuestra existencia la mencionada transformación de elaboración se alteran dependiendo de qué modo emplean las empresas y que materiales aplican, los procedimientos de control que como consecuencia genera la durabilidad y el cumplimiento normativo que crea la necesidad de constituirlos, entre los resultados de los ensayos de los materiales comparados entre sí, es probable que se identifique diferencias significativas; concluyendo que no cumplen los parámetros requeridos, hay que recalcar que para el empleo no estructural los requisitos mínimos solicitados son cumplidas por todas las unidades de albañilería, considerando la Norma Técnica Colombiana y sus valores establecidos por cada uno de los parámetros estudiados, fundamentalmente a la resistencia a la compresión como resultado obtenido y para el empleo de las ladrilleras en función a las propiedades estructurales en estudio, los resultados arrojan niveles de absorción muy por encima a lo requerido mínimamente por la Norma Técnica Colombiana, esto es en cuanto al producto obtenido en las pruebas de absorción estructural en interiores y exteriores y para el empleo no estructural en exteriores, también nos referimos al investigador **Martínez, W. (2018)**, en su estudio denominado “*Influencia del empleo de ladrillo artesanal de Guayaquil en el comportamiento sísmico de edificaciones de albañilería confinada de mediana altura*”, (Tesis de pregrado). Universidad de Guayaquil (2018). menciona en el estudio que para saber los datos de los ladrillos artesanales y sus características físicas, se tomaron muestras de estas que se utiliza en el sistema de mampostería confinada, obteniendo tablas para controlar los esfuerzos en los muros por lastre de gravedad y corte, para llegar a esto se efectivizó en el marco de lo estipulado dentro del proyecto de Normas NEC 15, E.070 y E.030, de igual forma, siendo las

referencias importantes para la confrontación de las pautas sísmicos, el moldeado, los máximos desplazamientos están dentro de ella, control de deriva, masas participativas y la estructura y los modos de vibrar, efectuándose un pre dimensionamiento en cada sentido, dando a conocer el número de muros necesarios; de igual manera tenemos a los investigadores **Camargo, L. y Yambay, B.(2020)**, en su investigación titulada *“Elaboración de ladrillos artesanales mediante el aprovechamiento de lodos resultantes del proceso de depuración en la Planta de tratamiento de aguas residuales Quitumbe” (Tesis de pregrado).Universidad Central de Ecuador -Quito (2020)*. Se estudió que para la fabricación de ladrillos artesanales hubo la opción de reciclar y reutilizar los lodos producto de acrisolar que es función de la planta de tratamiento de agua residual de Quitumbe, para esto se ha empleado lodo húmedo en porcentajes de 10%, 15% y 20% y el lodo seco en 5%, 10%, y 15%, las características mecánicas obtenidas en los respectivos análisis de resistencia a la compresión y agua con su índice de absorción definen que los ladrillos con la integración del 5% del lodo húmedo residual a diferencia de las unidades de albañilería comunes, es superior su resistencia a la compresión incrementándose en un 23%, resultando factible el empleo de los lodos residuales en la elaboración de ladrillos no estructurales, **a nivel nacional** se tiene a: **Guerra, C.(2017)**, en su investigación denominada: *“Calidad de las unidades de albañilería de arcilla según norma E070 en la provincia de Chiclayo”*. (Tesis de pregrado). Universidad Cesar Vallejo. Perú. (2017), el propósito primordial es de decretar las propiedades físicas y mecánicas mediante exámenes rigurosos para ser cualificados de acuerdo a lo fundamentado por la Norma E.070, así como constituir la condición con referencia a la Norma E.070 en la provincia de Chiclayo los números de mampostería de arcilla, como primer puntos se decidió que las empresas ladrilleras a estudiarse: Mocce Ladrillera, Culpón, Ferreñafe, cerámicos Lambayeque y Ladrillos Chalpón; siendo analizadas las particularidades de la sustancia o materia prima a emplearse en la producción de la unidad industrial y artesanal, para eso se aplicaron las siguientes pruebas: estudio granulométrico, límites de Atterberg, capacidad de sales solubles y capacidad de humedecimiento; posteriormente se efectivizó la alteración dimensional, alabeo, resistencia a la compresión (f_c), impregnación, succión, eflorescencia y resistencia a la compresión en pilas (f_m), por consiguiente se trató

las cifras acopiadas de campo y laboratorio, este hecho tuvo lugar a perfeccionar la inferencia de los números de mampostería para luego organizarlas cumpliendo el dechado de la Norma E.070, asimismo citamos al investigador **Arquíñigo (2011)**, en su investigación denominada: “*Propuesta para mejorar la calidad estructural de los ladrillos artesanales de arcilla cocida de Huánuco*” (tesis de posgrado). Pontificia Universidad Católica del Perú. Perú (2011), durante este desarrollo el autor plantea que el déficit relevante en el presente para la elaboración artesanal de ladrillos de arcilla son: insuficiencia de la cocción (existiendo humedad se suavizan logrando el deterioro) y por retracción de secado se nota una abertura, la condición estructural de los ladrillos de arcilla es la de enriquecerse, atesorando la fabricación artesanal y su estado, debido a que la industrialización del ladrillo enmarca mayor inversión, generando mayores costos en la venta, el entendimiento es la primordial variante que participa en el resultado de un excelente ladrillo y esto permita un valor agregado para posteriormente proponer cambios acertados, de esa manera, con el propósito de incrementar la corriente de brisa cálida en el centro del ladrillo e inspeccionar las retracciones de secado, se tiene la variante dependiente que es la cualidad del ladrillo y la independiente: estructura del elemento principal, apariencia, secamiento y horno, es factible modificar el modelo (incorporando 8 huecos de 2.10 cm. de diámetro para el modelo KK de 7 x13 x 23 cm) y la contextura de la materia prima(10% en volumen, de aserrín), influyendo en el mejoramiento de la cocción, trayendo el resultado la resistencia y durabilidad, concluyendo que las modificaciones, permitieron que el artesanal ladrillo del tipo KK, esté a la concordancia con la normatividad E.070, clasificando como tipo II, para la productividad tradicional no siendo posible, por último tenemos al investigador **Ruiz, S. (2015)**, en su investigación denominada “*Estudio de las propiedades físico – mecánicas del ladrillo de arcilla elaborado en el centro poblado menor de Otuzco y ladrillo industriales Rex*”, (Tesis de pregrado) Universidad Nacional de Cajamarca - Perú (2015), el investigador se hace una interrogante que si estos ladrillos cumplen con la Norma E-070, por que alude a que existe un incremento de viviendas que demandan este tipo de ladrillo y que se convirtió en una alternativa en la ciudad de Cajamarca para la construcción de los mismo, el autor planteó su objetivo que es la de definir del ladrillo King Kong las características físicas y mecánicas que se fabrica en un sector del centro poblado de Otuzco-Cajamarca y que estas

artesanalmente se fabrican y la fabricación industrial del ladrillo King Kong por la empresa Rex de Lima; se determinó al ladrillo artesanal como tipo I y al industrial como tipo IV en el marco de la norma E-070, realizándose los ensayos clasificatorios y no clasificatorios, concluyendo que no cumplieron con las especificaciones proporcionadas por el fabricante estos dos tipos de ladrillos, pero que si en función a la norma E-070 calificaron como unidades solidas aptas para su empleo en el levantamiento de muros portantes. **A nivel local** se tiene los siguientes precedentes, según el investigador **Saldaña, L. (2020)**, es su investigación nombrada: *“Comportamiento mecánico del ladrillo de arcilla artesanal con incorporación de silicato de sodio cálcico reciclado para viviendas unifamiliares, Moyobamba -2020” (Tesis de pregrado). Universidad Cesar Vallejo Moyobamba – Perú (2020)*. El objetivo para casas unifamiliares fue la de analizar el dominio de la conducta del ladrillo de arcilla artesanal integrando silicato de sodio cálcico reutilizado, esto trajo consigo que es inorgánica la arcilla manipulada, bajo de plasticidad, granulometría de 0.00% de grava, arena al 19.85% y fino de 80.15%, plasticidad del 18.45% y humedad de 16.33%, cabe mencionar que la resistencia a la compresión de los ladrillos de arcilla logrados en las pruebas, siendo con la incorporación del 10% de silicato de sodio en el ladrillo de arcilla, obtiene la mayor resistencia a la compresión de 65.31Kg/cm², rebasando los 60.Kg/cm² que lo estipula la norma NTP 331.017. También se hace en mención a los investigadores **Córdova, O. y Román, N. (2019)**, en su denominada investigación: *“Evaluación de la resistencia a la compresión del ladrillo de arcilla con adición de cascarilla de arroz, Calzada, 2019” (Tesis de pregrado)*. El objetivo de integrar tres distintos índices al 1.5%, 3%, y 4.5% de cascarilla de arroz, definirá la capacidad de acrecentar la resistencia a la compresión con la incorporación de estas en el ladrillo de arcilla, dentro del marco de las normas técnicas ASTM y NTP, se ejecutó ulteriormente ensayos de la arcilla decretando las propiedades físicas que son el limite líquido, plástico, e índice de plasticidad, empleándose 24 ladrillos King Kong integrados de cascarilla de arroz, concluyendo finalmente que la integración de la cascarilla de arroz integrada al ladrillo en un 3%, su capacidad de resistencia a la compresión ha sido el más acrecentado (85.13 Kg/cm²), teniendo pruebas que si mejoró la resistencia a compresión con el empleo de la cascarilla de arroz, por último tenemos a los investigadores **Rodríguez, E. y Salazar, G. (2020)**, en su

investigación titulada *“Diseño de ladrillo de arcilla artesanal con adición de ceniza de cascarilla de arroz para viviendas unifamiliares, Rioja 2020”*. (Tesis de pregrado). Universidad Cesar Vallejo – Moyobamba -Perú. Para este estudio se integró índices de cenizas de cascarilla de arroz al 0%, 10% y 20% para su posterior evaluación a los 7, 14 y 28 días, determinando la relación que ayudó la integración de ceniza de cascarilla de arroz dentro del ladrillo artesanal, concluyendo que preparando la mezcla a integrar para el ladrillo de arcilla, el índice obtenido se acrecentó en función a la de variación dimensional a los 28 días en aquellos ladrillos adicionados del 20% de ceniza de cascarilla de arroz con 2.92%; concluyendo que los resultados reflejan que los ladrillos resultan obtener un incremento a la resistencia a la compresión con la integración del 20% de ceniza de cascarilla de arroz, con mejores propiedades mecánicas y físicas que aquellos que tenga integrado solo un 10% o por defecto los que no tienen ningún índice de ceniza de cascarilla de arroz, hay que señalar se identificó un incremento en la desfiguración en el ensayo de alabeo en los ladrillos al 20% con una concavidad de 1.50mm. Las teorías que se emplearon para este estudio de investigación son: diseño de una unidad de albañilería tubular en función de la norma E 070. Según **Gallegos H. y Casabonne, C. (2005)**. Elemento complicado arquitectónico con mortero y por unidades fijas, las diminutas piezas cerámicas con apariencia de paralelepípedo son su principal característica, sería para el autor la definición de unidades de albañilería tubular, tierra gredosa en su estructura, forjadas, prensadas, canalizadas al cocimiento, empleadas en proyectos diversos de edificación, su manejo es sencillo al tener su diseño reglamentado, la unidad de albañilería tubular y su elaboración se aplicará la norma E-070, posteriormente a ensayos de compresión estos elementos serán sometidos, alabeo y variación dimensional. Según **Mosqueira, J. y Diaz, M. (1984)**. Realizaron investigaciones de las características físicas y químicas del ladrillo King Kong alterado de forma casera, posteriormente las pruebas de pilas y bloques se ejecutaron dando como resultado el mortero y su resistencia, por tanto tiene alteraciones, producto de ello el agua y sus cantidades no fueron apropiadas, la empleabilidad de esta buscaba la manejabilidad, plasticidad y trabajabilidad de la mezcla, en pilas y muretes casi cuadrados y casi diminutos son más representativos las pruebas de compresión diagonal de las sísmicas pautas típicas consideradas compuesta de ladrillos en

muros de edificaciones. Determinar las características de los agregados para la construcción de las unidades de albañilería tubular en función de la norma E-070, Rioja 2022, determinar la diferencia con respecto a la resistencia de compresión entre las unidades de albañilería tubular artesanal y las unidades de albañilería tubular industrial en función de la norma E-070, Rioja 2022, determinar el diseño óptimo de una unidad de albañilería tubular en función de la norma E-070, Rioja 2022. Contenido de humedad, peso específico, granulometría, densidad, solubilidad en el agua. Según **Abanto, F. (2012)**. La arcilla esencialmente tiene silicatos de aluminio hidratado, tiene en su estructura un mineral gredoso, indica también que se satura en su estado plástico y pulverizada en el mismo estado, en su estado seco es rígida, cuando la cocción está a una temperatura de 1000 °C es vidriosa, también posee minerales de manera rimera y de otras sustancias coloidales formados con disgregación químicas de rocas alúminas resultado geológicos de procesos añejo del planeta, en ese sentido el material es considerado abundante y común. La clasificación estructural, según la norma E-070, según **Gallegos H. y Casabonne, C. (2005)**, conociendo la extensa diversidad de unidades existentes y su diversidad de pedidos complaciendo circunstancias locales, el principio de su organización tienen que ser sus características estructurales y de duración, para los ladrillos de arcilla de acuerdo a sus atributos, no es factible proponer procesos universales atribuibles completamente a la eventualidad, el Reglamento Nacional de Edificaciones, la Norma Técnica E.070 Albañilería cataloga cinco propuestas al ladrillo, propuesta uno: resistencia y durabilidad muy reducidas, idóneo para edificaciones de albañilería con demandas mínimas en circunstancia de prestación (INACAL, NTP 331.017, 2015); propuesta dos: resistencia y durabilidad baja, competente para edificaciones de prestación moderadas circunstancial de albañilería (INACAL, NTP 331.017, 2015). Propuesta tres: resistencia y durabilidad media, idóneo para edificaciones de albañilería de utilización universal (INACAL, NTP 331.017, 2015). Propuesta cuatro: Resistencia y durabilidad alta, idóneo para edificaciones de albañilería en circunstancia de asistencia estricta (INACAL, NTP 331.017, 2015). Propuesta cinco: resistencia y durabilidad muy elevadas, idóneas para construcciones de albañilería singularmente en condiciones de servicio severas (INACAL, NTP 331.017, 2015). Definición operacional: el cual se indica que se

diseñará el ladrillo en función a la norma E-70 para mejorar su calidad estructural. Según **ANFALIT (2002)**. Por otro lado tenemos a la normativa Norma Técnica E070 Albañilería el cual detalla para estructuras singulares de albañilería, tales como arcos, chimeneas, muros de contención y reservorios, las obligaciones de esta Normativa serán complacidas en la proporción que estas sean aplicables y aquellas condiciones y los requerimientos mínimos para el estudio, el proyecto, los materiales, la edificación, el control de calidad y la supervisión de las construcciones de albañilería constituidas primordialmente por paredes o muros confinados y por muros armados, tendrán que ser aceptados con acto resolutivo del ministerio de vivienda, construcción y saneamiento para luego de ser evaluados por SENCICO los métodos de albañilería que estén al límite de la trayectoria de esta normativa, sus características de los números de mampostería son: ladrillo al objeto cuya tamaño y peso nos facilite su manipulación sin apoyo y con una mano, se califica como bloque cuando se emplee las dos manos para su maniobrabilidad al objeto que por su tamaño y peso, los ladrillos y bloques que en su fabricación emplean arcilla, sílice-cal o concreto, como elemento principal son los números de mampostería a que hace mención la norma, dichas unidades son resistente, ahuecadas, alveolares, el cual lograrán ser producidas en forma rústica o industrial en ciertos sectores empresariales, las unidades de mampostería de concreto posteriormente de haber obtenido su solidez determinada y su equilibrio volumétrica corresponderá su utilización, su tiempo ínfimo a ser empleadas dependerá de 28 días para el asunto de unidades restablecidas con líquido, dentro del marco normativo de la NTP 399.602. **Dimensiones:** es la aplicación de la norma E-070 para mejorar la calidad estructural, factibilidad económica. Según **San Bartolomé, A, y Angles, P. (2008)**. Analizó que su resistencia a la compresión ha sido igual según la NTP E-070 para las pilas efectuadas con ladrillos de arcilla, así como para las realizadas con ladrillos de concreto, esto dio mayor dominio de dos tipos de ladrillo cocida y de concreto, además estuvo de acuerdo que a los resultados de los ensayos ejecutados, aprobaron como unidades sólidas los ladrillos de concreto y arcilla, idóneas para la empleabilidad en la construcción de muros portantes, un punto importante a indicar que la factibilidad económica con respecto al costo es viable desde todos los extremos. **Indicadores:** análisis de los elementos a los 4, 6 y 8 días de su elaboración, en referencia a la NTP E-070.

Según **Jiménez y Salazar (2005)**. Puede llevarse a cabo de tres formas la elaboración de ladrillos, dentro del marco normativo de la norma técnica peruana, artesanal, ladrillo manufacturado con técnica preponderantemente casero, se ejecuta el amalgamado o moldeado que es realizado artesanalmente a mano o como dicen algunos investigadores caseramente, se aprecia lo notable que es el ladrillo fabricado a mano, particularmente por sus alteraciones de unidad a unidad, semiindustrial: es el ladrillo elaborado con métodos artesanos, como la que es el estrujo a valores mínimos de compresión la determinada masa de arcilla, esta es catalogada como la técnica del amasado confeccionada con mecanismos fundamentales; su característica principal de este ladrillo es que tiene una zona lisa, Industrial: el ladrillo creado con técnica manufacturera es peculiar por su homogeneidad, los procedimientos de mezcla, forjado y comprimido que en otras investigaciones se menciona como forjado son realizadas con máquinas especiales, dentro de su apariencia poseen iguales procedimientos, primordialmente modificando en los mecanismos, métodos y herramientas empleadas para la fabricación artesanal y semiindustrial, su modificación singular se produce en el fraguado, conceptualizada específicamente para su desarrollo, se tiene unidades de superficie plana para el ladrillo semiindustrial que emplea maquinaria que estruja la masa de arcilla, el tratamiento industrial se desemejanza de los dos principales procedimientos de fabricación, no solo en el empleo de maquinaria para el desarrollo del moldeado, sino en la aplicación e utilización de hornos más perfeccionados para el ciclo de cocción, en los hornos se realiza una observación de la temperatura, consiguiendo suma eficiencia en la construcción de las unidades de arcilla con una superior condición final, con respecto a su fabricación tenemos el procedimiento de elección y elaboración de la mezcla, esta fase es muy significativo, la masa y su fineza necesita una proporción elevada para que el resultado sea lo esperado (apariencia, aguante, etc.), el primordial obstáculo relacionado a la manufactura, radica en la opción en una mezclanza de distintas greda, tenemos como modelo a las que se caracterizan por tener índice de grasa elevadas, trayendo consigo que se emplee elementos desengrasantes como es la arenilla.

III. METODOLOGÍA.

3.1. Tipo y diseño de la investigación

La búsqueda de información y su propósito de conseguir respuestas a las cuestiones de un análisis, sus planes y estructuras que nacieron en la investigación, nos exhorta a la forma de cómo podemos resolver un problema de investigación, cómo podemos estructurarlo dentro de su forma perimetral para la experimentación, el análisis y su diseño de investigación contribuye a poder implantar y coincidir el esquema del estudio de investigación para que de esa forma se pueda dictaminar las interrogantes de un análisis de estudio. **Kerlinger. (2002)**. El presente proyecto de investigación es cuantitativa descriptiva, la cual es aplicada, el cual tiene por objetivos resolver un determinado problema al diseño de una unidad de albañilería tubular con arcilla en función a la norma E-70 enfocándose en la búsqueda y consolidación de la información para su puesta en práctica o aplicación para así enriquecer la información científica, el diseño es de nivel descriptivo ya que se va a recopilar información debido a que se ha realizado la medición de la variable independiente, esto se podrá percibir en la comparación de las unidades de albañilería tubular artesanal versus las unidades de albañilería tubular industrial y su posterior evaluación con la norma E- 070.

La representación de la investigación y la relación de sus variables.

Variable independiente

Diseño de una Unidad de
Albañilería Tubular

X

Variable dependiente

Clasificación Estructural según
Norma E.070

Y



Dónde:

C = Norma peruana E-70

X = Diseño de una unidad de albañilería tubular.

Y = Clasificación estructural según norma E.70

A continuación, se presenta, el diseño para el ladrillo en función a la norma E.70, donde:

GE: Grupo experimental con las unidades de albañilería tubular.

X1: (ladrillo artesanal)

X2: (ladrillo industrial)

O1, O2: Observación (4 días, 6 días y 8 días).

Tabla 1: Diseño experimental del proyecto para realizar una comparación

GE (1)	X1 (ladrillo artesanal)	O1(4d)	X1(ladrillo artesanal)	O2(6d)	X1 (ladrillo artesanal)	O3(8d)
GE (2)	X2 (ladrillo industrial)	O1(4d)	X2(ladrillo industrial)	O2(6d)	X2 (ladrillo industrial)	O3(8d)

Fuente: Elaboración propia del tesista.

3.2. Variables y operacionalización

Variable Independiente: La Variable independiente diseño de un ladrillo de arcilla en función de la norma E 070. **Definición conceptual:** Elemento complicado arquitectónico con mortero y por unidades fijas, las diminutas piezas cerámicas con apariencia de paralelepípedo son su principal característica, estructurada por tierras gredosa, forjadas, prensadas, canalizadas al cocimiento, se utilizan en diversidad proyectos de edificación. **Gallegos H. y Casabonne, C. (2005).** **Definición operacional:** Para la realización del diseño del ladrillo se aplicará la norma E-070, siendo estos sometidos futuramente a los ensayos de compresión, alabeo y variación dimensional. **Dimensiones:** Las propiedades físicas del ladrillo dirigen a un elevado espesor de la junta, la permeabilidad de los ladrillos, los porcentajes de vacíos de los ladrillos de arcilla. **Indicadores:** Contenido de humedad, peso específico, granulometría, densidad, solubilidad en el agua.

Variable dependiente: Que es la clasificación estructural, según la norma E-070. **Definición conceptual:** tiende a ser características estructurales y de duración ara los ladrillos de arcilla de acuerdo a sus atributos, el Reglamento Nacional de Edificaciones, la Norma Técnica E.070. **Definición operacional:** La Norma Técnica E070 Albañilería explica las condiciones y los requerimientos mínimos de estudio, proyecto, materiales, edificación, la calidad y su control y la supervisión de las construcciones de albañilería constituidas primordialmente por paredes, como también de muros armados y confinados. **Dimensiones:** Es la aplicación de la norma E-070 para mejorar la calidad estructural, los resultados

de los análisis efectuados concluyen que los ladrillos de concreto y arcilla aprobaron como solidas unidades, idóneas siendo así su empleabilidad en la edificación de portantes. San Bartolomé. A. y Ángeles. P. (2008). **Indicadores:** análisis de los elementos a los 4, 6 y 8 días de su elaboración.

3.3. Población, muestra y muestreo

Población

Es un conglomerado de individuos que se tiene interés de conocer interrogantes en un estudio, el universo está constituido por individuos, los patrones de laboratorio y otros (López, 2004, pág. 69). También se define como un sector de personas u objetos con particularidades usuales de los que se procura comprender algo con intervención de un análisis, demarcándose acorde al problema y objetivos de investigación Arias, F. (2006). La población de este estudio va estar relacionada con la muestra que se terminara para realizar la comparación entre un ladrillo industrial versus un ladrillo artesanal.

Tabla 2: Población

ENSAYOS DE LAS CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES DEL LADRILLO DE ARCILLA CON APLICACIÓN DE LA NORMA E-070					
EDADES	PATRÓN	Artesanal	Industrial	Sub Total	TOTAL
4 días	0 ladrillos	3 ladrillos	3 ladrillos	6 ladrillos	6 ladrillos
6 días	0 ladrillos	3 ladrillos	3 ladrillos	6 ladrillos	6 ladrillos
8 días	0 ladrillos	3 ladrillos	3 ladrillos	6 ladrillos	6 ladrillos
		TOTAL			18 unidades

Fuente: Elaboración propia del tesista

Muestra

El estudio de un patrón admite desarrollar inferencias, generalizar deducciones a la población con una elevada categoría de exactitud, considerándose esta como parte figurativo de la población (Otzen & Manterola, 2017). Para esta :

Determinación de la muestra

Del proyecto de investigación su muestra será de 18 ladrillos de arcilla elaborados en la ciudad de Rioja, de los cuales 9 ladrillos fueron elaborados en forma artesanal, y los otros 9 ladrillos de arcilla restantes fueron elaborados

teniendo en cuenta procedimientos industriales, sometidos a ensayos de compresión los elementos posteriormente, alabeo y variación dimensional, a los 4, 6, y 8 días de secado los elementos se analizarán, evaluando la investigación en referencia a la norma E-070.

Tabla 3: Muestra

ENSAYOS DE LAS CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES DEL LADRILLO DE ARCILLA CON APLICACIÓN DE LA NORMA E-070					
EDADES	PATRÓN	Artesanal	Industrial	Sub Total	TOTAL
4 días	0 ladrillos	3 ladrillos	3 ladrillos	6 ladrillos	6 ladrillos
6 días	0 ladrillos	3 ladrillos	3 ladrillos	6 ladrillos	6 ladrillos
8 días	0 ladrillos	3 ladrillos	3 ladrillos	6 ladrillos	6 ladrillos
		TOTAL			18 unidades

Fuente: Elaboración propia del tesista

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnica

Conceptualizado como un cúmulo de técnicas, elementos o estudiantes, adaptada a una labor determinada, con principio del saber de una disciplina o vocación, obteniendo el resultado esperado. **(Coelho, 2020)**. Para facilitar el proceso de investigación es necesario la búsqueda de herramientas que nos faciliten una relación con el proyecto en estudio determinando los instrumentos y medias para estos.

Instrumentos

Aquello que nos permite cuantificar lo medido de la información por detallar y que interpreta y ordena el estudio y su objeto, se llama instrumento que es empleada por el investigador como herramienta, por el cual elegimos y nombramos que instrumentos se va a utilizar. **(YUNI & URBANO, 2006)**. En el laboratorio de mecánica de suelos de la zona de investigación se estudiarán las variables, con la aplicación de establecidos formatos en función a la NTP para realizar los ensayos pertinentes.

Tabla 4: Técnicas de recolección de datos e instrumentos.

Técnicas de recolección de datos	Instrumentos	Fuente
Contenido de humedad (ensayo)	Formatos de ensayos estandarizados y validados.	NTP 399.127
Peso unitario (ensayo)		NTP 400.017
Peso específico (ensayo)		NTP 400.021
Granulometría (ensayo)	Equipos calibrados.	NTP 339.128
Resistencia a la compresión (ensayo)		NTP 339.034
Proctor Estándar y Proctor Modificado.		

Fuente: Elaboración propia del tesista.

Valides y confiabilidad

Valides

Conceptualizando el tema de valides, concierne a la firmeza de ciertos actos y las estipulaciones indispensables que logran su estancia, actualidad y legitimidad. **(García, 2002)**. Trabajando dentro de los índices establecidos sin alterar los formatos y/o equipos de recolección de datos es cómo funciona la valides aludiendo al grado de medida que se obtiene respaldando los procesos normados, brindados por el laboratorio en la ciudad de Tarapoto.

Confiabilidad

Es un principio esencial de las mediciones y de la precisión de un estudio, es garantizado un instrumento o preciso, cuando las mediciones realizadas con él, generan los mismos resultados en diferentes momentos, poblaciones y escenarios **(Manterola, y otros, 2018)**.

Los equipos propuestos por el laboratorio de mecánica de suelos para nuestra investigación están debidamente calibrados y estandarizados cuya ubicación está en la localidad de Rioja, como también la fábrica de ladrillos a utilizar, aquellos formatos están en función a las normas técnicas peruanas.

3.5. Procedimientos

Para la indagación de un ladrillo de arcilla en función a la norma E.70, y considerando la parte inicial del proyecto de investigación, en un inicio se tiene que determinar el espacio para la extracción de los agregados y verificar la condición de estas, los ensayos de granulometría, contenido de humedad, absorción, peso específico, peso unitario, peso específico suelto y peso específico varillado para determinar sus propiedades físicas son importantes en una segunda etapa, estoy trae como resultado la obtención de la arcilla con la ficha técnica respectiva. Se procede a preparar y dosificar los moldes con la y con la arena para realizar la fabricación de los grupos experimentales de acuerdo a lo programado en la investigación.

Una vez mesclado los materiales empezamos con el diseño patrón a moldear 9 ladrillos de arcilla de forma artesanal, posterior a ello incorporamos los 9 ladrillos restantes diseñados de manera industrial, de esa manera contamos con el muestreo de las 18 unidades de ladrillo de arcilla, después de la elaboración sometemos a proceso de secado y cocción para realizar las pruebas de resistencia a compresión.

3.6. Método de análisis de datos

Características de los agregados para la construcción del ladrillo de arcilla sus, serán evaluadas y respaldadas considerando las pruebas respectivas según sus indicadores para determinar el contenido de humedad, peso específico, peso unitario y granulometría dentro del marco normativo de la norma técnica peruana, para el diseño del ladrillo de arcilla según la norma E.070 se tendrá en cuenta la dosificación de mezcla de la arena con la arcilla respectivamente empleando los formatos correspondientes. Para determinar la resistencia a compresión y según la norma técnica peruana se realizarán por cada unidad de ladrillo de arcilla los ensayos pertinentes y esenciales de alabeo y variación dimensional. Según la norma Capeco el cual se tomará como referente para la elaboración del presupuesto de fabricación y la estimación de los costos y presupuestos.

3.7. Aspectos éticos

A partir de los enunciados científicos, tesis, normas, libros y revistas empleadas para el presente estudio de investigación, y teniendo en cuenta la ISO 690-2 que es la normatividad vigente como así la guía de productos observables permitiendo aludir lo expuesto, respetando los derechos de autores obtenidos y los valores éticos. Así tenemos que la conceptualización como la aplicación coherente y consistente de principios y esenciales valores que encausan a lograr la excelencia en la difusión hacia la búsqueda del conocimiento, se enmarca en la integridad. **Fuchs y Macrina (2014)**, es importante mencionar que la integridad científica se encuentra en diversas áreas, siendo la primera el acopio, aplicación, custodia, expansión y la información como propiedad, en segundo lugar se hace alusión a las publicaciones de prácticas y a la autoría que incluye su revisión, asimismo la tercera viene a ser la asesoría, esto es la relación que tiene el investigador con sus alumnos y por último, que es la colaborativa investigación, esto es las responsabilidades y deberes de los que colaboran. **Macrina. (2014)**.

IV. RESULTADOS

4.1. Se ha determinado el objetivo N° 1, las características de los agregados para la construcción de las unidades de albañilería tubular en función de la norma E-070.

Tabla N°5: Características de los agregados para la construcción de las unidades de albañilería tubular en función de la norma E-070.

Características de los agregados utilizados	C-1 M-1 (Material Arcilla Inorgánica)
Humedad natural (%)	24.20
Límite Líquido	39.90
Límite Plástico	22.30
Índice de Plasticidad	17.60
Clasificación SUCS	CL
Prof. (m)	0.00-1.50
Ret. N° 4	00.00
Pasa N° 200	61.60

Fuente: Consultores Hermanos C&F

Interpretación:

Consultores y Hermanos C&F de la ciudad de Tarapoto fue el laboratorio para las pertinentes ensayos y pruebas, equipado con instrumentos, equipos idóneos e indispensables para los análisis donde realiza su excelente calibración de estos. Como base de los respectivos análisis se enmarcó en el empleo de la normativa vigente para cada ensayo; descripción visual manual con la Norma ASTM D-2488, índice de humedad con la norma ASTM D-2216, ASTM D-422 –granulometría; ASTM D 4318 – LL y LP, ASTM D-2487 (SUCS), ASTM D-3282 (Clasificación de suelos - AASHTO), ASTM D-1557 (Compactación Proctor modificado). Por consiguiente se obtuvo los resultados del muestreo o pozo exploratorio del material arcilla inorgánica, las muestras fueron tipo “Mab” de la cantera que se ubica dentro de la Ladrillera San Juan ubicado en el distrito de Rioja, Provincia de Rioja, obteniendo como resultado, el 24.20% de índice de humedad natural, 39.90 de límite líquido, 22.30 de límite

plástico, IP de 17.60, Prof. (m) de 0.00-1.50, Ret. N° 4 de 00.00, Pasa N° 200 de 61.60 ; en consecuencia, las características de los agregados empleados nos indican que el material es una arcilla inorgánica de mediana plasticidad, de consistencia firme, de resistencia compacta en estado seco, y de color amarillo a blanquecino claro, con respecto a la zonificación de los suelos, la manera de considerar este efecto para fines de diseño de las estructuras a preservar de los efectos sísmicos es por medio del Factor de suelo (S), este nos permite introducir de una manera global en los espectros de los diseños de aceleración, los efectos más nocivos de las vibraciones en suelos menos firmes, por consiguiente para los cálculos de las estructuras del presente proyecto, los valores de los periodos están comprendidos entre : $T_s = 0.6$ a 1.2 seg., la zona no presenta nivel freático que pueda dificultar el procedimiento de excavación, ya que lo suelos registrados en la cantera son factibles de extraer manualmente y se han clasificado mayormente como terreno normal, asimismo cabe señalar que los materiales posee aquellos requisitos inmejorables unidades de albañilería tubular hacer dispuestas.

4.2. Se ha determinado el objetivo N° 2, las características de las unidades de albañilería tubular artesanal en función de la norma E-070.

Tabla N° 6 Características de las unidades de albañilería tubular artesanal.

MEDIDA MUESTRA FRESCA

Tiempo de secado/longitudes	Largo(cm)	Ancho (cm)	Alto (cm)	e (mm)
A 0 DÍAS DE SECADO	26.50	14.50	10.50	15

MEDIDA MUESTRA SECA

Tiempo de secado/longitudes	Largo(cm)	Ancho (cm)	Alto (cm)	e (mm)
A 4 DÍAS DE SECADO	25.20	13.60	10.20	12.00

A 6 DÍAS DE SECADO	24.50	13.00	10.00	12.00
A 8 DÍAS DE SECADO	24.30	12.80	9.70	12.00

MEDIDA MUESTRA COCIDA

Tiempo de secado/longitudes	Largo(cm)	Ancho (cm)	Alto (cm)	e (mm)
A 4 DÍAS DE SECADO	24.30	13.00	9.50	10.00
A 6 DÍAS DE SECADO	24.00	12.50	9.20	10.00
A 8 DÍAS DE SECADO	24.00	12.00	9.00	10.00

Fuente: Ladrillera San Juan – Rioja San Martín

Interpretación:

La ubicación del área de estudio para este caso fue en la cantera que se ubica dentro de la Ladrillera San Juan ubicado en el distrito de Rioja, Provincia de Rioja, Región de San Martín, en un inicio para la muestra 01 – Muestra Fresca no se tiene resultados a los 04,06 y 08 días debido a que en sus inicios el ladrillo se encuentra en su estado inicial en el molde por consiguiente tienes las longitudes siguientes: Largo 26.50cm, Ancho 14.50cm, Alto 10.50cm, e de 15 mm; para las medidas de la muestra seca se tiene a los 04 días de secado las siguientes longitudes: largo de 25.20 cm, ancho de 13.60 cm, alto de 10.20 cm, e de 12 mm; a los 6 días de secado se tiene de largo 24.50 cm, de ancho se tiene 13.00 cm, de alto 10.00 cm, e de 12 mm; a los 8 días de secado de tiene las longitudes de largo con 24.30 cm, de ancho con 12.80 cm, de alto de 9.70 cm y e de 12mm; asimismo las medidas de las muestra cocida de albañilería tubular artesanal se tiene que a los 4 días de secado un largo de 24.30 cm, ancho de 13.00 cm, alto de 9.50 cm, e de 10 mm; a los 6 días de secado un largo de 24.00 cm, ancho de 12.50 cm, alto de 9.20 cm y e d 10 mm; y por último a los 8 días de secado un largo de 24.00 cm, ancho de 12.00 cm , alto de 9.00 cm y e de 10mm; notándose que mientras más seco sea la unidad de albañilería tubular artesanal esta se va reduciendo obteniendo mejores características del mismo.

4.3. Se ha determinado el objetivo N° 3, las características de las unidades de albañilería tubular industrial en función de la norma E-070.

Tabla N° 7 Características de las unidades de albañilería tubular industrial.

MEDIDA MUESTRA FRESCA			
Largo(cm)	Ancho (cm)	Alto (cm)	e (mm)
24.30	12.50	9.20	15.00

MEDIDA MUESTRA SECA			
Largo(cm)	Ancho (cm)	Alto (cm)	e (mm)
23.50	12.20	9.20	10.00

MEDIDA MUESTRA TERMINADA			
Largo(cm)	Ancho (cm)	Alto (cm)	e (mm)
23.50	12.00	9.00	10.00

Fuente: Ladrillera San Juan – Rioja San Martín

Interpretación:

La ubicación del área de estudio para este caso fue en la cantera que se ubica dentro de la Ladrillera San Juan ubicado en el distrito de Rioja, Provincia de Rioja, Región de San Martín, para este resultado se tiene en cuenta que el proceso de fabricación del ladrillo industrial está basado en serie de actividades inherentes a esta, ya que el ladrillo es fabricado con máquinas que amasa, moldea y prensa o extruye la pasta de arcilla, el producto final se distingue por su uniformidad, también se tiene que acotar que no solo es el empleo de máquinas para el proceso de moldeado, sino que también se emplea hornos más sofisticados para la fase de cocción, en estos hornos se lleva un control de temperatura para lograr una mayor eficiencia en la fabricación de las unidades de albañilería teniendo estos una mejor calidad; es ese sentido se tiene las características del ladrillo industrial, las medidas de la muestra fresca que son: largo 24.30 cm, ancho de 12.50 cm, alto de 9.20 cm, e de 15.00mm; también se tiene los resultados de la muestra seca que es el largo de 23.50 cm, ancho de 12.20 cm, alto de 9.20 cm, e de 10.00mm; y por último la medida de la muestra

terminada que en largo tiene 23.50 cm, ancho de 12.00 cm, alto de 9.00 cm y e de 10.00 mm, como se aprecia en los cuadros, las unidades de albañilería tubular industrial, entre las medidas de la muestra fresca y la muestra terminada, existen ligeras diferencias entre sus longitudes.

4.4. Se ha determinado el objetivo N° 4 las diferencias con respecto a la resistencia de compresión entre las unidades de albañilería tubular artesanal y las unidades de albañilería tubular industrial en función de la norma E-070.

Tabla N° 8 Diferencia a la resistencia de compresión entre las unidades de albañilería tubular artesanal e industrial.

UNIDADES DE ALBAÑILERÍA TUBULAR ARTESANAL

Albañilería tubular artesanal	Resistencia 04 días (kg/cm²)	Resistencia 06 días (kg/cm²)	Resistencia 08 días (kg/cm²)
Ladrillo	4.40	18.00	41.90
18 huecos	4.80	15.30	51.80
artesanal	4.40	14.40	36.80
	4.00	12.80	34.80

Fuente: Aremor Constructora SAC

UNIDADES DE ALBAÑILERÍA TUBULAR INDUSTRIAL

Albañilería tubular industrial	Resistencia 08 días (kg/cm²)
	40.10
Ladrillo 18 huecos industrial	58.00
	47.10
	43.30

Fuente: Aremor Constructora SAC

Interpretación:

La ubicación del área de estudio para este caso fue en el laboratorio de la denominado Aremor Constructora SAC – ARMOCON, que se ubica dentro del distrito de Tarapoto, Provincia de San Martín, Departamento de San Martín, para

este resultado se tiene en cuenta que la unidad de albañilería tubular artesanal con respecto a su resistencia a la compresión a los 4, 6 y 8 días de secado esta va en aumento teniendo valores aceptables que es esta lo que se busca en las unidades de albañilería tubular, como se puede apreciar en la tabla 07 la resistencia de la unidad de albañilería tubular a los 06 días de secado se incrementa considerablemente dando como resultado una resistencia promedio de **15.13 Kg/cm²** en relación a la resistencia de 04 días que solo tiene una resistencia promedio de **4.40 Kg/cm²**, por otro extremo tenemos la resistencia de la unidad de albañilería tubular a los 08 días, que en promedio es de **41.33 Kg/cm²**; entonces para este resultado, con respecto a la diferencia a la resistencia a la compresión entre unidades de albañilería, se ha tomado como dato la resistencia a 08 días de la unidad de albañilería tubular industrial, en ese sentido tenemos que la resistencia promedio de la unidad de albañilería tubular industrial es de **47.13 Kg/cm²**, superior a la artesanal que es de **41.33 Kg/cm²** en promedio.

4.5. Se ha determinado el objetivo N° 5, diseño óptimo de una unidad de albañilería tubular en función de la norma E-070.

TABLA N° 09 Diseño óptimo de una unidad de albañilería tubular.

Características de los agregados utilizados	<i>C-1 M-1 (Material Arcilla Inorgánica)</i>
Humedad natural (%)	24.20
Límite Líquido	39.90
Límite Plástico	22.30
Índice de Plasticidad	17.60

MEDIDA MUESTRA TERMINADA LADRILLO INDUSTRIAL

Largo(cm)	Ancho (cm)	Alto (cm)	e (mm)
23.50	12.00	9.00	10.00

Fuente: Ladrillera San Juan – Rioja San Martín

Interpretación:

Con respecto al diseño óptimo de una unidad de albañilería tubular se tiene que para nuestro caso con respecto a los materiales empleados y las características de los mismo son similares, cabe señalar que las unidades de albañilería tubular industrial tienen mejores propiedades con respecto a las longitudes y la resistencia a la compresión, debido a que su elaboración pasa por un proceso de laminado y extrusión doble, otro punto importante es la velocidad con la que se produce estas unidades, ya que la fábrica cuenta con una cámara de secado que esta lo realiza en 24 minutos, quiere decir que la producción de ladrillos industriales es cada 24 minutos, entonces se afirma que el diseño optimo es la unidad de albañilería industrial debido a que en producción (tiempo y calidad) supera a la unidad de albañilería tubular artesanal.

V. DISCUSIÓN

Diseño de una Unidad de albañilería tubular en función de la norma E-070 para mejorar la calidad estructural, Rioja -2022. Por lo tanto los atributos de los agregados de las unidades de albañilería tubular, las pruebas se realizaron en el laboratorio de Consultores Hermanos C&F, la investigación está siendo avalada por la normativa vigente a la investigación, ASTM D-2488 como Norma (Descripción visual manual), ASTM D-2216 (índice de humedad), ASTM D-422 (granulometría), ASTM D 4318 (LL y LP), ASTM D-2487 (SUCS), ASTM D-3282 (Clasificación de suelos - AASHTO), ASTM D-1557 (Compactación Proctor modificado). Por consiguiente, se obtuvieron resultados del muestreo o pozo exploratorio del material arcilla inorgánica, las muestras fueron tipo "Mab" de la cantera que se ubica dentro de la Ladrillera San Juan ubicado en el distrito de Rioja, el 24.20% de humedad (índice) natural, 39.90 de límite líquido, 23.20 de límite plástico, IP 17.60, Prof. (m) de 0.00-1.50, Ret. N° 4 de 00.00, Pasa N° 200 de 61.60; en consecuencia, las características de los agregados empleados nos indican que el material es una arcilla inorgánica de mediana plasticidad, de consistencia firme, de resistencia compacta en estado seco, y de color amarillo a blanquecino claro. Teniendo en cuenta la investigación realizada por **Guerra, C.(2017)**, en su investigación titulada: "Calidad de las unidades de albañilería de

arcilla según norma E070 en la provincia de Chiclayo”, que enfatizó su estudio en atterberg y los límites, sales solubles y su capacidad, humedad y su índice, estudios granulométrico, posteriormente efectivizándose todo estos resultados, se canalizaron por medio de estudios de laboratorio, como también las particularidades de la materia prima a emplearse en la producción del ladrillo industrial y artesanal, asimismo la variación dimensional, alabeo, resistencia a la compresión, absorción, succión, eflorescencia y resistencia a la compresión en pilas y todo lo concerniente a ensayos de las unidades de albañilería, se clasifica como una arcilla inorgánica de plasticidad cuantiosa, con 8.85% de índice de humedad natural, a diferencia de la Muestra del Caolín (M-3), que se clasificad como una *arena arcillosa, mezcla de arena y arcilla (SC)*, con 4.33% de índice de humedad, muestra tierra blanca (M-1), es una arcilla inorgánica de *baja o mediana plasticidad* de acuerdo al (SUCS), es la denominación que tiene las arcillas empleadas para la fabricación del ladrillo industrial en la ladrillera Cerámicos Lambayeque, con 4.50% de índice de humedad para la muestra de tierra negra (M-2), También podemos comparar con la investigación propuesta por **Ruiz, S. (2015)** Titulada “*Estudio de las propiedades físico – mecánicas del ladrillo de arcilla elaborado en el centro poblado menor de Otuzco y ladrillo industriales Rex,*” nos dar a conocer que según la variación dimensional de los ladrillos artesanales como resultados del ensayo de sector Plan Miraflores del CP Otuzco nos da una medida de la longitud de largo con las características siguientes, medida brindada por el fabricante de L=210.00mm, desviación estándar de 2.04, medias promedio de 209.71mm, coeficiente de variación de 0.97%, variación dimensional de 0.14%, con respecto al ladrillo Rex de la ciudad de Lima, arroja la longitud de largo con las características siguientes: medida brindada por el fabricante de L=230.00mm, desviación estándar de 1.27, medias promedio 228.41mm coeficiente de variación de 0.55% y la variación dimensional de 0.69%. Para nuestra investigación y de acuerdo a los estudios realizado en la Ladrillera San Juan – Rioja San Martín para un inicio las características de la Muestra Fresca de la unidad de albañilería tubular artesanal no se tiene resultados a los 04,06 y 08 días debido a que en sus inicios el ladrillo se encuentra en su estado inicial en el molde por consiguiente tienes las longitudes siguientes: Largo 26.50cm, Ancho 14.50cm, Alto 10.50cm, e de 15

mm, para las medidas de la Muestra seca se a los 04 días de secado las siguientes longitudes: largo de 25.20 cm, ancho de 13.60 cm, alto de 10.20 cm, y e de 12mm; a los 6 días de secado se tiene de largo 24.50 cm, de ancho se tiene 13.00 cm, de alto 10.00 cm, e de 12 mm; a los 8 días de secado de tiene las longitudes de largo con 24.30 cm, de ancho con 12.80 cm, de alto de 9.70 cm y e de 12mm; asimismo las medidas de las muestra cocida de albañilería tubular artesanal se tiene que a los 4 días de secado un largo de 24.30 cm, ancho de 13.00 cm, alto de 9.50 cm, e de 10 mm; a los 6 días de secado un largo de 24.00 cm, ancho de 12.50 cm, alto de 9.20 cm y e d 10 mm; y por último a los 8 días de secado un largo de 24.00 cm, ancho de 12.00 cm , alto de 9.00 cm y e de 10mm; notándose que mientras más seco sea la unidad de albañilería tubular artesanal esta se va reduciendo obteniendo mejores características. Referente a la investigación de **Córdova, O. y Román, N. (2019)**, titulada “*Valoración del ladrillo de arcilla y su resistencia a la compresión con adición de cascarilla de arroz, Calzada, 2019*”, para determinar las propiedades físicas en el laboratorio y para proceder con los respectivos estudios, se determinaron un grupo control y tres experimentales, teniendo la certeza que estos ensayos para la arcilla en la cual se obtuvo el respectivo Limite Liquido, Limite Plástico y Índice de Plasticidad, también se hizo alusión a las normas técnicas ASTM y NTP, con la integración de la cascarilla de arroz en un total de 24 ladrillos King Kong, dividiendo así en seis ladrillos con un índice de 3% y otros seis ladrillos con el índice de 4.5%, seis con un porcentaje de 1.5% y 6 ladrillos convencionales, posteriormente los ladrillos King Kong entraron a los ensayos físicos y añadiendo cascarilla de arroz donde se pudo notar que $f'c=85.13\text{kg/cm}^2$ es la máxima resistencia con adición del 3.00%, apreciando notablemente la resistencia a compresión del ladrillo adicionando cascarilla de arroz el ladrillo King Kong ingresa a la categoría tipo II y de acuerdo a la (N.T-E 0.70) del R.N.E., con utilización en las paredes de una construcción que tienen la función estructural. En nuestra investigación la diferencia con respecto a las unidades de albañilería industrial y tubular y su resistencia a compresión, en función a la norma E-070 se rige básicamente que la unidad de albañilería tubular artesanal con respecto a los 4, 6 y 8 días su resistencia a la compresión esta va acrecentando teniendo valores aceptables que es esta lo que se busca en las unidades de albañilería

tubular, como se puede apreciar en la tabla 07 la resistencia de la unidad de albañilería tubular a los 06 días se incrementa considerablemente dando como resultado una resistencia promedio de **15.13 Kg/cm²** en relación a la resistencia de 04 días que solo tiene una resistencia promedio de **4.40 Kg/cm²**, por otro extremo tenemos la resistencia de la unidad de albañilería tubular a los 08 días, que en promedio es de **41.33 Kg/cm²**; entonces para este resultado, con respecto a la diferencia a la resistencia a la compresión entre unidades de albañilería, se ha tomado como dato la resistencia a 08 días de la unidad de albañilería tubular industrial, en ese sentido tenemos que la resistencia promedio de la unidad de albañilería tubular industrial es de **47.13 Kg/cm²**, superior a la artesanal que es de **41.33 Kg/cm²** en promedio. Cabe señalar que el investigador **Saldaña, L. (2020)**, en su trabajo de investigación denominada “*Conducta mecánica del ladrillo de arcilla artesanal con integración de silicato de sodio cálcico reciclado para viviendas unifamiliares, Moyobamba -2020*”, se tomó en consideración el peso de un ladrillo de arcilla que no esté cocida para la mezcla ideal de 4.15kg, siendo la de 3.11kg arcilla, representando el 75.00%, agua en 1.04kg (15%), que equivale a 1.04 litros. Con respecto al diseño óptimo de una unidad de albañilería tubular en función de la norma E-070 para nuestra investigación con respecto a los materiales empleados y las características de los mismo son similares, cabe señalar que las unidades de albañilería tubular tienen mejores propiedades con respecto a las longitudes y la resistencia a la compresión, debido a que su elaboración pasa por un proceso de laminado y extrusión doble, otro punto importante es la velocidad con la que se produce estas unidades, ya que la fábrica cuenta con una cámara de secado que esta lo realiza en 24 minutos, quiere decir que la producción de ladrillos industriales es cada 24 minutos, entonces se afirma que el diseño optimo es la de la unidad de albañilería industrial debido a que en producción (tiempo y calidad) supera a la unidad de albañilería tubular artesanal.

VALIDACIÓN DE HIPÓTESIS

Rendimientos logrados graficados mediante el programa Excel valorando mediante barras la diferencia de la resistencia de los ladrillos tubulares a los 4,6 y 8 días.

Figura 1: Gráfico de la resistencia de la unidad de albañilería mediante el programa Excel, tanto ladrillo artesanal y del ladrillo industrial a los 4, 6 y 8 días de secado.



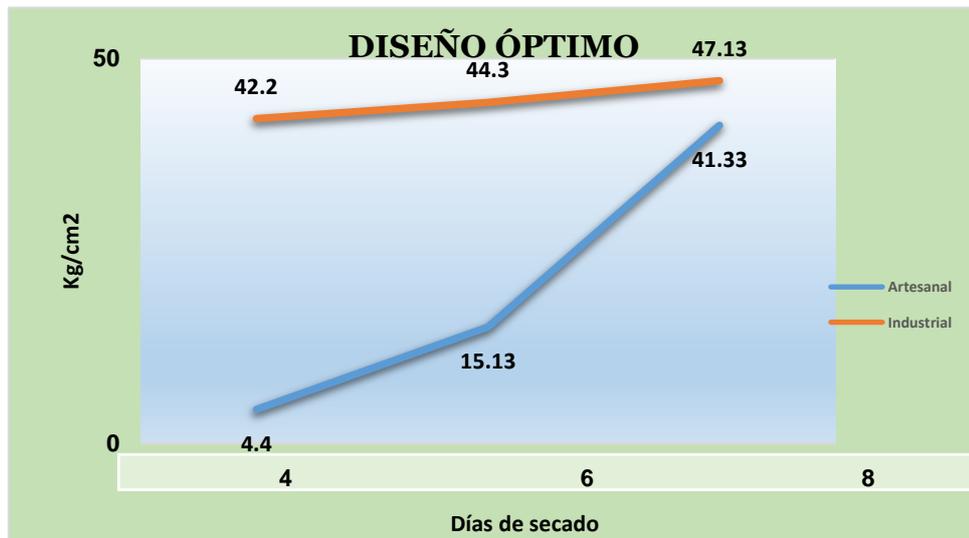
Fuente: Elaboración propia del tesista

Figura 2: Gráfico de la resistencia a la compresión de la unidad de albañilería tubular artesanal en el Programa Excel



Fuente: Elaboración propia del tesista

Figura 3: Gráfico del ladrillo artesanal y diseño óptimo (ladrillo industrial) en el Programa Excel.



Fuente: Elaboración propia del tesista

Figura 4: Gráfico de Validación de la hipótesis mediante el programa Excel de la unidad de albañilería tubular a los 8 días de secado, tanto el industrial y el artesanal.



Fuente: Elaboración propia del tesista

Prueba de hipótesis.

Se admite la hipótesis de estudio en relación a las variables según a los resultados alcanzados de nuestra investigación analizada, que se observa en la figura 4, que alude la hipótesis general. La utilización de un diseño óptimo de la unidad de albañilería tubular y teniendo en cuenta su resistencia a la compresión, esta se incrementa en este caso la unidad de albañilería tubular industrial $f'c = 47.13\text{kg/cm}^2$ a los 8 días de secado.

VI. CONCLUSIONES

6.1.- Se concluye que se tiene las siguientes propiedades, se determinó las siguientes características como resultado de la muestra analizada se tiene un contenido de humedad natural de 24.20%, el límite líquido de 39.90, límite plástico de 22.30, IP de 17.60, Prof. (m) de 0.00-1.50, Ret. N° 4 de 00.00, Pasa N° 200 de 61.60; en consecuencia, las características de los agregados empleados nos indican que el material es una arcilla inorgánica de mediana plasticidad, de consistencia firme, de resistencia compacta en estado seco, y de color amarillo a blanquecino claro.

6.2. Se concluye que las características de las unidades de albañilería tubular artesanal las dimensiones de la muestra seca como de la muestra cocida va variando, es decir sus longitudes se van acortando ligeramente, pero ganando mayores propiedades y características para su utilización.

6.3. Se concluye que las características de las unidades de albañilería tubular industrial, en relación a sus longitudes entra en un ligero cambio horizontal, este ladrillo va teniendo buenas características con sonido metálico, mientras más seco se encuentre el ladrillo el resultado al término de su cocción es que adquiere mayor resistencia y buen sonido metálico.

6.4. Se concluye que, con respecto a la diferencia a la resistencia a la compresión entre unidades de albañilería, se ha tomado como dato la resistencia a 08 días de la unidad de albañilería tubular industrial, en ese sentido tenemos que la resistencia promedio de la unidad de albañilería tubular industrial es de **47.13 Kg/cm²**, superior a la artesanal que es de **41.33 Kg/cm²** en promedio.

6.5. Se concluye que el diseño óptimo de una unidad de albañilería tubular son las unidades de albañilería tubular industrial, porque tienen mejores propiedades con respecto a las longitudes y la resistencia a la compresión, debido a que su elaboración pasa por un proceso de laminado y extrusión doble, otro punto importante es la velocidad con la que se produce estas unidades teniendo buena reputación en relación al tiempo y calidad de la producción.

VII. RECOMENDACIONES

- 7.1.** Se recomienda que se practiquen investigaciones sustanciales y/o básicas a cerca de las características de los agregados para la construcción de las unidades de albañilería tubular en especializados laboratorios que garanticen los resultados, debido a que en la actualidad se viene estudiando la forma de optimizar y enriquecer las características del material de arcilla inorgánica.
- 7.2.** Se recomienda que, en futuras investigaciones, se tome en consideración los tipos de material de arcilla a emplearse dentro de los ensayos concernientes, es un aspecto importante tomar en cuenta el empleo de las canteras, su procedencia y su confiabilidad con un historial de ensayos garantizando futuras investigaciones, se ha empleado el material de la cantera que se ubica dentro de la Ladrillera San Juan ubicado en el distrito de Rioja.
- 7.3.** Se recomienda que en función a los estudios y resultados logrados en Aremor Constructores SAC, emplear las unidades de albañilería tubular industrial, debido a sus procedimientos de elaboración certificados, los cuales han demostrado que si poseen buenas prestaciones en relación a su calidad.
- 7.4.** Se recomienda el uso de la unidad de albañilería tubular industrial, porque da como resultado 47.13 kg/cm² de resistencia a la compresión promedio, debemos señalar algo importante, si bien es cierto tiene mayor resistencia, esto no quita que los ladrillos artesanales se les reste valor, ya que su materia prima tiene las mismas propiedades como las de las unidades de albañilería industrial.
- 7.5.** Se recomienda la utilización del diseño óptimo, este viene a ser la unidad de albañilería tubular industrial debido a la buena reputación en relación al tiempo y calidad de la producción.

REFERENCIAS

Arquiñigo. W. N. (2011). Propuesta para mejorar la calidad estructural de los ladrillos artesanales de arcilla cocida en Huánuco. (Tesis de pregrado). Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, Perú. Obtenido en

<https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/7627>

Boni, R., Britez, C., & Helena, P. (2018). Concrete strength control: ABNT, ACI and EN comparative procedures. Site. Revista ALCOPANT, 8(3), 333-346. Obtenido de

<http://www.scielo.org.mx/pdf/ralconpat/v8n3/2007-6835-ralconpat-8-03-333.pdf>

BricoBlog. (28 de octubre del 2013). Bricoblog. Obtenido de

<http://www.bricoblog.eu/todo-sobre-las-resinas-exposi-o-polieposixido/>

Cementos Inka (12 de noviembre del 2018). Cementos Inka. Obtenido de

<http://cementosinka.com.pe/blog/cuanto-tarda-en-fraguar-el-cemento-en-la-construcción/>

Cemex (2018). CEMEX. Obtenido de

<http://cemexparaindustriales.com/trabajabilidad-concreto-normal/>

Crisanto, A. (2018). Resistencia a la compresión del concreto y contenido de álcalis (K₂O) en el cemento sustituyéndolo por la combinación de 3% y 7% de ceniza de cáscara de coco y mazorca de maíz respectivamente. Universidad San Pedro, Huaraz-Perú. Obtenido de

<http://www.repositorio.usanpedro.edu.pe/handle/USANPEDRO/10411>

Cubas. C. (2017). Determinación de las propiedades físico – mecánicas de ladrillos de concretos fabricados artesanalmente en la ciudad de Cutervo. Cajamarca – Perú. (Tesis de pregrado). Obtenida en :

<https://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14074/1105/CESAR%20CUBAS%20LUNA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

García, S.(2002). La validez y la confiabilidad en la evaluación del aprendizaje desde la perspectiva Hermeneútica. Revista de Pedagogía , 23. Obtenido de http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-97922002000200006

Geng, J., S.J. (2013). Construction and Building Materials. Características of the carbonation resistance of recycled fine aggregate concrete. 49,814-820. Obtenido de <http://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2013.08.090>

Giraldo, L. E., & Ramos Zúñiga, Y.A. (2015). Diseño de mezcla de y caracterización físico – mecánica con un concreto de alta resistencia elaborado con cemento. Obtenido de <http://hdl.handle.net/11522/8291>

Guevara, G. (2012). Tecnología en marcha. Efecto de la variación agua/cemento en el concreto, 25(2). Obtenido de <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4835626>

Harmsen, T. (2002). Diseño de estructura de concreto armado. Fondo editorial PUPC. Lima.

Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, P. Metodología de la investigación. México: McGraw- Hill Interamericana de México, S.A de C.V. obtenido de <http://www.uv.mx/personal/cbustamante/files/2011/06/metodologia-delainvestigaci%C3%83%C2%B3nSanpieri.pdfISBN:9684229313>

Hoyos, A. (2017). Contabilidad de costos I. Huancayo. Universidad Continental, obtenido de https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/4256/1/DO_FCE_31_9_MAI_UC0131_2018.pdf

Kosmatka, S. H., Kerkhoff, B., Panarese, W. C., & Tanesi, J. (2017). Diseño y control de mezclas de concreto. Portland Cement Association.

López. P. (2004). Población Muestra y Muestreo. Punto cero, 9,69-74. Obtenido de http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-02762004000100012&lng=es&tlng=es.

Llontop. M. y Yañez. R. (2019). Diseño de ladrillo macizo incorporando aserrín para muros de albañilería (Tesis de pregrado). Universidad Cesar Vallejo, Tarapoto - Perú. Obtenido de <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/46956>

M, Farfan., & E, Leonardo. (2018). Caucho reciclado en la resistencia a la compresión y flexión de concreto modificado con aditivo plastificante. Revista ingeniería de construcción, 33(3). Obtenido de <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-507320180003000241>

Manterola, C., Grande, L., Otzen, T., García, N., Salazar, P., & Quiroz, G. (2018). Confiabilidad, precisión o reproducibilidad de las mediciones. Métodos de valoración, utilidad y aplicaciones en la práctica clínica. Revista Chilena de infectología, 35, 680-688. Recuperado el 26 de octubre de 2020, obtenido de <http://dx.doi.org/10.4067/S0716-10182018000600680>

MecatrónicaLatam. (s.f). Mecatrónica Latam. Obtenido de <https://www.mecatronicalatam.com/es/tutoriales/instrumentos-de-medicion/>

Molocho, J. A. (2018). Propiedades Físico mecánicas de unidades de albañilería de tres ladrilleras artesanales en función a la norma E.70, distrito de Bambamarca – Cajamarca -2018. (Tesis de pregrado). Universidad del Norte – Cajamarca, Perú. Obtenido de: <https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/22323>

Muñoz, A., Torres, N., & Guzmán, A. (2019). Evaluación de un mortero preparado con agregados reciclados de un concreto mejorado por carbonatación, Revista Ingeniería de Construcción, 49,25-32. Obtenido de <https://scielo.conicyt.cl/pdf/ric/v34n1/0718-5073-ric-34-01-00025.pdf>

Otzen, T., & Manterola, C. (2017). Técnicas de muestreo sobre una población a estudio (Vol.35). Arica, Chile. Obtenido de <https://scielo.conicyt.cl/pdf/ijmorphol/v35n1/art37.pdf>

Peña. S. y Rincón. H. (2018). Evaluación de una alternativa de ladrillo no convencional usando residuos de construcción y demolición (RCD) desde el impacto ambiental y su aplicación en la construcción sostenible en Bogotá, Colombia. (Tesis de pregrado). Universidad el Bosque – Bosque Colombia. Obtenida en https://repositorio.unbosque.edu.co/bitstream/handle/20.500.12495/3318/Pe%C3%B1a_Casta%C3%B1eda_Santiago_2018.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Pichardo, C. Y., & Tovar, W.W. (2020). Estudio comparativo estructural de una sección circular de concreto armado. (Tesis de pregrado). Universidad Peruana de ciencia aplicadas. Lima, Perú. Obtenido de https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/650366/Pichardo_NC.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Pinedo, J.R. (2019). Estudio de resistencia a la compresión del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$. (Tesis de pregrado). Universidad Nacional de San Martín. Tarapoto-Perú. Obtenido de <http://repositorio.unsm.edu.pe/bitstream/handle/11458/3458/ING.%20CIVIL%2020Jean%20Richard%20Pinedo%20P%C3%A9rez.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

QuimiNet. (2005). Polietileno Tereftalato (PET). Obtenido de <http://www.quiminet.com/articulos/todo-lo-que-queria-saber-del-pet-2806.htm>

Rendon, L. (2008). Diseño de mezclas de tereftalato de polietileno (PET)- cemento. Tesis de pregrado. Universidad Central de Venezuela, Venezuela.

Reyes, U. (2008). Concreto Reforzado con fibra de bagazo de caña. Xalapa, Veracruz, Facultad de Ingeniería Civil. Obtenido en <https://repositorioslatinoamericanos.uchile.cl/handle/2250/679217>

Rivva, E. (2000). Naturaleza y materiales del concreto. Lima: ACI Perú.

Rodríguez, F.A. (2014). Uso de polímeros en la reducción de patologías de origen (Trabajo de grado). Universidad Católica de Colombia, Bogotá, Colombia. Obtenida de <https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/1517/1/Tesis%20Uso%20de%20Pol%C3%ADmeros.pdf>

Rojas, H. (2009). Concreto Reforzado con fibra natural de origen animal (plumas de aves). Universidad Ricardo Palma de Lima. Obtenida en <https://repositorio.urp.edu.pe/handle/urp/166>

Steven, H. Kosmatka, B.K. (2004). Diseño y control de mezcla de concreto. México Portland Cement Association.

Torres, D. (2017). Determinación de la resistencia residual promedio (análisis de post-fisuración) del concreto reforzado con fibra sintética de pet+pp. (Tesis de pregrado) Bogotá, Colombia. Universidad Católica de Colombia. Obtenida de <https://repository.ucatolica.edu.co/handle/10983/15338?locale=en>

Torres, L. (2011). Manejo de residuos sólidos del ámbito Municipal del Distrito de Cacatachi. (Tesis de pregrado). Universidad Nacional de San Martín.

Tutikian, B., & Helene, P. (2013). Dosagem dos concretos de cimento Portland. Concreto: Ciencia y Tecnología, 1, 415-451. Obtenido de <https://phd.eng.br/wp-content/uploads/2014/07/lc56.pdf>

Van Dalen, D., Meyer, W. (2006). La investigación experimental 21 de septiembre de 2006. Obtenida de <https://noemagico.blogia.com/2006/092201-la-investigaci-n-experimental.php>

Vargas, Z. (2008). La investigación aplicada: una forma de conocer las realidades con evidencia científica. 1 de julio de 2008. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/440/44015082010.pdf>

Vela, L. y Yovera, R. (2016). Evaluación de las propiedades mecánicas del concreto adicionado con fibra de estopa de coco. Universidad Señor de Sipán – Pimentel-Perú. Obtenida en <https://repositorio.uss.edu.pe/handle/20.500.12802/3167>

Villegas, C. (2014). Tecnología del concreto: Diseño de mezclas para la elaboración de concreto estructural – Método Comité 211 del ACI. Obtenido de <http://cecfic.uni.edu.pe/archivos/concreto/Método%20ACI%2011%20%20MS.%20I%20NG.%20VILLEGAS.pdf>

Vishal, G., Meena, Y.R. K.R., Aiman, H. Raghavendra Prasad y Havanje Dinakar. Analysis of properties of concrete using hens feather dipped in salt water as fibre reinforcement admixture. Artículo de revista internacional de investigación. Obtenido de https://www.granthaalayahpublication.org/journals/index.php/granthaalayah/article/view/IJRG17_JU11_001

ANEXOS

ANEXO 1: Matriz de Operacionalización de variables

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición
Variable independiente	Se caracterizan por ser diminutas piezas cerámicas con apariencia de paralelepípedo, estructurada por tierras gredosa, forjadas, prensadas, canalizadas al cocimiento, se utilizan en diversidad proyectos de edificación al tener su diseño reglamentado cuyo manejo es sencillo. (Moreno, 1981)	Para la elaboración del diseño de ladrillo de arcilla se aplicará la norma E-070 en 0%, 25%,50% y 100% para proceder a su fabricación según los procedimientos estipulados. La aplicación en forma parcial de la norma E-070 nos permitirá conocer la calidad de ladrillos a fabricar sin aumentar el precio por unidad.	Características de los agregados para la construcción de los ladrillos en función norma E.70	Contenido de humedad Peso específico y absorción Granulometría	Intervalo
Ladrillo de arcilla en función a la norma E.70			Características estructurales de las unidades de albañilería en función norma E.70	Alabeo Variación Dimensional Resistencia a la compresión.	Intervalo
			Propiedades de las unidades de albañilería estructurales en función a la norma E.70	Porcentaje de vacíos Porcentaje de absorción.	Intervalo
Variable dependiente	Norma que establece los requisitos y exigencias mínimas para el análisis, el diseño, los materiales de construcción, el control de calidad y la inspección de las edificaciones. (Sencico)	Se aplicará la norma E-070 al diseño de los ladrillos de arcilla para mejorar su calidad estructural	Diseño óptimo de un ladrillo de arcilla estructural en función norma E.70	Rotura de los especímenes de concreto a los 7,14 y 28 días	Intervalo
Clasificación estructural según norma E.70			Factibilidad económica	Metrados y Costos unitarios.	Intervalo

Fuente: Elaboración del propio tesista

ANEXO 02 : INFORME TÉCNICO DE ESTUDIO DE SUELOS



INFORME TÉCNICO ESTUDIO DE SUELOS

TÍTULO DE LA TESIS:

"DISEÑO DE UNA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA TIBULAR EN FUNCIÓN DE LA NORMA E-70 PARA MEJORAR LA CALIDAD ESTRUCTURAL, RIOJA -2022"

UBICACIÓN:

*DISTRITO - RIOJA
PROVINCIA - RIOJA
REGIÓN - SAN MARTIN*

AUTOR:

FRANCISCO PEREZ GRANDEZ
(ORCID:0000-0002-9739-4055)

ASESOR:

Msc. PERCY LETHELIER MARIN CUBAS
(ORCID:0000-0001-5232-2499)

REALIZADO:

CONSULTORES HERMANOS C&F

RIOJA - PERÚ

JUNIO- 2022

CONSULTORES HERMANOS C&F

Bartholomew Carlos A. Putipaña Ushunshua
GERENTE GENERAL

1

Franco Putipaña Ushunshua
INGENIERO CIVIL
CIP. 164274



C O N T E N I D O

PROYECTO: "DISEÑO DE UNA UNIDAD DE ALBAÑILERIA TIBULAR EN FUNCION DE LA NORMA E-70 PARA MEJORAR LA CALIDAD ESTRUCTURAL, RIOJA -2022"

UBICACIÓN: DISTR. RIOJA - PROV. RIOJA – SAN MARTIN

I. GENERALIDADES

- 1.1. Objetivo de Estudio
- 1.2. Ubicación del Área de Estudio
- 1.3. Características del desarrollo de Tesis.

II. TRABAJOS DE CAMPO

- 2.1 Calicatas

III. ENSAYOS DE LABORATORIO

IV. ZONIFICACION DE SUELOS

V. CARACTERISTICAS DEL SUELO

VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

ANEXOS:

- ENSAYOS DE LABORATORIO
- PANEL FOTOGRÁFICO

CONSULTORES HERMANOS C&F.
Bach. Ger. Carlos A. Putpaia Ushinshua
GERENTE GENERAL


Franco Putpaia Ushinshua
INGENIERO CIVIL
CIP. 164274

INFORME TECNICO

I.- GENERALIDADES

1.1. Objeto del Estudio

El presente Informe Técnico tiene por objeto reportar los resultados del estudio de mecánica de suelos proyecto de la Tesis es "DISEÑO DE UNA UNIDAD DE ALBAÑILERIA TIBULAR EN FUNCION DE LA NORMA E-70 PARA MEJORAR LA CALIDAD ESTRUCTURAL, RIOJA - 2022", efectuado por medio de trabajos de exploración de campo y ensayos de laboratorio. Así como sus propiedades de esfuerzo y deformación asegurando su estabilidad.

1.2. Ubicación del Área en Estudio

La Cantera se ubica dentro de la Ladrillaría San Juan ubicado en el Distrito de Rioja, Provincia de Rioja, Región San Martín.

1.3. Características del Desarrollo de la Tesis

EL DISEÑO DE UNA UNIDAD DE ALBAÑILERIA TIBULAR EN FUNCION DE LA NORMA E-70 PARA MEJORAR LA CALIDAD ESTRUCTURAL; se realizó un Muestreo de la Cantera San Juan para saber los resultados del sistema de clasificación de suelos, presenta distinta composición granulométrica y característica de plasticidad. De los suelos hallados en la cantera, se recolecto muestras alteradas tipo "Mab", para el laboratorio ser sometidas a pruebas básicas de clasificación y a pruebas especiales.

3.1 Clasificación de Suelos

Los suelos han sido clasificados de acuerdo al Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS), según se muestra en el siguiente cuadro:

CUADRO N° 02 - CLASIFICACION

CALICATA N°	C - 01
Prof. (m)	0.00 - 1.50
Ret. No. 4	00.00
Pasa No. 200	61,60
L.L.	39.90
L.P.	22.30
H.N.	24.20
SUCS	CL

IV.- ZONIFICACION DE SUELOS

El Perú es considerado como una de las regiones de más alta actividad sísmica. Forma parte del cinturón circumpacífico, por ello, es necesario considerar la influencia de los sismos en las estructuras a construirse.

Dentro del territorio Peruano se han establecido diversas zonas sísmicas, las cuales presentan diferentes características de acuerdo a la mayor o menor ocurrencia de los sismos.

Según el mapa de zonificación sísmica propuesto por la norma de diseño sismo-resistente E-030 del Reglamento Nacional de Construcciones, el área de estudio se encuentra comprendida dentro del área geográfica que corresponde a la calificación de "sismicidad medio". En el ámbito nacional, se ubica en la Zona II.

La información más reciente referida a la peligrosidad sísmica para la zona se encuentra en la ponencia: "Peligrosidad Sísmica en el Sur del

CONSULTORES HERMANOS C&F.
[Firma]
Bach. Carlos A. Pulpana Ushinzhua
GERENTE GENERAL

5

[Firma]
Franco Pulpana Ushinzhua
INGENIERO CIVIL
CIP. 164274

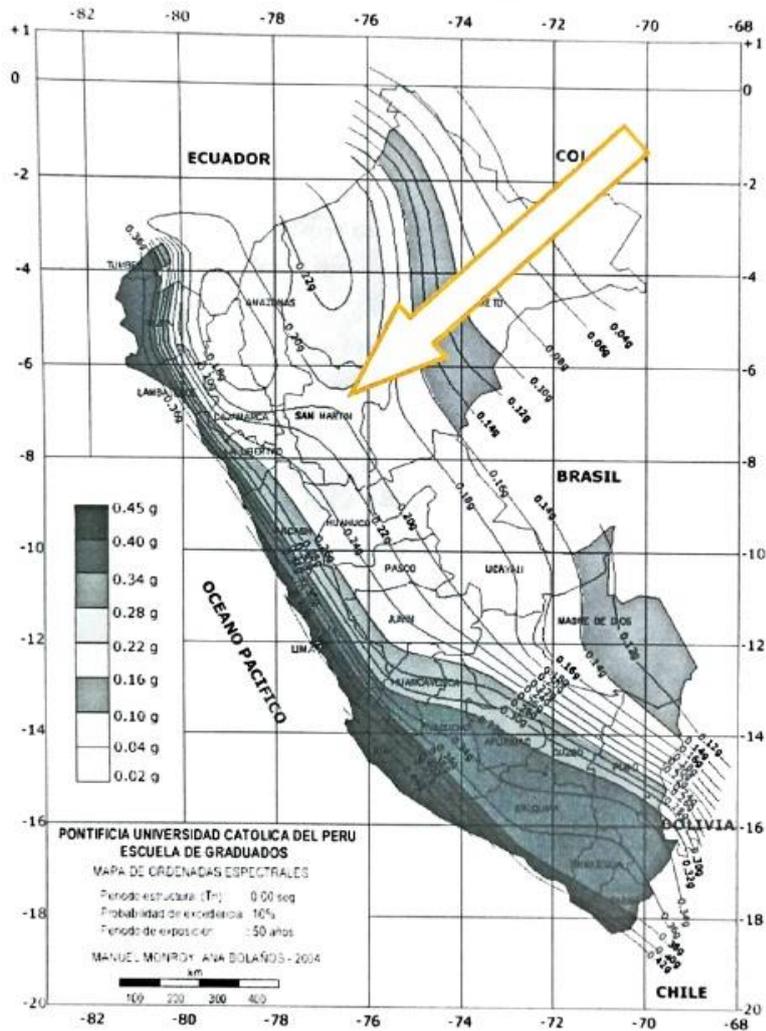
Para los cálculos de las estructuras del presente proyecto, los valores de los períodos están comprendidos entre: $T_s = 0.6$ a. 1.2 seg.
Se recomienda asumir: $T_s = 0.9$

Zonas de Sismicidad:



CONSULTORES HERMANOS C&F
Bach. Geo. Carlos A. Putapán Ushankua
GERENTE GENERAL

[Firma]
Francisco Putapán Ushankua
INGENIERO CIVIL
CIP. 164274



CONSULTORES HERMANOS C&F
 Barco, Carlos A. Pontarón Usco
 GERENTE GENERAL

Franco Puy
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 184274



V.- CARACTERISTICAS DE SUELOS

Los materiales estudiados estarán apoyados sobre una arcilla de mediana Plasticidad de color Amarillento a Blanquecino de consistencia firme.

VI.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

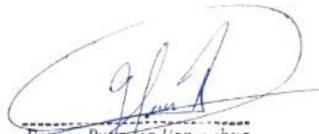
En base a la exploración de campo, ensayos de laboratorio y al análisis efectuado se puede concluir lo siguiente:

- En base a los trabajos de campo realizados y estudio de los ensayos de Laboratorio con fines estructural que formaron parte del desarrollo de la Tesis "DISEÑO DE UNA UNIDAD DE ALBAÑILERIA TIBULAR EN FUNCION DE LA NORMA E-70 PARA MEJORAR LA CALIDAD ESTRUCTURAL, RIOJA - 2022", El material obtenido en toda el área en estudio está conformado por (CL) Arcilla inorgánica de mediana plasticidad. De consistencia firme, de color amarillento a blanquecino claro.
- Esta recomendación se formula, en vista que los suelos en la región del san martin, son erráticas; es decir la correlación estratigráfica, no es uniforme y a veces varía drásticamente.
- La zona no presenta nivel freático que pueda dificultar el procedimiento de excavación.
- Los suelos registrados en la Cantera son factibles de excavar manualmente y se han clasificados mayoritariamente como terreno normal de acuerdo a las definiciones indicadas "Clasificación de los Materiales con Fines de Excavación".

CONSULTORES HERMANOS C&F.

Bach. Geo. Carlos P. Pizarro Usua
GERENTE GENERAL

9


Francisco Pizarro Usua
INGENIERO CIVIL
CIP. 164274



- Para los cálculos de las estructuras del presente proyecto, los valores de los períodos están comprendidos entre :

$T_s = 0.6$ a 1.2 seg.

Se recomienda asumir: $T_s = 0.9$

- Los resultados obtenidos en el presente estudio, así como las conclusiones y recomendaciones establecidas, solo son válidos para la zona investigada y no garantiza a otros proyectos que lo tomen como referencia.

CONSULTORES HERMANOS C&F.

Bach. Geo. Carlos A. Pulpana Ushinshua
GERENTE GENERAL.

10


Franco Pulpana Ushinshua
INGENIERO CIVIL
CIP. 184274



REFERENCIAS Y BIBLIOGRAFIA

JUÁREZ EULALIO BADILLO Y ALFONSO RICO RODRÍGUEZ.
"Teoría y Aplicaciones de la Mecánica de Suelos" Tomo II"

VESIC, A.S (1973)
"Análisis de la capacidad de carga de cimentaciones superficiales. Revista Ingeniería Vol. XLII N° 1 México D.F"

JOSEPH E. BOWLES:
"Manual de Laboratorio de Suelos y Cimentaciones".
Mecánica de Suelos. Peter L. Berry - David Reid. 1998

Tópicos de Tecnología del Concreto. *Enrique Pasquel Carvajal Sep. 1996*

Ingeniería de cimentaciones. *Peck-Hanson-Thorburn. 1994*

Mecánica de Suelos y Cimentaciones. *Crespo Villalaz. 1999*

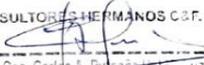
Reglamento Nacional de Construcciones -Norma E-030 "Diseño Sismo Resistente"

CONSULTORES HERMANOS C&F.

Bach. Geo. Civil - Franco Patana Ushinohua
GERENTE GENERAL


Franco Patana Ushinohua
INGENIERO CIVIL
CIP. 164274

ANEXO:

CONSULTORES HERMANOS C&F.

Bach. Geo. Carlos A. Puyalán Ushinshua
GERENTE GENERAL

12


Franco Puyalán Ushinshua
INGENIERO CIVIL
CIP. 164274

ENSAYOS DE LABORATORIO

CONSULTORES HERMANOS C&F

Bach. Geo. Carlos Putpaña Ushinohua
GERENTE GENERAL


Franco Putpaña Ushinohua
INGENIERO CIVIL
CIP. 184274

ANEXO 02: ANALISIS MECÁNICO POR TAMIZADO Y LIMITES DE ATTEMBERG

CONSULTORES HERMANOS C&F

Especialistas en Pruebas de Laboratorio y Control de Calidad
en Materiales de Construcción y Tecnología de Construcción

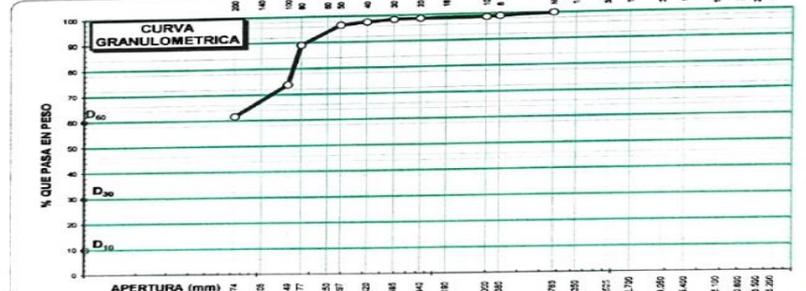
OFICINA: JR. PROGRESO # 342 - URB. 9 DE ABRIL - TARAPOTO Email: chaito_0180@hotmail.com
RUC: 10409086247 CEL: 944488627 RPM: #944488627

Análisis Mecánico por Tamizado y Límites de Attemberg **NORMAS ASTM : D 422 - D 4318**
PROYECTO **DISEÑO DE UNA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA TIBULAR EN FUNCIÓN DE LA NORMA**
UBICACIÓN **E-70 PARA MEJORAR LA CALIDAD ESTRUCTURAL, RIOJA - 2022**
AUTOR **DISTRITO DE RIOJA - PROVINCIA DE RIOJA - REGION SAN MARTIN**
MUESTRA **FRANCISCO PEREZ GRANDEZ**
PROGRESIVA **ACUMULADO**
PROFUNDIDAD **CANTERA LADRILLERÍA SAN JUAN**
FECHA **17-06-2022**

Datos de ensayo	Peso de muestra	Húmeda		406 R		400		Especificación
		Peso Inicial	Peso fracción lavada	400.0	400.0	400.0	400.0	
				153.5				
Tamiz	mm	Peso (gr)	% Retenido Parcial	% Retenido Acum.	% que pasa	Min	Max	
3"	76.200							
2 1/2"	63.500							
2"	50.800							
1 1/2"	38.100							
1"	25.400							
3/4"	19.050							
1/2"	12.700							
3/8"	9.525							
1/4"	6.350							
No#4	4.750	0.0			100.0			
8	2.380	3.6	0.9	0.9	99.1			
10	2.000	1.1	0.3	1.2	98.8			
16	1.190		0.8	0.2	1.4	98.6		
20	0.840		0.9	0.2	1.6	98.4		
30	0.595		3.2	0.8	2.4	97.6		
40	0.430		4.2	1.1	3.5	96.6		
50	0.297							
60	0.250							
80	0.177	20.9	7.5	10.9	89.1			
100	0.149	61.2	15.3	20.2	73.8			
140	0.105	48.6	12.2	38.4	61.6			
200	0.074	246.5			0.0			
Límite Líquido		39.9 %	Índice de Consistencia =		0.6			
Límite Plástico		22.3 %	Índice de Fluidéz =		0.1			
Índice de Plasticidad		17.6 %	Diámetro 10%: D ₁₀ =					
Clasificación Suces		CL	Diámetro 30%: D ₃₀ =					
Clasific. AASHTO		A-6 (7)	Diámetro 60%: D ₆₀ =					
Humedad Natural:		34.2 %	C _u = D ₆₀ / D ₁₀ =					
			C _c = (D ₃₀) ² / (D ₁₀ *D ₆₀) =					

Límite Líquido - ASTM D 422				
Ensayo	1	2	3	
Nº de Golpes	18	27	40	
Recipiente Nº	097	098	099	
R + Suelo Hum	25.78	25.06	25.39	
R + Suelo Seco	22.13	22.51	21.97	
Peso Recip	13.35	13.78	13.05	
Peso Agua	3.66	3.45	3.33	
Dens. S. Seco	8.78	8.73	8.92	
% de Humedad	41.57	39.52	37.73	

Límite Plástico - ASTM D 424				
Ensayo	1	2	3	
Recipiente Nº	096	095	094	
R + Suelo Hum	11.67	11.85	11.63	
R + Suelo Seco	10.51	10.78	10.47	
Peso Recip	5.28	5.09	5.37	
Peso Agua	1.16	1.07	1.16	
Peso S. Seco	5.23	4.79	5.10	
% de Humedad	22.18	22.34	22.75	



OBSERVACIONES Arcilla inorgánica de mediana plasticidad de color amarillento a blanquecino, suelo húmedo de consistencia firme.

CONSULTORES HERMANOS C&F
 Gerente General

Franco Pizarro
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 164274

ANEXO 3: ENSAYO DE LA RELACION DE PROCTOR MODIFICADO



CONSULTORES HERMANOS
C&F

INSTRUMENTACIÓN EN PROYECTOS DE OBRAS DE
CONSTRUCCIÓN DE MATERIALES Y TERRESTRIALES EN CONCRETO



OFICINA: JR. PROGRESO # 342 - URB. 9 DE ABRIL - TARAPOTO Email: chalito_0180@hotmail.com
 RUC: 10409086247 CEL: 944488627 RPM: #944488627

ENSAYO DE LA RELACION DE PROCTOR MODIFICADO NORMA ASTM : D 1557

PROYECTO DISEÑO DE UNA UNIDAD DE ALBAÑILERIA TIBULAR EN FUNCION DE LA NORMA E-70 PARA MEJORAR LA CALIDAD ESTRUCTURAL, RIOJA - 2022

UBICACIÓN DISTRITO DE RIOJA - PROVINCIA DE RIOJA - REGION SAN MARTIN

SOLICITANTE FRANCISCO PEREZ GRANDEZ

MUESTRA ACUMULADO

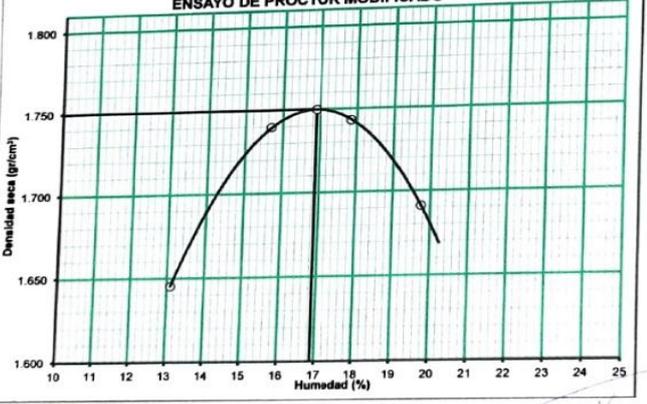
PROFUNDIDAD CANTERA LADRILLERIA SAN JUAN

FECHA 17-06-2022

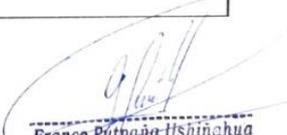
Compactación	C*			
Prueba N°	1	2	3	4
Numero de capas	5	5	5	5
Numero de golpes	56	56	56	56
Peso suelo + molde (gr.)	10210	10524	10610	10550
Peso molde (gr.)	6360	6360	6360	6360
Peso suelo compactado (gr.)	3850	4164	4250	4190
Volumen del molde (cm ³)	2069	2069	2069	2069
Densidad humeda (gr/cm ³)	1.861	2.013	2.054	2.025

Humedad (%)	1	2	3	4
Tara N°	401.20	389.54	352.45	384.57
Tara + suelo humedo (gr.)	362.45	346.50	308.40	335.20
Tara + suelo seco (gr.)	38.75	43.04	44.05	49.37
Peso de agua (gr.)	66.50	72.12	61.50	85.20
Peso de tara (gr.)	296.0	274.4	246.9	250.0
Peso de suelo seco (gr.)	13.09	15.69	17.84	19.75
Humedad (%)	1.645	1.740	1.743	1.691
Densidad Seca (gr/cm ³)				

Máxima Densidad Seca (gr/cm³) : 1.750
 Optimo Contenido de Humedad (%) : 16.89



CONSULTORES HERMANOS C&F.
 Bath. Seo. Civil y de Construcción
 GERENTE GENERAL

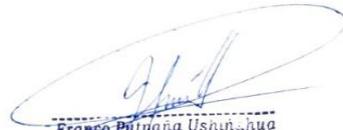

Franco Putpaña Ushinahua
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 164274

PANEL FOTOGRAFICO

CONSULTORES HERMANOS C&F

Bach. Geo. Carlos A. Putipana Ushinichua
GERENTE GENERAL

14


Franco Putipana Ushinichua
INGENIERO CIVIL
CIP. 184274

CONSULTORES HERMANOS
C&F
 ESPECIALIDAD EN PROYECTOS DE INGENIERIA
 ESPECIALIDAD EN MATERIALES Y EN PROYECTOS DE OBRAS
 AV. PROGRESO # 142 - URB. 9 DE ABRIL - TARAPOTO Email: chatto_0180@hotmail.com
 TEL. 0449986247 CEL. 944488627 RPM. 8944488627

FOTO DEL MATERIAL ACUMULADO



CONSULTORES HERMANOS C.S.F.
 [Signature]
 DIRECTOR GENERAL

[Signature]
 Franco Pápana Usivarua
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 184274



AREMOR CONSTRUCTORA S.A.C.
CONSULTORÍA Y EJECUCIÓN DE OBRAS CIVILES
RUC 20604475300

"AÑO DEL PORTALCERAMISMO DE LA COMISIÓN NACIONAL"

Tarapoto, 17 de Mayo de 2017

CASA KWALEEREDOR S.A.S.

SEÑOR:

Presidente Piero Quispe Soto Sr. Tarapoto

PRESENTE.

ASUNTO: ENTREGA Y ENTREGA DE OBRAS LADRILLOS
TIPO UNO MODO 124.

ROTURAS DE LADRILLOS

En el presente documento se informa de la obra de ladrillos

que se entregó en Tarapoto por los daños de los ladrillos de
cerámica, así como por la producción y entrega de los ladrillos de
cerámica para el presente.

Atentamente,

“AÑO DEL FORTALECIMIENTO DE LA SOBERANÍA NACIONAL”

Tarapoto, 07 de julio de 2,022

CARTA N°044- 2022/ARMOCON.S.A.C.

SEÑOR:

Francisco Pérez Grandez (DNI N° 01046188)

PRESENTE. -

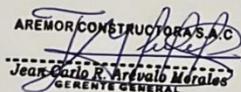
**ASUNTO: ENTREGA DE CERTIFICADO DE ROTURAS LADRILLOS
TIPO KING KONG 18H.**

Tengo el agrado de dirigirme a usted para saludarle cordialmente y al mismo tiempo hacerle llegar los Certificados de Rotura de los Ladrillos Tipo King Kong 18H remitidos por su persona, el tesista Francisco Pérez Grandez, para el buen desarrollo de su tesis titulada: **“Diseño de una unidad de albañilería tubular en función de la norma E-70 para mejorar la calidad estructural, Rioja – 2022”**.

Sin otro particular, esperando que la presente pueda contribuir como apoyo para la buena ejecución de la obra de Ustedes.

Nota: El Laboratorio se responsabiliza por las roturas de las unidades de albañilería, más no por la producción y traslado de las mismas. Elementos entregados por el interesado.

Atentamente.

AREMOR CONSTRUCTORA S.A.C.

Jean Carlo R. Arévalo Méndez
GERENTE GENERAL

C.c.:
 Archivo
JCRAM/srpd.

RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE DEL LADRILLO

Proyecto : "Diseño de una unidad de albañilería tubular en función de la norma E-70 para mejorar la calidad estructural, Rioja - 2022"
Muestra : Ladrillo King Kong 18Huecos INDUSTRIAL
Fecha : Julio de 2,022
Secado : 08 días

Lad. N°	Fecha de Producción	Fecha de Rotura	Largo	Ancho	Altura	Area	Area Neta	Vol.	% de	Car.Corr. Kg-f	Resist. F' b (Kg/cm ²)
			cm	cm	cm	cm ²	cm ²	cm ³	Vacios		
1	30/06/2022	7/07/2022	24	13	9	312.00	201.16	2808.0	35.52	12500	40.1
2	30/06/2022	7/07/2022	24	13	9.01	312.00	201.16	2811.1	35.52	18100	58.0
3	30/06/2022	7/07/2022	24	13.01	9	312.24	201.40	2810.2	35.52	14710	47.1
4	30/06/2022	7/07/2022	24.01	13	9.01	312.13	201.29	2812.3	35.52	13520	43.3

OBSERVACIONES

El Laboratorio se responsabiliza por las roturas de las unidades de albañilería, más no por la producción y traslado de las mismas. Elementos entregados por el tesista.

AREMOR CONSTRUCTORA S.A.C.

 Jean Carlo R. Arevalo Mejales
 GERENTE GENERAL

RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE DEL LADRILLO

Proyecto : "Diseño de una unidad de albañilería tubular en función de la norma E-70 para mejorar la calidad estructural, Rioja - 2022"
Muestra : Ladrillo King Kong 18Huecos Artesanal
Fecha : Julio de 2,022
Secado : 08 días

Lad. Nº	Fecha de Producción	Fecha de Rotura	Largo	Ancho	Altura	Area	Area Neta	Vol.	% de	Car.Corr. Kg-f	Resist. F' b (Kg/cm ²)
			cm	cm	cm	cm ²	cm ²	cm ³	Vacios		
1	30/06/2022	7/07/2022	24	13.04	9	312.96	202.12	2816.6	35.52	13110	41.9
2	30/06/2022	7/07/2022	24.02	13.02	9.01	312.74	201.91	2817.8	35.52	16210	51.8
3	30/06/2022	7/07/2022	24.03	13.01	9	312.63	201.79	2813.7	35.52	11250	36.0
4	30/06/2022	7/07/2022	24.01	13	9.01	312.13	201.29	2812.3	35.52	10850	34.8

OBSERVACIONES

El Laboratorio se responsabiliza por las roturas de las unidades de albañilería, más no por la producción y traslado de las mismas. Elementos entregados por el tesista.

AREMOR CONSTRUCTORA S.A.C.

 Jean Carlo B. Arévalo Morales
 GERENTE GENERAL

RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE DEL LADRILLO

Proyecto : "Diseño de una unidad de albañilería tubular en función de la norma E-70 para mejorar la calidad estructural, Rioja - 2022"
Muestra : Ladrillo King Kong 18Huecos Artesanal
Fecha : Julio de 2,022
Secado : 06 días

Lad. N°	Fecha de Producción	Fecha de Rotura	Largo	Ancho	Altura	Area	Area Neta	Vol.	% de	Car.Corr. Kg-f	Resist. F' b (Kg/cm ²)
			cm	cm	cm	cm ²	cm ²	cm ³	Vacios		
1	1/07/2022	7/07/2022	24.01	13	9	312.13	201.29	2809.2	35.52	5620	18.0
2	1/07/2022	7/07/2022	24.04	13.1	9	314.92	204.09	2834.3	35.52	4815	15.3
3	1/07/2022	7/07/2022	24	13.2	9.01	316.80	205.96	2854.4	35.52	4550	14.4
4	1/07/2022	7/07/2022	24.03	13	9.03	312.39	201.55	2820.9	35.52	3990	12.8

OBSERVACIONES

El Laboratorio se responsabiliza por las roturas de las unidades de albañilería, más no por la producción y traslado de las mismas. Elementos entregados por el testista.

AREMOR CONSTRUCTORA S.A.C.
JEAN CARLOS AREVALO MORALES
GERENTE GENERAL

RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE DEL LADRILLO

Proyecto : "Diseño de una unidad de albañilería tubular en función de la norma E-70 para mejorar la calidad estructural, Rioja - 2022"
Muestra : Ladrillo King Kong 18Huecos Artesanal
Fecha : Julio de 2,022
Secado : 04 días

Lad. N°	Fecha de Producción	Fecha de Rotura	Largo	Ancho	Altura	Area	Area Neta	Vol.	% de	Car.Corr. Kg-f	Resist. F'b (Kg/cm ²)
			cm	cm	cm	cm ²	cm ²	cm ³	Vacios		
1	3/07/2022	7/07/2022	24	13	9	312.00	201.16	2808.0	35.52	1360	4.4
2	3/07/2022	7/07/2022	24.2	13.1	9.01	317.02	206.18	2856.4	35.52	1520	4.8
3	3/07/2022	7/07/2022	24.1	13.2	9.02	318.12	207.28	2869.4	35.52	1415	4.4
4	3/07/2022	7/07/2022	24	13	9.01	312.00	201.16	2811.1	35.52	1250	4.0

OBSERVACIONES

El Laboratorio se responsabiliza por las roturas de las unidades de albañilería, más no por la producción y traslado de las mismas. Elementos entregados por el tesista.

FOTOGRAFICO

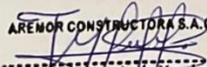
AREMOR CONSTRUCTORA S.A.C.
Jean Carlo H. Arcevalos Motuies
GERENTE GENERAL

VISTA AEREA DE CONJUNTO LA NOTURIA DEL LADRILLO TIPO HORN KONO 198L BRUNO RAS
RENTADAS POR EL INTERESADO.

PANEL FOTOGRAFICO

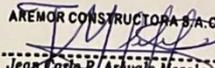
VISTA DONDE SE OBSERVA LA ROTURA DEL LADRILLO TIPO KING KONG 18H, MUESTRAS
REMITIDAS POR EL INTERESADO.




AREMOR CONSTRUCTORA S.A.C.
Jorge Carlos F. Arévalo Morales
GERENTE GENERAL

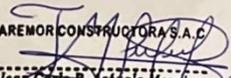
VISTA DONDE SE OBSERVA LA ROTURA DEL LADRILLO TIPO KING KONG 18H, MUESTRAS REMITIDAS POR EL INTERESADO.



AREMOR CONSTRUCTORA S.A.C.

Jean Carlos Asuaño Morales
GERENTE GENERAL

VISTA DONDE SE OBSERVA LA ROTURA DEL LADRILLO TIPO KING KONG 18H, MUESTRAS
REMITIDAS POR EL INTERESADO.



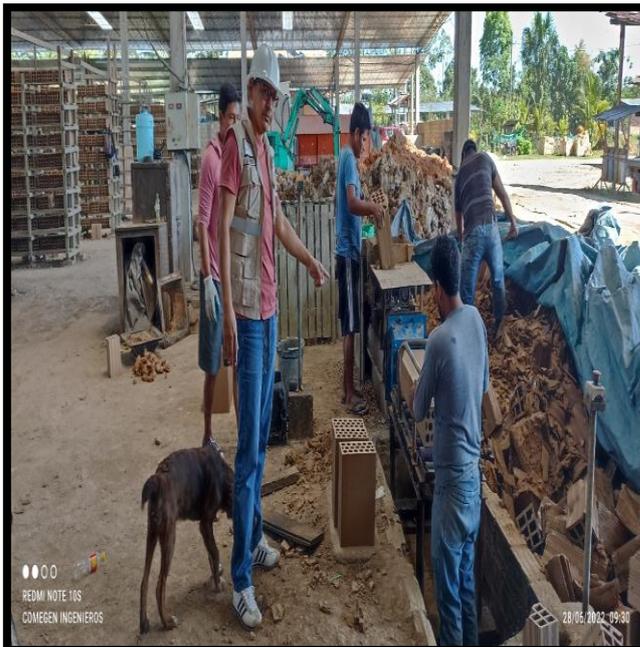
AREMOR CONSTRUCTORA S.A.C.

Jean Carlo R. Arzola Morales
GERENTE GENERAL

ANEXO 4:

1.- División de las unidades de albañilería



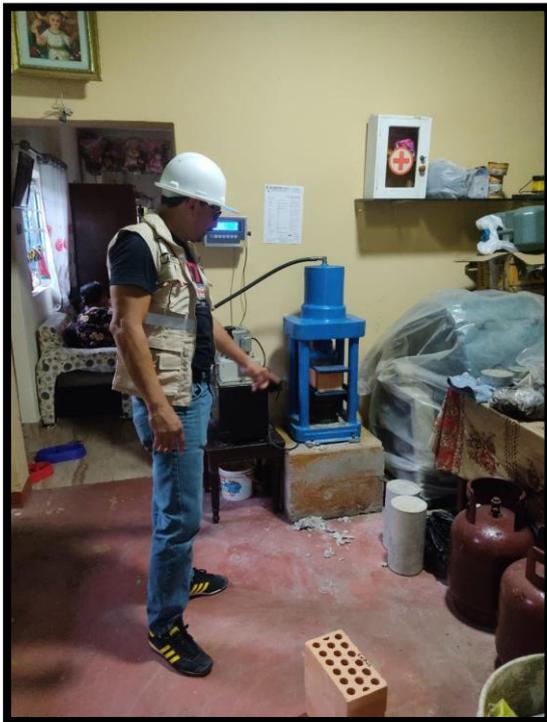
2.- Clasificación de las unidades de albañilería



3.- Medición de las unidades de albañilería



4.- Resistencia a la compresión de ladrillos



MATRIZ DE CONSISTENCIA - TITULO: Diseño de una unidad de albañilería tubular en función de la norma E-070 para mejorar la calidad estructural, Rioja -2022

Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Metodología
<p>Problema General:</p> <p>Cuál es el diseño de una unidad de albañilería tubular en función de la norma E-070 para mejorar la calidad estructural en la ciudad de Rioja, Rioja 2022 ?</p> <p>Problemas específicos</p> <p>¿Cuáles son las características de los agregados para la construcción de las unidades de albañilería tubular en función de la norma E-070, Rioja 2022?,</p> <p>¿Cuáles son las características de las unidades de albañilería tubular artesanal en función de la norma E-070, Rioja 2022?</p> <p>¿Cuáles son las características de las unidades de albañilería tubular industrial en función de la norma E-070, Rioja 2022?.</p> <p>¿Cuál es la diferencia en resistencia a la compresión entre las unidades de albañilería tubular artesanal y las unidades de albañilería tubular industrial en función de la norma E-070, Rioja 2022?</p> <p>¿Cuál es el diseño óptimo de una unidad de albañilería tubular en función de la norma E-070?</p>	<p>Objetivo general</p> <p>Elaborar el diseño de una unidad de albañilería tubular en función de la norma E-070 para mejorar la calidad estructural en la ciudad de Rioja, Rioja 2022</p> <p>Objetivos específicos</p> <p>1.Determinar las características de los agregados para la construcción de las unidades de albañilería tubular en función de la norma E-070, Rioja 2022</p> <p>2.Determinar las características de las unidades de albañilería tubular artesanal en función de la norma E-070, Rioja 2022</p> <p>3.Determinar las características de las unidades de albañilería tubular industrial en función de la norma E-070, Rioja 2022.</p> <p>4.Determinar la diferencia con respecto a la resistencia de compresión entre las unidades de albañilería tubular artesanal y las unidades de albañilería tubular industrial en función de la norma E-070, Rioja 2022</p> <p>5.Determinar el diseño óptimo de una unidad de albañilería tubular en función de la norma E-070, Rioja 2022</p>	<p>Hipótesis general</p> <p>con el diseño de la unidad de albañilería tubular en función de la norma E- 070 se logrará mejorar la calidad estructural en la ciudad de Rioja, Rioja 2022</p> <p>Hipótesis específica</p> <p>con la determinación de las características de los agregados para la construcción de las unidades de albañilería tubular en función de la norma E- 070 se obtendrá una mejor calidad en la construcción de ladrillos, Rioja 2022</p> <p>con la determinación de las características de las unidades de albañilería tubular artesanal se logrará mejorar las cualidades del ladrillo artesanal en función de la norma E-070, Rioja 2022</p> <p>con la determinación de las características de las unidades de albañilería tubular industrial se logrará conocer mejor cuales son las cualidades necesarias del ladrillo en función de la norma E- 070, Rioja 2022</p> <p>con la determinación de la diferencia de resistencia a compresión de las unidades de albañilería tubulares se conocerá mejor sus propiedades mecánicas, Rioja 2022</p> <p>con el conocimiento del diseño óptimo de la unidad de albañilería tubular se conocerá el comportamiento con respecto a la resistencia a la compresión, Rioja 2022.</p>	<p>Variable independiente</p> <p>Ladrillo de arcilla en función a la norma E.70</p> <p>Variable dependiente</p> <p>Clasificación estructural según norma E.70</p>	<p>Se caracterizan por ser diminutas piezas cerámicas con apariencia de paralelepípedo, estructurada por tierras gredosa, forjadas, prensadas, canalizadas al cocimiento, se utilizan en diversidad proyectos de edificación al tener su diseño reglamentado cuyo manejo es sencillo. (Moreno, 1981)</p> <p>Norma que establece los requisitos y exigencias mínimas para el análisis, el diseño, los materiales de construcción, el control de calidad y la inspección de las edificaciones. (Sencico)</p>	<p>Para la elaboración del diseño de ladrillo de arcilla se aplicará la norma E-070 en 0%, 25%,50% y 100% para posteriormente proceder a su fabricación según los procedimientos estipulados.</p> <p>La aplicación en forma parcial de la norma E-070 nos permitirá conocer la calidad de ladrillos a fabricar sin aumentar el precio por unidad.</p> <p>Se aplicará la norma E-070 al diseño de los ladrillos de arcilla para mejorar su calidad estructural</p>	<p>Características de los agregados para la construcción de los ladrillos en función norma E.70</p> <p>Características estructurales de las unidades de albañilería en función norma E.70</p> <p>Propiedades de las unidades de albañilería estructurales en función a la norma E.70</p> <p>Diseño óptimo de un ladrillo de arcilla estructural en función norma E.70</p> <p>Factibilidad económica</p>	<p>Contenido de humedad</p> <p>Peso específico y absorción</p> <p>Granulometría</p> <p>Alabeo</p> <p>Variación Dimensional</p> <p>Resistencia a la compresión.</p> <p>Porcentaje de vacíos</p> <p>Porcentaje de absorción.</p> <p>Rotura de los especímenes de concreto a los 7,14 y 28 días</p> <p>Metrados y Costos unitarios.</p>	<p>Tipo de estudio: Cuantitativa descriptiva</p> <p>Diseño de la investigación: Descriptivo</p> <p>Metodo de la investigación: aplicada</p> <p>Población: 18 unidades de albañilería tubular</p> <p>Muestra: 18 unidades de albañilería tubular.</p>

Fuente: Elaboración del propio tesista



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, MARIN CUBAS PERCY LETHELIER, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - MOYOBAMBA, asesor de Tesis titulada: "Diseño de una unidad de albañilería tubular en función de la norma E-70 para mejorar la calidad estructural, Rioja – 2022.", cuyo autor es PEREZ GRANDEZ FRANCISCO, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 25.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

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

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

MOYOBAMBA, 02 de Agosto del 2022

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
MARIN CUBAS PERCY LETHELIER DNI: 26692689 ORCID: 0000-0001-5232-2499	Firmado electrónicamente por: PLMARINC el 02-08- 2022 10:37:47

Código documento Trilce: TRI - 0386756