



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**“Diseño de Ladrillo Macizo Incorporando Viruta de Hierro para
Muros Portantes, Piura 2022”**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTORES:

Chumacero Santos, Leodan (orcid.org/0000-0003-3435-8935)

Pardo Rivera, Leyner (orcid.org/0000-0002-3905-4749)

ASESORA:

Ing. Valdiviezo Castillo, Krissia Del Fatima (orcid.org/0000-0002-0717-6370)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático

PIURA - PERÚ

2022

Dedicatoria

En primer lugar, a Dios por brindarme fuerzas, sabiduría y poder ir cumpliendo cada una de mis metas trazadas.

A mis amados padres, Lindaura e Hilario por haberme enseñado a nunca darse por vencido y que siempre ir hacia adelante. A mis hermanos, en especial a Ana María, gracias a su apoyo puede lograr esta primera meta.

Leyner Pardo Rivera

A todas las personas, que dieron ideas y propusieron sugerencias, e hicieron posible la elaboración del presente trabajo, con profundo reconocimiento y agradecimiento, a los que comparten sus conocimientos y experiencias profesionales, en especial a los que trabajan por nuestros sueños, a mi madre Andrea Santos Pintado.

Leodan Chumacero Santos

Agradecimiento

A la Universidad Cesar Vallejo filial Piura por haberme inculcado valores y principios que me servirán en mi etapa como profesional. A la ingeniera Krissia Del Fátima, por la asesoría brindada a lo largo de todo el proyecto de tesis.

Leyner Pardo Rivera

A Dios por su generosidad, A los profesores de Ingeniería Civil, por sus conocimientos transmitidos. A mis amigos de la carrera de Ingeniería Civil de la UCV, por el estímulo y su amistad.

Leodan Santos Chumacero.

Índice de Contenidos

Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento.....	iii
Índice de Contenidos.....	iv
Índice de tablas.....	vi
Índice de figuras.....	vii
Resumen.....	viii
Abstract.....	ix
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	4
III. METODOLOGÍA.....	10
3.1. Tipo y diseño de investigación.....	10
3.2. Variables y operacionalización.....	11
3.3. Población, muestra y muestreo.....	11
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	12
3.5. Procedimiento.....	13
3.6. Método de análisis de datos.....	13
3.7. Aspectos éticos.....	14
IV. RESULTADOS.....	15
V. DISCUSIÓN.....	22
VI. CONCLUSIONES.....	24
REFERENCIAS	

ANEXOS.....	32
Anexo N°01 : Tabla de operacionalización de variables	33
Anexo N°02 : Matriz de consistencia:.....	34
Anexo N°03 : Técnicas e instrumentos de recolección de datos:.....	36
Anexo N°04 : Panel fotográfico	37
Anexo N°05 : Análisis granulométrico de la viruta de hierro.....	38
Anexo N°06 : Peso específico y absorción de las virutas de hierro.	39
Anexo N°07 : Peso unitario de las virutas de hierro.	40
Anexo N°08 : Contenido de humedad de las virutas de hierro.....	41
Anexo N°09 : Análisis granulométrico del agregado fino.....	42
Anexo N°010 : Peso específico y absorción del agregado fino.	43
Anexo N°011 : Peso unitario del agregado fino.....	44
Anexo N°012 : Contenido de humedad del agregado fino.	45
Anexo N°013 : Ensayo de absorción.....	46
Anexo N°014 : Ensayo de variación dimensional.....	47
Anexo N°015 : Ensayo de rotura a la compresión de ladrillo patrón 0% de viruta de hierro.....	48
Anexo N°016 : Ensayo de resistencia a la compresión incorporando 7% de viruta de hierro	51
Anexo N°017 : Ensayo de resistencia a la compresión incorporando 14% de viruta de hierro.....	54
Anexo N°018 : Ensayo de resistencia a la compresión incorporando 21% de viruta de hierro.....	57
Anexo N°019 : Certificado de calibración de equipos e instrumentos.	60

Índice de Tablas

Tabla 1. Esquema del diseño experimental de ladrillos macizos incorporando viruta de hierro:	10
Tabla 2. Técnicas e Instrumentos de recolección de datos.....	12
Tabla 3. Propiedades físicas y químicas de la viruta de hierro.....	15
Tabla 4. Propiedades físicas del agregado fino.....	16
Tabla 5. <i>Diseño de Mezcla:</i>	17
Tabla 6. Características del ladrillo macizo	19
Tabla 7. <i>Comparación de ladrillo macizo</i>	20

Índice de Figuras

Figura 1: Viruta de Hierro.	8
Figura 2: Diseño de ladrillo propuesto.....	11
Figura 3: <i>Ensayo de resistencia a la compresión por unidad de albañilería (f_b)</i>	18
Figura 4: Diseño de molde del ladrillo macizo.	63
Figura 5: Especificación técnicas del ladrillo macizo tipo 10.	64

Resumen

El presente proyecto de investigación plantea como objetivo diseñar ladrillos macizos incorporando viruta de hierro para muros portantes, Piura 2022. El proyecto de investigación es de un tipo aplicada, el cual presento una población de 36 unidades de ladrillos macizos, los cuales 9 de ellos se construyeron con un diseño de mezcla patrón y los 27 restantes se les incorporo un 7%, 14% y 21% de viruta de hierro que reemplaza parcialmente al agregado fino, luego fueron sometidos a ensayos en un periodo de 7, 14 y 28 días de edad, teniendo como resultado que al incorporar 7% se obtuvo una resistencia de $F'c = 113 \text{ kg/cm}^2$, con el 14% de viruta de hierro se logró una resistencia de $F'c = 122 \text{ kg/cm}^2$ y con 21% de viruta de hierro se obtuvo una resistencia de $F'c = 109 \text{ kg/cm}^2$, de acuerdo a ello se concluyó que los resultados son favorables ya que cumple con la resistencia mínima requerida por la NTP E.070 de 95 kg/cm^2 .

Palabras clave: Viruta de hierro, Resistencia a compresión, Ladrillo macizo.

Abstract

The objective of this research project is to design solid bricks incorporating iron shavings for load-bearing walls, Piura 2022. The research project is of an applied type, where it had a population of 36 brick units, of which 9 of them were carried out as standard bricks and the remaining 27 were incorporated 7%, 14% and 21% of iron shavings, they were subjected to tests in a period of 7, 14 and 28 days of age, having as a result that when incorporating 7% it was obtained a resistance of $F'c = 113 \text{ kg/cm}^2$, with 14% iron shavings a resistance of $F'c = 122 \text{ kg/cm}^2$ was achieved and with 21% iron shavings a resistance of $F'c = 109 \text{ kg/cm}^2$, accordingly it was concluded that ae complies with the minimum resistance required by NTP E.070 of 95 kg/cm^2 .

Keywords: iron shavings, compressive strength, solid brick.

I. INTRODUCCIÓN

La investigación se focaliza en el crecimiento considerable de la construcción de edificaciones en nuestro país de esta forma es como desarrollamos nuestra realidad problemática, teniendo en cuenta que las consideraciones ambientales son cada vez relevantes en el marco de la construcción, esto nos lleva a promover el manejo responsable, el reciclaje y la reutilización de viruta, la cual se obtiene, producto de la pérdida de material excedente de la fabricación de piezas de hierro producidos en las operaciones de maquinado (torneado, fresado y rectificado). A nivel internacional, países como Ecuador, Colombia, entre otros, están en la búsqueda e innovación de nuevos materiales que sean fabricados a base de residuos sólidos como es la viruta de hierro, con el fin de aprovecharlo y no generar una contaminación. Por otro lado, a nivel nacional tenemos que el 56.40% de las viviendas particulares mayormente las paredes exteriores son de materiales de ladrillo, bloques de cemento y piedra o material noble (Fuente: INEI - Censos Nacionales 2017); es por esto que las unidades de albañilería generan una gran demanda lo cual no es muy beneficioso en la economía de los peruanos debido a que los precios actualmente se encuentran en aumento, sin embargo, la gran cantidad de viruta de acero que se genera en los diferentes departamentos, se podría utilizar para diseñar este tipo de unidad de albañilería donde se consiga una igual o mejor resistencia de acuerdo a los parámetros dados por la NTP E070 y adicional a ello su costo podría ser menor. A nivel local, se dice que en la ciudad de Piura las viviendas particulares predominan el 47,70% Sus paredes o muros exteriores son de material, de bloques de cemento con piedra o ladrillo con cal o cemento (Fuente: INEI - Censos Nacionales 2017), de esta manera se conoce que se tiene que utilizar gran cantidad de ladrillos para una edificación, por otro lado se sabe que se acumula grandes volúmenes de viruta de hierro en los diversos tornos y en las chatarrerías que se encuentran en la ciudad de Piura, lo cierto es que botar la viruta sigue siendo una práctica extendida y al estar mezclada con fluidos de corte se constituye en desperdicio y contamina el medio ambiente, debido a esto se propone el diseño de ladrillo macizo incorporando viruta de hierro para muros portantes con el fin de obtener un

nuevo material alternativo para la construcción de edificaciones, siendo un material eco amigable con el medio ambiente. Es por ello que presentamos como **formulación del problema general** lo siguiente: ¿Cómo será el diseño de ladrillo macizo incorporando viruta de hierro para muros portantes, Piura 2022?. Y asimismo como **Problemas específicos**, ¿Cuáles serán las propiedades físicas, químicas y mecánicas de la viruta de hierro que nos permitirá obtener el diseño del ladrillo macizo incorporando viruta de hierro para muros portantes, Piura 2022?, ¿Cuál será la resistencia que tendrán los ladrillos macizos incorporando un 7%, 14% y 21% de viruta de hierro?, ¿Cuáles serán las características de las unidades de albañilería convencionales y los ladrillos macizos con viruta de hierro?, ¿Cuál es la comparación entre un ladrillo convencional y un ladrillo macizo incorporando viruta de hierro?. Posteriormente como **justificación** de la investigación tenemos, a nivel **teórico** averiguar los insumos que vienen siendo utilizados en la construcción y ver los beneficios que ayudan estructuralmente al implementar viruta de hierro, con la finalidad de cumplir con los requisitos de diseño y especificaciones técnicas la cual se tendrá en cuenta como fuente teoría la norma técnica peruana, a **nivel práctico** Los datos que se obtengan en la investigación llevaría a ser un gran aporte como material estructural, como también un gran aporte social que genera un beneficio positivo al medio ambiente ,la cual nos brinda el buen uso adecuado de los residuos sólidos . A nivel de **convivencia** se busca obtener como una alternativa de solución, de los niveles altos de contaminación que generan y producen los residuos sólidos a través de la aplicación de la viruta de hierro en la elaboración de ladrillos macizos pueden ser utilizados estructuralmente en muros portantes, obteniendo los resultados puedan aportar a nuevas investigaciones y así contrarrestar el impacto ambiental en el ámbito **social** se puede incentivar a la utilización de viruta de hierro para la fabricación de ladrillo macizo con el propósito de mejorar con la conservación del medio ambiente y seguir aportando a los futuros investigadores, la finalidad de este proyecto es brindar a la población más vulnerable un material accesible como también económico. A nivel **metodológico**, se determina que es conveniente desarrollar nuevos diseños de ladrillos macizos implementando viruta de hierro que son adquiridos en diversas industrias de nuestra región, de este

modo se tratará de mencionar las características de los materiales que se utilizarán en la elaboración de suelos como el diseño a realizar y los estudios válidos que se utilizarán en la elaboración de los ladrillos con la implementación de nuevas metodologías, para la producción de materiales que van a ser usados en la construcción en el proyecto de investigación se tiene como **objetivo general**: Realizar el Diseño de ladrillo macizo incorporando viruta de hierro para muros portantes, Piura - 2022. Y asimismo como **objetivos específicos** tenemos: Determinar las propiedades físicas, químicas y mecánicas de la viruta de hierro que nos permitirá obtener el diseño del ladrillo macizo incorporando viruta de hierro para muros portantes, Piura 2022. Determinar la resistencia que tendrán las unidades de albañilería incorporando un 7%, 14% y 21% de viruta de hierro. Determinar las características de las unidades de albañilería convencionales y las unidades de albañilería con viruta de hierro. Establecer la comparación entre un ladrillo convencional y un ladrillo macizo incorporando viruta de hierro. Se planteó como **Hipótesis general**: El diseño de ladrillo macizo incorporando viruta de hierro para muros portantes, Piura - 2022 cumplirá con los parámetros establecidos por la NTP E 070. Y como **hipótesis específicas** tenemos: La evaluación de las propiedades físicas y químicas de la viruta permitirá el diseño del ladrillo macizo agregando viruta de hierro para muros portantes, Piura -2022. Mejorará la resistencia a los comportamientos que tendrán las unidades de albañilería incorporando un 7%, 14% y 21% de viruta de hierro para muros de albañilería. Cumplirá con las características de las unidades de albañilería convencionales y las unidades de albañilería con viruta de hierro según la norma E070. Se desarrollará la comparación entre un ladrillo convencional y un ladrillo macizo incorporando viruta de hierro con la norma técnica peruana para muros portantes.

II. MARCO TEÓRICO

Se presentan los siguientes antecedentes internacionales donde según Rodríguez y Sobrino (2020), en su investigación titulada: "*Evaluación de la Viruta de Acero como Agregado fino para Concreto Estructural*". Donde Fue un estudio aplicativo y experimental, las poblaciones para el estudio fueron las viguetas y probetas de cada diseño de concreto y como muestra se tiene el total de 57 probetas y 27 Viguetas. Los instrumentos empleados fue la Observación, Revisión documental, los principales resultados finalizado el ensayo pudieron determinar que, la muestra a los 28 días posee viruta de acero de 5%, alcanzando una mayor resistencia a tracción por flexión como conclusión lograron determinar que al utiliza viruta de acero para agregado de mezcla de concreto sus propiedades no afectan como la manejabilidad, y la fluidez lo que permite el uso como también vivible mente no presenta rastros de viruta en el exterior del concreto, así que se llega concluir que las virutas de hierro aportan una considerable durabilidad como concreto estructural la cual aumenta la resistencia, Por otro lado, Según Angarita y Rincón (2020), en su investigación titulada: "Evaluación De Las Propiedades Mecánicas Del Concreto Adicionado Con Viruta De Acero En Porcentajes De 10 Y 12 % Respecto Al Agregado Fino De La Mezcla". Donde Fue un estudio aplicativo y experimental, los instrumentos utilizados fueron el uso de la Norma Sismo Resistente Colombiana (Título C), internet, tesis de investigación, libros y artículos que interpretan otros trabajos o investigaciones como resultados de la investigación utilizaron 27 cilindros donde 9 de ellos se les adiciono viruta, como también se aplicaron ensayos a los 7, 14 y 28 días donde se le aplicaron cargas y registraron tres lecturas donde se determinó la deformación. En conclusión, aumentó la resistencia a la flexión con viruta de acero con un 10% respecto a los ensayos 7, 14 y 28 días a si también Flores (2017), en su investigación titulada: "Análisis Comparativo De La Resistencia A Flexión Del Hormigón Armado Adicionando Fibras Comerciales, Virutas Y Limallas De Acero". Su objetivo fue proponer que la viruta, fibras de acero y limallas se desarrollará un diseño de hormigón armado. Donde Fue un estudio exploratorio, descriptivo, experimental la población donde se realizaron los ensayos de laboratorio con un total de 42 probetas los instrumentos empleados fueron la observación como los ensayos de laboratorio y

experimental utilizando la Normas INEN, ASTM. Como conclusión obtuvieron que el porcentaje de 10% de fibras, limallas y virutas de acero es un poco más manejable que el del hormigón y por último que al implementar un 5%, 10% y un 15%, de fibras, limallas y virutas de acero tuvo como resultado una mayor resistencia a la tracción sin alcanzar la ruptura por completo, Por lo tanto, que la adición de virutas en el hormigón el porcentaje óptimo de fibras aportan durabilidad y aumenta la resistencia en las vigas. Por otro lado, según CARDONA Y SÁNCHEZ (2018), en su investigación titulada: “Análisis De Una Mezcla Suelo-Cemento Con Adición De Viruta De Acero”. Fue un estudio aplicativo y experimental, los instrumentos empleados fueron las fichas de recolección de datos, el software según especialidad, Excel, ficha de procesamiento de datos y también la máquina de ensayos. Como principal resultado fue que utilizaron la ecuación de regresión lineal para obtener los datos de las figuras 17, 19 y 21 como conclusión es recomendado el uso de la viruta de acero incorporándolo como material alternativo de 7,5% y 10% para una mejor estabilización de bases con suelo-cemento, donde logra cumplir todos los requisitos que exige el artículo 350-13 del Invías con respecto a la resistencia y durabilidad. Por lo tanto, concluimos es un material alterno para la estabilización de bases de suelo, donde el tesista no recomienda la utilización de la viruta de acero porque su valor es muy alto para su elaboración. Como antecedentes nacionales tenemos que según Rodríguez y Sobrino (2020), en su investigación titulada: “*Diseño de Albañilería Confinada con Muros de Bloques de Concreto Incorporando Residuos de Laminación de Acero, Ica, 2020*”. Fue un estudio aplicativo y experimental, Tuvo como muestra 6 pisos del edificio como implementación de los residuos de laminación de acero Los principales resultados obtenidos de los ensayos pudieron determinar que las proporciones de la dosificación de mezcla tiene una media fluidez con 5.4” (138 mm), que los residuos de laminación de acero si cumplen los requisitos de resistencia axial y a la comprensión de la misma manera después de 28 días de haber realizado el ensayo a la compresión obtuvieron un resultado de 197.3 KG/CM². Logrando concluir que cumplían con los requisitos de las unidades de ladrillo de los residuos de laminación de acero obteniendo una resistencia axial como de compresión la cual aportan durabilidad como resistencia a las unidades de

albañilería según la norma técnica peruana. De la misma manera tenemos a Lazarte y Vallejos (2019) En su proyecto de investigación en la Producción de ladrillos ecológicos artesanales utilizando polietileno tereftalato y virutas de metal ferroso, donde Fue un estudio de tipo aplicado, con un diseño de investigación experimental, donde se recolectaron las botellas en tres regiones logrando obtener 500kg de PET donde se utilizaron instrumentos de laboratorio para la recolección de información donde uno de sus principales resultados fue la resistencia a la compresión que obtuvo 194(kg/cm²), de acuerdo a eso el ladrillo lo ubica en el tipo V de acuerdo a la norma E.070, como también como conclusión final se logró obtener una muy buena Resistencia a la compresión con diferentes cantidades de materiales utilizando 5 ladrillos. Por otro lado, según Arrollo (2019) en su proyecto de investigación titula: “Evaluación en la físicas y mecánicas de ladrillos de concreto adicionando acero reciclado para muro de albañilería-Huaroquiri-Lima” Fue un proyecto de tipo experimental, tuvo como población a los ladrillos y como muestra tuvo un total de 260 ladrillos que se ensayaron en el laboratorio que cumplan con la NTP. Los instrumentos a utilizar en este proyecto fueron diseñó una guía de observación, esta guía registrará de manera directa los resultados de las pruebas a las cuales serán sometidos los ladrillos de concreto con adición de la viruta de acero y de mortero de cemento, como resultados se obtuvo que la rotura de ladrillos pasado los 28 días de edad logró cumplir con la resistencia a la compresión según la NTP 399601 (2016). Concluyen que de acuerdo al aumento del porcentaje de la viruta de acero la resistencia va ser mayor, de la misma manera cumpliría con la NTP y pueden ser empleados en edificaciones. Como antecedentes locales tenemos, según Flores y Vásquez (2020) en su tesis era ver el análisis y las propiedades del ladrillo artesanal adicionando material PET, donde Fue un proyecto de tipo no experimental, porque en el proyecto se efectúa sin manipular determinadamente variables, se tuvo como población a 7 tesis de posgrado, y también 2 artículos científicos y por último una 1 revista donde se analizarán sus resultados. Que el 100% de trabajos revisados solamente obtuvieron que un 30% realizaron estudios de las propiedades y la variabilidad del ladrillo común, donde los ladrillos fabricados con arena gruesa, agua y material PET se clasifican de tipo IV, por lo tanto, logran concluir según el

análisis de las investigaciones un ladrillo artesanal tendrá un alabeo en promedio máximo de 1.56 mm. Por otro lado, según Palacios y Romo (2021), en su tesis analizar el comportamiento mecánico en muros albañilería utilizando ladrillos ecológicos con la implementación de fibra de cacao-algarroba donde se analizaron los ladrillos de fibra de cacao-algarroba, donde se analizaron 27 muros obteniendo como resultado del laboratorio donde se aplicó una resistencia a la compresión diagonal con los siguientes muros y las dosificaciones del 0%, 1%, 1.5%, 2% y 4% implementados de fibra de algarroba logran concluir que la dosificación 0%, 1%, 1.5% cumple con lo establecido con lo establecido en la NTE E.070(2006). También se tiene a Sandoval y Guzmán (2019) en su tesis propuso en la elaboración y diseño de ladrillo para muros de mampostería utilizando bloques de concreto simple y pet reciclado, y como población consideró a los muros de albañilería de ladrillos de concreto simple y como muestra consideró a las unidades de albañilería que se logró fabricar. Los instrumentos que se utilizaron fueron formatos en Excel para la toma de datos. Obtuvieron como resultados que de acuerdo a la dosificación incorporando un 3% de hojuelas de plástico reciclado les arrojó de las pruebas del laboratorio aplicando la Norma E070:2016 les arrojó una resistencia de $f'c = 90 \text{ kg/cm}^2$ donde se clasifica de que es de tipo 2, y por último logran concluir que a la dosificación de mezcla de los bloques de concreto y el material pet que sus propiedades tanto mecánicas como físicas tienen una semejanza en común con los bloques de concreto convencional.

Bases teóricas relacionadas:

LADRILLO

Norma Técnica E.070 Albañilería (2018): Es la unidad que tiene las dimensiones y parámetros de diseño, pueden ser o alveolares, sólidas, huecas, tubulares, se pueden fabricar en forma industrial o artesanal la cual lograron obtener el certificado de calidad.

VIRUTA DE HIERRO

Según Schey (2002) se puede interpretar que “Son fragmentos de material residual de las limaduras de hierro que se extrae mediante un cepillo u otras herramientas como el desbastado o perforación al generar una pieza previamente formada” (p.637).



Figura 1 : Viruta de Hierro.

MUROS PORTANTE

Según la norma técnica peruana E.070 son estructuras donde las fuerzas verticales y horizontales soportan las cargas y transfieren a la cimentación obteniendo la resistencia y la solidez de la estructura.

CONCRETO

Es un material formado por cemento, grava, arena y agua que sirve como aglutinante, con o sin aditivos, en cual se emplea en la construcción de diferentes elementos estructurales de una edificación, las cuales se encuentran sometidas a cargas vivas y muertas.

AGREGADO: es el elemento natural que se encuentra en la naturaleza en grandes cantidades de los cuales dependiendo de su uso; El ASTM los clásicos en:

- Agregado grueso es el resultado de la tamizada de la cantera ya sea natural o artificial.
- Agregado fino material proveniente de la desintegración natural, mecánica cuyas partículas al tamizarse se encuentran retenidas en el tamiz de (4.75mm)

AGUA: recurso hídrico en mayor cantidad del planeta tierra del cual el 2.5% de agua dulce pequeñas proporciones se utiliza para la preparación y curado de concreto

Aportes de la fibra de acero en el concreto

Según Harris (1992) la espectrometría atómica determina el porcentaje de elementos químicos de viruta para determinar la concentración de metal, ondas y por último la emisión de ellas. La cual sirven en elementos de alto desempeño como incrementar las resistencias y la ductilidad del concreto

Absorción de agua

Según porreo et al. (2014) Es la cantidad máxima del estado de saturación de un líquido dentro de un cuerpo y se expresa con un porcentaje en peso seco, es el incremento debido a la penetración de líquido en los poros, durante un proceso de tiempo.

Peso por unidad de volumen

Según (Jordan, J.; Viera, N., 2014), materiales reciclados tienen un menor peso, según Torben Hansen afirma que la mezcla de proporciones de concreto y agregados reciclados tienen un peso de 5% menor

Diseño de mezcla

Son las proporciones de mezclas para un elemento para alcanzar el comportamiento deseado, así mismo la dosificación es la proporción en volumen y peso la cual estos métodos están establecidos por el ACI

Granulometría

Según la norma NTP 400.012 estableció un método para encontrar y determinar los tamaños requeridos como también las especificaciones del agregado grueso, fino, mediante el tamizado, como proporcionar el control de los tamaños requeridos para la producción de los agregados, la cual se pueden obtener mecánicamente o manualmente terminando las cantidades y peso del tamaño de cada partícula.

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación.

3.1.1 Tipo de Investigación:

El proyecto a desarrollar es de tipo aplicada, porque con la incorporación de viruta de hierro con la mezcla del cemento con arena, se logra diseñar ladrillos macizos donde cumpla con lo establecido con la NTP.

3.1.2 Diseño de investigación:

El proyecto de investigación presenta un diseño experimental de tipo pre experimental, puesto que se logrará obtener diferentes datos que serán analizados.

Tabla 1

Esquema del diseño experimental de ladrillos macizos incorporando viruta de hierro:

LADRILLOS MACIZOS						
GE ⁽¹⁾ :	X1 _(7%)	O1 _(7d)	X1 _(7%)	O2 _(14d)	X1 _(7%)	O3 _(28d)
GE ⁽²⁾ :	X2 _(14%)	O1 _(7d)	X2 _(14%)	O2 _(14d)	X2 _(14%)	O3 _(28d)
GE ⁽³⁾ :	X3 _(21%)	O1 _(7d)	X3 _(21%)	O2 _(14d)	X3 _(21%)	O3 _(28d)
GC ⁽⁴⁾ :	X0 _(0%)	O1 _(7d)	X0 _(0%)	O2 _(14d)	X0 _(0%)	O3 _(28d)

Fuente: Elaboración propia de los tesistas.

GE: Grupo experimental

GC: Grupo de control

X1: Ladrillo macizo incorporando 7% de viruta de hierro

X2: Ladrillo macizo incorporando 14% de viruta de hierro

X3: Ladrillo macizo incorporando 21% de viruta de hierro

O1, O2, O3: Observación

3.2. Variables y operacionalización.

3.2.1 El proyecto tendrá las variables siguientes

➤ **Variable Independiente:**

Viruta de Hierro.

➤ **Variable Dependiente:**

Diseño de ladrillo macizo.

3.3. Población, muestra y muestreo.

3.3.1 Población:

BALESTRINI A, (2013). “Determina que la población viene a ser un conjunto finito o infinito de personas, casos o elementos, donde pueden presentar características comunes” (p.137)

Para el desarrollo del proyecto de investigación que se está realizando, la población será todas las unidades de ladrillos macizos elaborados con mortero de cemento e incorporación de viruta de hierro.

3.3.2 Muestra:

BEHAR D. (2008). “Denomina la muestra como un subgrupo de la población. Donde se puede decir que es un subconjunto de elementos que pertenecen a ese conjunto definido en sus necesidades al que llamamos población” (p.50).

En nuestro caso la muestra será de 36 unidades de albañilería macizo incorporando viruta de hierro donde se considerarán porcentajes de 7%, 14% y 21% de viruta.

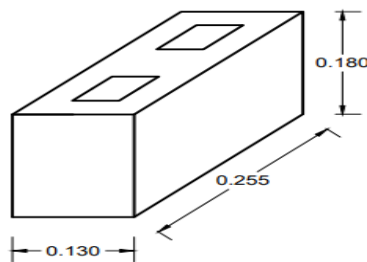


Figura 2 : Diseño de ladrillo propuesto

3.3.3 Unidad de análisis:

La unidad de análisis serán todos los ladrillos diseñados que incorporen la dosificación con la viruta de hierro para muros portantes.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

BEHAR, (2008). "Toda investigación no tendrá sentido sin las técnicas para emplear la recolección de datos. Dichas técnicas nos conducen a la verificación del problema planteado. Este tipo de investigación nos ayudará a determinar las técnicas a utilizar y cada técnica establece sus herramientas, instrumentos o medios que serán empleados. (p. 55)

Tabla 2

Técnicas e Instrumentos de recolección de datos

Técnicas de recolección de datos	Instrumentos
Análisis de datos mediante la observación	Formatos para los ensayos estandarizados y validados
Ensayo de resistencia a la comprensión	Equipos calibrados
Diseño de mezcla	
Ensayo de peso unitario	

Fuente: Elaboración propia de los tesistas.

3.5. Procedimiento

1. Recolección de los materiales para la elaboración del ladrillo macizo.
2. Determinar las propiedades físicas y químicas de la viruta de hierro.
3. Elaboración de la dosificación de mezcla NTP 399.604 2002.
4. Desarrollar el Análisis granulométrico en el tamiz.
5. Ensayos de resistencia a la compresión $f'm$, a las unidades de ladrillos macizos.
6. Ensayo de alveolo del ladrillo macizo de viruta.
7. Examinar las características físicas y químicas de la viruta.
8. Verificación de resultados.

3.6. Método de análisis de datos

Propiedades físicas y químicas de la viruta de hierro, para analizar los datos como material en la construcción y el respaldadas por la Norma Técnica Peruana se realizarán los ensayos respectivos que nos permitan evaluar sus características con respeto a la absorción, húmeda, granulometría, P.U suelto y compacto y por último el peso específico

Propiedades físicas del agregado, según la Normas técnicas peruana nos da los parámetros según el material la cual son sometidos a los ensayos absorción, peso, granulometría, humedad, peso específico, peso unitario suelto y compacto, como también a la viruta de hierro

Diseño de mezcla, con la Norma Técnica Peruana en la dosificación de la mezcla para nuestro ladrillo patrón como también el ladrillo experimental incorporando viruta de hierro al 7%, 14% y 21 % las propiedades evaluadas tanto como la viruta de hierro como del agregado fino, sustituyendo de manera parcial al agregado fino (arena), cumpliendo con las etapas de la fabricación, como también un mezclado, transporte, colocación, desmoldado y curado.

Ensayos por unidad de albañilería, Según la norma peruana NTP 399.613 e NTP339.604, nos da las especificaciones técnicas y parámetros para la elaboración de ladrillo, como también la se someterán a ensayos de alveolo y la resistencia a la compresión f^b en los siete, catorce y veintiocho días la cual se obtendrán las cargas máximas de cada muestra.

Prototipo de pila de ladrillo, con la norma la Norma Técnica Peruana 399.604, se aplicarán ensayos de resistencia a la compresión f^m donde serán sometidos dichos ladrillos es decir las evaluamos en un periodo de catorce y veintiún días la cual se utilizará el laboratorio especializado de la Universidad César Vallejo.

3.7. Aspectos éticos

Para nuestro desarrollo del proyecto de investigación se considera que los autores están sujetos a respetar los resultados obtenidos del laboratorio y dejar la firmeza de los resultados, no serán manipulados en el transcurso de la investigación con La intensidad e innovación de este proyecto de investigación la cual será sustentado en la Declaración jurada por la Oficina central de investigación (UCV)., es responsable de evaluar las investigaciones realizadas por la comunidad universitaria

IV. RESULTADOS

3.1 Propiedades físicas, químicas y diseño.

Tabla 3

Propiedades físicas y químicas de la viruta de hierro.

	PROPIEDADES	RESULTADOS
	PESO DE LA MUETRA (GR)	250
	MATERIAL PASANTE A UTILIZAR(N°)	3/8
	CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	0.00
	PESO UNITARIO SUELTO (GR/CM3)	1.02
	PESO UNITARIO COMPACTADO (GR/CM3)	1.22
	PESO ESPECIFICO (GR/CC)	1.025
Físicas	PORCENTAJE DE ABSORCION (%)	0.00
	MODULO DE FINURA	4.91
Químicas	PERDIDA AL FUEGO °C	538
Mecánicas	PLASTICIDAD (MM)	0.01

FUENTE: LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES S INGENERIA – PIURA

Interpretación:

Los resultados obtenidos de la tabla N°01 para este proyecto de investigación se va a diseñar ladrillos macizos incorporando viruta de hierro con porcentajes de 7%, 14% y 21% citando la norma técnica peruana RNE E-0.70 para elaborar los ensayos correspondientes. Para nuestro diseño de ladrillo determinamos con la NTP 399 601 el tipo de ladrillo a elaborar la cual tiene una residencia de 10MPA (100KG/CM2) donde se clasifica en un ladrillo tipo (10) con la finalidad de resistir cargas para aplicarlo en muros portantes. Por ello se realizaron los ensayos granulométricos de la VIRUTA DE HIERRO y AGREGADO FINO para elaborar nuestra dosificación de mezcla según el método ACI 221. Donde se utilizó un peso unitario de 250 gr, pasando por el tamiz N°3/8 donde el material

pasante se va utilizar para nuestro diseño de mezcla la cual se adquirió un módulo de finura de 4.91 en lo que respecta en los químicos tiene máxima soporte al fuego 1000°C como también en las propiedades mecánicas tiene una plasticidad de 0.01 mm

Tabla 4

Propiedades físicas del agregado fino.

TAMICES ASTM	PESO RETENIDO. (GR)	PORCENTAJE ACUMULADO			CARACTE.	
		PARCIAL RETENIDO	RETENIDO ACUMULADO %	QUE PASA %		
3/8"	0.00	0.00	0.00	100.00	CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	0.21
1/4"	0.00	0.00	0.00	100.00	PESO UNITARIO SUELTO (GR/CM3)	250
N°4	0.00	0.00	0.00	100.00		
8	10.00	14.4	4.14	98.56	PESO UNITARIO COMPACTADO (GR/CM3)	1.539
16	54.86	34.83	26.88	73.12		
30	64.41	25.76	53.57	46.43	PESO ESPECIFICO (GR /CM3)	2.549
50	38.56	10.96	69.55	30.45		
100	2425	4.44	79.60	20.40	PORCENTAJE DE ABSORCION (%)	0.2
200	24.25	1.33	89.65	10.35		
FONDO	12.00	4.8	100		MODULO FINURA	2.34

FUENTE: LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES S INGENERIA – PIURA

Interpretación:

En la siguiente TABLA N°02 determinar las propiedades del agregado fino se utilizó los materiales de la CANTERA CERRO MOCHO para la elaboración del ladrillo patrón, donde se tomó el agregado fino de un peso unitario suelto de 241.30 kg/cm³ para realizar el análisis granulométrico y sus respectivas clasificaciones por el tamices 3/8" hasta el N° 200, donde se obtuvo un contenido de humedad de 1.15 donde es muy bueno para determinar la cantidad de m³ de

agua y también la relación de cemento según la norma ACI 221. El valor del módulo de finura 2.34 está en los parámetros entre 1.6 - 2.5 cumple con la norma técnica peruana E 070. Así mismo el porcentaje acumulado cumplió con los especificadores técnicos según ASTM C-33.

Tabla 5

Diseño de Mezcla:

	Cemento	Agregado fino	Viruta de Hierro	Agua
Patrón	4.400	14.600	0.000	2.51
7%	4.400	13.578	1.022	2.51
14%	4.400	12.556	2.044	2.51
21%	4.400	11.533	3.067	2.51

FUENTE: Elaboración propia de los tesisistas.

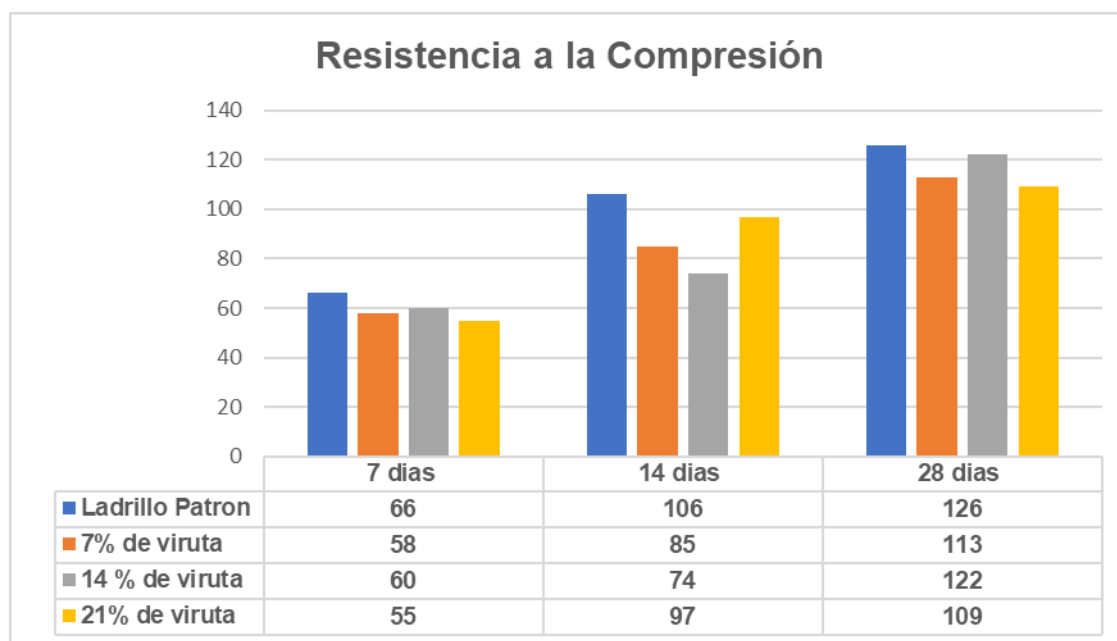
Interpretación:

Lo que presenta la tabla son los valores que se han empleado para el diseño y la elaboración de los ladrillos macizos, el ladrillo patrón este compuesto de cemento, agregado fino y agua; de acuerdo a ello es como de manera parcial se fue reemplazando el agrado fino con la viruta de hierro en un 7%, 14% y 21% respectivamente.

3.2 Resistencia compresión por unidad f' b

Figura 3

Ensayo de resistencia a la compresión por unidad de albañilería (f' b)



FUENTE: Elaboración propia de los tesisistas.

Interpretación:

En el proyecto de investigación se logró realizar los ensayos que nos permitieron obtener las resistencias en las distintas edades de los ladrillos macizos propuestos en nuestra investigación. En la figura se puede observar la resistencia del ladrillo macizo patrón que a los 28 días alcanza una resistencia de 126 kg/cm². Posterior a ello se puede observar que la resistencia con adición de virutas de hierro en los distintos porcentajes (7%, 14% y 21%), con el 14% de viruta se observa hasta el fraguado de los 28 días llega a obtener una resistencia de 122 kg/cm², sin embargo, el ladrillo con 21% de viruta presentó una resistencia de 109 kg/cm². Por ello se determina que el diseño de los ladrillos macizo con incorporación de 14% de viruta de acero si cumple con la resistencia establecida por la NTP E.070 95 kg/cm², superando a dicha resistencia.

3.3 Características del ladrillo incorporando viruta de hierro según norma E.070

Tabla 6

Características del ladrillo macizo

Ensayo	Características ladrillo macizo incorporando Viruta de Hierro
Dimensiones	Largo: 25.50 cm Ancho: 13.00 cm Alto: 18.00 cm
Clase	Ladrillo III
Absorción máxima 12%	Cumple con la Absorción 6.21
Resistencia a la compresión(95kgcm ²)	Cumple con la resistencia a la compresión a los 28 días con un promedio de 122 kg cm ²
Color y textura	Textura cara vista color gris
Solides	Cumple teniendo un sonido metálico

FUENTE: Elaboración propia de los tesisistas.

Interpretación:

En la tabla nos muestra los diferentes ensayos para determinar las características del ladrillo con viruta donde se realizaron los ensayos de absorción obteniendo el 6.21% cumpliendo con la norma técnica E0.70, así mismo la resistencia del ladrillo con los porcentajes de 7 %14% 21% con un promedio de 115kgcm² cumpliendo con las características a la resistencia. Otra de sus características es su color y textura teniendo y una textura cara vista y su color gris propio del ladrillo.

3.4 Comparación de características entre ladrillo con viruta y ladrillo comercial

Tabla 7

Comparación de ladrillo macizo

Ensayo	Características ladrillo macizo King Kong (tipo 10 y 14)	Características ladrillo macizo incorporando Viruta de Hierro
Dimensiones	Largo: 24.00 cm Ancho: 13.00 cm Alto: 9.00 cm	Largo: 25.50 cm Ancho: 13.00 cm Alto: 18.00 cm
Tipos de sección	Sección solida $\geq 75\%$	82.23%
Variación dimensional	Largo, ancho y alto $\pm 3.2\text{mm}$	$\pm 2.52\text{mm}$
Absorción máxima	$\leq 12\%$ del peso seco	6.21%
Resistencia a la compresión	102 kg/cm ²	122 kg/cm ²
Color y textura	Conforme a la muestra aprobada	Conforme a la muestra aprobada

FUENTE: Elaboración propia de los tesisistas.

Interpretación:

La tabla nos muestra las diferencias entre un ladrillo macizo King Kong tipo 10 y un ladrillo macizo incorporando viruta de hierro, de acuerdo a las dimensiones obtenidas podemos observar que el ladrillo incorporando viruta de hierro presenta una ventaja por la altura; también se obtuvo que cumple con la sección solida teniendo un 82.23% del área bruta en el mismo plano. La variación dimensional que presentaron los ladrillos con viruta de hierro estuvo comprendida entre 1.30 y 2.52 mm, los cuales concuerdan con el ladrillo tipo 10, la absorción cumplió con ser menor del 12% teniendo un resultado de 6.21%. De

acuerdo a la resistencia a la compresión se obtuvo que el promedio de tres unidades incorporando viruta de hierro tiene una resistencia de 122 kg/cm² en comparación a la resistencia del ladrillo tipo 10 que solo obtiene 102 kg/cm².

V. DISCUSIÓN

Según los resultados encontrados por Dávila y Franco (2021), obtuvo como resultados que las propiedades físicas del agregado fino para la elaboración de bloques incorporando viruta de hierro tuvo un tamaño máximo de 4.50mm, en relación con la humedad natural 2.56%, un peso específico de 2.61 gr/cm³, en relación con la absorción 1.4 %, peso unitario suelto de 1474 kg/cm³ y un peso varillado de 1569kg/cm³. De igual forma en esta investigación se encontraron resultados similares obteniendo un 0.21% de contenido de humedad, un módulo de finura de 2.34, un peso específico de 2.55 gr/cm³ y un peso unitario de 1539 kg/cm³.

Según los ensayos realizados se presentó una dosificación para la investigación, de acuerdo a ello se obtuvo una relación 1:5 en función al cemento y agregado fino, con una adición de 2.15 de agua con respecto al volumen pie³/bolsa, para la cual se incorporó el 14% de viruta de hierro a la dosificación obteniendo el mejor diseño de mezcla. Según Arroyo (2021) en su investigación realizada determina que para el diseño óptimo de su mezcla para la elaboración de ladrillo agregando viruta de acero obtuvo como resultado una relación de 1 : 4.04 : 0.26 agregando 20.19 L/bolsa de agua, a la cual se le incorporo 15% de acero, obteniendo el resultado más alto con respecto a la compresión.

De acuerdo a los ensayos que se realizaron sobre alabeo y resistencia a la compresión se tuvo en cuenta los promedios obtenidos a partir de las unidades que se sometieron a los diferentes ensayos, con respecto a la resistencia a compresión se logró obtener un porcentaje óptimo de 14% alcanzando una resistencia a sus 28 días de edad de 122 kg/cm², para lo que fue el ensayo de alabeo se seleccionó 3 unidades de cada dosificación de ladrillo macizo y de acuerdo a ello se obtuvieron un promedio de 1.3 y 2.52 tanto para los ladrillos patrón como para los ladrillos incorporando 7%, 14% y 21% de viruta de hierro. De igual forma en la investigación de Lazarte y Vallejos (2019) determinan que los ladrillos que le incorporaron 3000 gr de PET y 500 gr de metal ferroso

consiguieron una resistencia de 194 kg/cm² donde se mantiene una diferencia holgada con respecto a la resistencia mayor del ladrillo de la investigación presentada.

La absorción de agua de los ladrillos macizos incorporando viruta de hierro reciclado cumple con la NTP 399 601 la cual nos indica que como requisito debe tener un máximo de 12 %. Para ello de acuerdo a lo investigado se ha obtenido un resultado promedio de las muestras de ladrillo macizo tanto a la incorporación de 0%, 7%,14% y 21% de viruta de hierro, obteniendo como resultado 6.21% con ese resultado se logra afirmar que cumple satisfactoriamente el requisito que establece la NTP 399.601.

VI. CONCLUSIONES

- 6.1 De acuerdo a los ensayos realizados en el laboratorio se determinaron las características físicas de los agregados cumpliendo la norma técnica E.070 con los ensayos granulométricos para obtener el diseño de mezcla del ladrillo macizo, la muestra del agregado fino nos dio como resultado un contenido de humedad de 0.21%, peso unitario suelto de 250 gr/cm³, un peso unitario compactado de 1.539 gr/cm³, un peso específico de 2.549 gr/cm³, un porcentaje de absorción de 0.2% y un módulo de finura de 2.34; arrojando resultados favorables con respecto al diseño de mezcla para la elaboración de los ladrillos macizos con incorporación de viruta de hierro.
- 6.2 Se concluyó que de acuerdo a los resultados obtenidos por los ensayos de resistencia a la compresión por unidad de los ladrillos macizos se identificó que al someter a las roturas las unidades con incorporación de viruta de hierro con un 7%, 14% y 21% cumplen con las resistencias mínimas requeridas por la NTP E.070, con un mínimo de 95kg/cm² y de acuerdo a ello se seleccionó a aquel diseño que alcanzó mayor resistencia, siendo la unidad con el 14% de viruta de hierro la que alcanzo una resistencia de 122 kg/cm² a los 28 días de edad.
- 6.3 Se concluye que las características de los ladrillos macizos incorporando viruta de hierro cumplieron con los requisitos según la NTP E.070, donde se determinó que de acuerdo a la resistencia a la compresión obtenidas son de una clase de ladrillo tipo III, siendo su resistencia mínima a la compresión de 95 kg/cm², donde los ladrillos con 7%, 14% y 21% de viruta de hierro lograron obtener resultados favorables a lo establecido en la NTP.
- 6.4 Se concluyó que los ladrillos convencionales y un ladrillo macizo incorporando viruta de hierro son semejantes en características propias tanto en su acabado, en su textura y apariencia; además cumplen con la norma NTP 399 602, donde los ladrillos de viruta su color gris, buena apariencia y textura es cara vista.

VII. RECOMENDACIONES:

- 7.1 Se recomienda a las investigaciones que se realicen a futuro, que los agregados que empleen en el desarrollo del proyecto se les realice los ensayos requeridos por la NTP E.070, donde se deba obtener resultados favorables y que cumplan con los parámetros y especificaciones establecidas, ya que afectara directamente al diseño de mezcla propuesto.
- 7.2 Se recomienda que las virutas de hierro se le realicen una limpieza correcta, ya que presentan porciones de lubricante la afecta al diseño de mezcla y a la resistencia, también se recomienda realizar un correcto tamizado a las virutas, utilizando el tamiz de 3/8" para obtener una mejor trabajabilidad y tenga dimensiones aceptables para la mezcla del ladrillo macizo.
- 7.3 De acuerdo a los ensayos a la comprensión realizados, es recomendable el uso de virutas de hierro, siendo la incorporación de 14% de viruta de hierro la que mejores resultados se obtuvo con respecto a los demás porcentajes incorporados. El diseño que incorporo 7% y 21%, no es recomendable porque su resistencia disminuye de manera considerable.
- 7.4 De acuerdo al análisis comparativo de las características presentadas del ladrillo macizo incorporando viruta de hierro con un ladrillo macizo convencional, se recomienda el uso de viruta ya que presenta resultados favorables, además cumple con los requisitos que establece la NTP E.070.

REFERENCIAS

ASTOPILCO, Alexander. “Comparación de las propiedades físico –mecánicas de unidades de ladrillos de concreto y otros elaborados con residuos plásticos de pvc, Cajamarca, 2015” Tesis (Título de Ingeniero civil). Cajamarca – Perú: Universidad privada del Norte

CONDORI, Elizabeth y PALOMARES, Verónica (2018). “Análisis del comportamiento mecánico del concreto con adición de virutas de acero recicladas para pavimentos rígidos en Lima, 2018”, Universidad Cesar Vallejo, Lima – Perú.

GUTIÉRREZ, Cristian (2015). “Evaluación del comportamiento del concreto al que se ha reemplazado al agregado fino por viruta de acero”, Universidad Andina del Cusco, Cusco – Perú.

INACAL. NTP 399.621 UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Método de ensayo de compresión diagonal en muretes de muros de albañilería (2015).

COMITÉ TÉCNICO DE NORMALIZACIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Norma Técnica Peruana NTP 399.604: UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Método de muestreo y ensayo de unidades de albañilería de concreto. Lima, 2002.

COMITÉ TÉCNICO DE NORMALIZACIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Norma Técnica Peruana NTP 399.605: UNIDADES DE ALBANILERÍA. Método de ensayo para la determinación de la resistencia a la compresión de prismas de albañilería. Lima, 2013. 23 p.

COMITÉ TÉCNICO DE NORMALIZACIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Norma Técnica Peruana NTP 399.601: UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Ladrillos de concreto. Requisitos. Lima, 2016. 13 p.

COMITÉ TÉCNICO DE NORMALIZACIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Norma Técnica Peruana NTP 399.613: Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla usados en albañilería. Lima, 2005. 39 p.

INACAL. NTP 399.604 UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Método de Muestreo y ensayo de unidades de albañilería de concreto (2015).

INACAL. NTP 400.037:2014. AGREGADOS. Especificaciones normalizadas para agregados en concreto

PACHECO, German. Resistencia a Compresión Axial del concreto $f'_c=175$ kg/cm² incorporando diferentes porcentajes de viruta de acero ensayadas a diferentes edades, UPN – 2016”. Tesis para obtener el título de Ingeniero Civil. Perú: Universidad Privada del Norte, Escuela de ingeniería Civil, 2016

López, J. 2015. Análisis de las propiedades del concreto reforzado con fibras ortas de acero y macrofibras de polipropileno: Influencia del tipo y consumo de fibras adicionado. D. F. México: s.n., 2015.

ACIU, Claudiu, ILUTIU-VARVARA, Dana, ORBAN, Yvette. Recycling of plastic waste materials in the composition of ecological mortars, Procedia Manufacturing, Volume 22, [en línea]. Octubre – 2018. [Fecha de consulta: 28 de mayo de 2019].

ÁVILA, Hector. Introducción a la metodología de la investigación [en línea]. México: Edición electrónica, 2006 [fecha de consulta: 24 de julio de 2022]. Disponible en: <https://clea.edu.mx/biblioteca/INTRODUCCION%20A%20LA%20METODOLOGIA%20DE%20LA%20INVESTIGACION.pdf> ISBN: 8469019996

BEHAR, Daniel. Metodología de la investigación [en línea]. 1. ° ed. Colombia: Editorial Shalom, 2008 [fecha de consulta: 10 de octubre de 2022]. Disponible en: <http://rdigital.unicv.edu.cv/bitstream/123456789/106/3/Libro%20metodologia%20investigacion%20este.pdf> ISBN: 9789592127837

BLANCO, Segundo. Análisis de las propiedades físicas y mecánicas del ladrillo artesanal producido en el sector Cruz Verde, distrito Bambamarca, Cajamarca- 2018. 20 de diciembre 2018. [fecha de consulta 20 de agosto 2022]. Disponible en: https://Downloads/Blanco_ASR.pdf.

BARADARAN-NASIRI, Ardalan y NEMATZADEH, Mahdi. The effect of elevated temperatures on the mechanical properties of concrete with fine recycled refractory brick aggregate and aluminat cement. [en línea]. Agosto – 2017 [Fecha de consulta: 29 de septiembre de 2018]. Disponible en:

<http://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0950061817308024> ISSN 0950-0618

CAMPOS, Katherine y otros. Diseño del proceso de producción de los ladrillos basados en plástico reciclado. Universidad de Piura: Piura, 2019.

CAMARGO Pamela y et al. Performance of mortars produced with the incorporation of sugar cane bagasse ash. Revista Ingeniería de Construcción. [En línea]. 2014, n° 2. [Fecha de consulta: 8 de abril del 2022]. Disponible en: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-50732014000200005&lang=es . ISSN: 0718-5073.

CCOPA, Roxana. Estudio técnico económico de la fabricación de bloques de concreto incorporando ceniza de cáscara de arroz. Arequipa, octubre 2019. [fecha de consulta 15 de octubre 2022]. Disponible en: http://repositorio.utp.edu.pe/bitstream/UTP/2461/3/Roxana%20Ccopa_Trabajo%20de%20Investigacion_Bachiller_2019.pdf

CONFEDERACIÓN NACIONAL DE LA MADERA. Especificaciones técnicas de la madera moena. [En línea]. 2019. [Fecha de consulta: 10 de setiembre del 2022]. Disponible en: [file:///C:/Users/Julio%20Cesar/Downloads/101707300-Especificaciones-Tecnicas-MOHENA%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Julio%20Cesar/Downloads/101707300-Especificaciones-Tecnicas-MOHENA%20(1).pdf)

CABRERA Zuñiga, Adrián y FAICÁN Zari, Arturo. Análisis de las emisiones ambientales y de la eficiencia energética de los hornos de las ladrilleras de Cuenca. Propuesta de límites referencial de emisiones ambientales. CuencaEcuador : Universidad de Cuenca, 2019. 10pp

FUENTES Natalia, FRAGOZO Oscar y VIZCAINO Lissette. Agro-Industrial waste as additions in Development of concrete blocks no structural. Ciencia e Ingeniería Neogranadina. [En línea]. 2015, n° 2. [Fecha de consulta: 8 de abril del 2022]. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0124-81702015000200006&lang=es. ISSN: 0124-8170

GAGGINO, Rosana. Emprendimiento de fabricación de ladrillos con plástico reciclado involucrando actores públicos y privados [En línea] 2015. [Fecha de consulta: 8 de Junio de 2022.] disponible en https://area.fadu.uba.ar/wpcontent/uploads/AREA21/AREA21_Gaggino_et_

GALINDO Gonzales, Gabriela. Revisión bibliográfica sobre el uso del plástico como un nuevo material en fabricación de bloques de concreto para la industria de la construcción. Tesis (Bachiller en Ingeniería Industrial). Arequipa: Universidad Católica San Pablo- Perú, 2018. Disponible en <https://repositorio.ucsp.edu.pe/handle/UCSP/15660>

MONTAÑEZ P, ALEYDA L y UZCÁTEGUI Iván. Use of the coconut as a substitute for the amianthus in industrial processes. Revista Ingeniería UC. [En línea]. 2009, n° 2. [Fecha de consulta: 30 de mayo del 2022]. Disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/707/70717501004.pdf>. ISSN: 1316-6832.

MANUAL Para redactar citas bibliográficas según norma ISO 690 y 692-2 (International Organization for Standardization). [en línea]. Santiago: Bibliotecas Duocuc, 2005 [fecha de consulta: 17 de octubre de 2022]. Disponible en: <https://www.derechocambiosocial.com/anexos/manual%20de%20citas%20bibliograficas.pdf>

MANUAL DE CONSTRUCCIÓN. [En línea]. Lima: UNACEM, 2013. p.141. [Fecha de consulta: 13 de abril del 2019]. Disponible en: <https://www.unacem.com.pe/wpcontent/uploads/2014/12/MCons.pdf>.

MARTÍN, Sandra y Lafuente, Valentina. Referencias bibliográficas: Indicadores para su elaboración en trabajos científicos. [En línea] 2015. [Fecha de consulta: 17 de Junio de 2020.] disponible en <http://www.scielo.org.mx/pdf/ib/v31n71/2448-8321-ib-31-71-00151.pdf> ISSN: 0187-358x

NORMA TÉCNICA DE EDIFICACIÓN E.070 - ALBAÑILERIA, Reglamento Nacional de Edificaciones, Lima 2019.

PALACIOS Delgado, Frank. 2019. Estudio comparativo de las propiedades físico-mecánicas del ladrillo artesanal de las ciudades de Sullana-Paita- Piura Morropón. Universidad Nacional de Piura: Piura, 2019. Recuperado de <http://repositorio.unp.edu.pe/handle/UNP/1792>

PÁEZ Diego, PARRA Sonia y MONTAÑA Carlos. Structural alternative of horizontal reinforcement in masonry walls. Revista Ingenierías Universidad de Medellín. [En línea]. 2009, n° 14. [Fecha de consulta: 10 de abril del 2022]. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1692-33242009000100005&lang=es. ISSN: 1692-3324.

PIÑEROS, Miller y HERRERA, David. Proyecto de factibilidad económica para la fabricación de bloques con agregados de plástico reciclado (PET), aplicados en la construcción de vivienda. Universidad Católica de Colombia: Bogotá, 2018.

RONY, Carlos (2019), Resistencia a la compresión y flexión del adobe compactado con adición de tres porcentajes (1.5%, 3.0%, 4.5%) de viruta Metálica. En su tesis para obtener el título de Ingeniero Civil. Perú: Universidad Privada del Norte, Escuela de ingeniería Civil, 2019. Standard Test Method for Specific Gravity and Absorption of Coarse Aggregate. C 127- 93 - ASTM International.

RUDELLI Natalia, SANTILLI Adrián y RODRIGUEZ Alberto. Assemblack Building System: An experimental study for technical feasibility and a building execution. Memoria Investigaciones en ingeniería. [En línea]. 2016, n° 14. [Fecha de consulta: 10 de agosto del 2022]. Disponible en: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=a9h&AN=120577700&lang=es&site=ehost-live10012681&lang=es&site=ehost-live>. ISSN: 2301-1092.

Standard Specification for Concrete Aggregates C 33 - 07- ASTM International. Standard Test Method for Density (unit weight), Yield and Air Content (gravimetric) of Concrete C 138 – 92 - ASTM International.

Standard Test Method for Specific Gravity and Absorption of Fine Aggregate. C 128- 93 - ASTM International.

Standard Test Method for Unit Weight and Voids in Aggregate. C 29/C 29 M - 91- ASTM International.

VARGAS Konny. En su investigación titulada: Concreto reciclado en el aporte estructural para la fabricación de ladrillo King Kong tipo 14, Tarapoto 2018. Tesis de pregrado. Tarapoto. Universidad Cesar Vallejo, 2018. p.102. Disponible en: <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/27093>

VALDIVIA, Rodrigo. Evaluación de las características físico mecánicas de ladrillos tipo IV compuesto de arena gruesa y de polímeros Pet en base a la norma técnica E-070. Universidad Andina del Cusco: Cusco, 2019

ZHANG, Zipeng, WONG, Yat y ARULRAJAH, Arul. A review of studies on bricks using alternative materials and approaches, Construction and Building Materials, [en línea]. Noviembre – 2018, [Fecha de consulta: 24 de agosto de 2022] Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0950061818320920> ISSN 0950-0618

ZHOU, Chaopun. Production of eco-friendly permeable brick from debris, *Construction and Building Materials*, [en línea]. Noviembre – 2018, [Fecha de consulta: 11 de octubre de 2022] Disponible en: (<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0950061818319895> ISSN 0950-0618

ANEXOS

Anexo N°01 : Tabla de operacionalización de variables

VARIABLE DE ESTUDIO	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIÓN	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
Viruta de Hierro	La viruta es el mecanizado por arranque, como también conocido decoletaje, la cual es un proceso de mecanizado que consiste en separar material de una pieza obtiene virutas de forma muy pequeña que permite se mezclan con los agregados a diferentes porcentajes. Rondón, Hugo y Reyes, Fredy (2015)	Son residuos usados y desechados, las cuales se utilizarán como materia prima para la elaboración de ladrillos.	Propiedades físicas, químicas y mecánicas de la viruta de hierro	Densidad de la viruta de hierro Porcentaje de viruta de hierro	Intervalo
Diseño de Ladrillo Macizo	Según la NTP, el ladrillo es aquella unidad que puede ser manipulada con una sola mano, la cual está compuesta de arcilla, sílice-cal o concreto; en su mayoría tienen la forma sólida, hueca, alveolar ó tubular, su producción puede ser artesanal e industrial. (NORMA TÉCNICA E.070)	La fabricación de los ladrillos incorporando viruta de hierro debe de cumplir con las normas técnicas establecidas.	Resistencia de las unidades de albañilería Características de las unidades de albañilería Comparación entre ladrillo convencional y ladrillo incorporando viruta de hierro	Porcentaje de humedad Dosificación incorporado viruta de hierro en un 7%, 14% y 21% Especificaciones técnicas Resistencia a la comprensión Costo de producción	Intervalo

Anexo N°02 : Matriz de consistencia:

AUTORES: Chumacero Santos, Leodan

Pardo Rivera, Leyner

Título de Proyecto de Tesis: “Diseño de Ladrillo Macizo Incorporando Viruta de Hierro para Muros Portantes, Piura 2022”

Realidad Problemática	Problema	Objetivos	Hipótesis
	General	General	General
El crecimiento considerable de la construcción de edificaciones en nuestro país, donde las unidades de albañilería tienen una gran demanda por su uso y los costos de estos aumentan constantemente.	¿Cómo será el diseño de ladrillo macizo incorporando viruta de hierro para muros portantes, Piura 2022?	Realizar el Diseño de ladrillo macizo agregando viruta de hierro para muros portantes, Piura – 2022.	El diseño de ladrillo macizo agregando viruta de hierro para muros portantes, Piura 2022 cumplirá los parámetros establecidos por la NTP E.070.
	Específicos	Específicos	Específicos
De esta forma es como desarrollamos nuestra realidad problemática, teniendo en cuenta que las consideraciones ambientales son cada vez más importantes en la industria de la construcción, esto nos lleva a promover el manejo responsable, el	¿Cuáles serán las propiedades físicas, químicas y mecánicas de la viruta de hierro que nos permitirá obtener el diseño del ladrillo macizo incorporando viruta de hierro para muros	Determinar las propiedades físicas, químicas y mecánicas de la viruta de hierro que nos permitirá obtener el diseño del ladrillo macizo incorporando viruta de hierro para muros	La evaluación de las propiedades físicas y químicas de la viruta permitirá el diseño del ladrillo macizo agregando viruta de hierro para muros portantes, Piura -2022.

<p>reciclaje y la reutilización de viruta, la cual se obtiene, producto de la pérdida de material excedente de la fabricación de piezas de hierro producidos en las operaciones de maquinado (torneado, fresado y rectificado)</p> <p>de esta manera se conoce que se tiene que utilizar gran cantidad de ladrillos para una edificación, por otro lado se sabe que se acumula grandes volúmenes de viruta de hierro en los diversos tornos y en las chatarrerías que se encuentran en la ciudad de Piura</p>	<p>portantes, Piura 2022?</p> <p>¿Cuál será la resistencia que tendrán las unidades de albañilería incorporando un 7%, 14% y 21% de viruta de hierro?</p> <p>¿Cuáles son las características de las unidades de albañilería convencionales y las unidades de albañilería con viruta de hierro?</p> <p>¿Cuál es la comparación entre un ladrillo convencional y un ladrillo macizo incorporando viruta de hierro?</p>	<p>portantes, Piura 2022.</p> <p>Determinar la resistencia que tendrán las unidades de albañilería incorporando un 7%, 14% y 21% de viruta de hierro.</p> <p>Determinar las características de las unidades de albañilería convencionales y las unidades de albañilería con viruta de hierro.</p> <p>Establecer la comparación entre un ladrillo convencional y un ladrillo macizo incorporando viruta de hierro.</p>	<p>Mejorará la resistencia a los comportamientos que tendrán las unidades de albañilería incorporando un 7%, 14% y 21% de viruta de hierro para muros portantes.</p> <p>Cumplirá con las características de las unidades de albañilería convencionales y las unidades de albañilería con viruta de hierro según la norma E070.</p> <p>Se desarrollará la comparación entre un ladrillo convencional y un ladrillo macizo incorporando viruta de hierro con la norma técnica peruana para muros portantes.</p>
---	--	---	---

Anexo N°03 : Técnicas e instrumentos de recolección de datos:

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	FUENTE	TÉCNICA	INSTRUMENTO	LOGRO
Realizar el Diseño de ladrillo macizo agregando viruta de hierro para muros portantes, Piura – 2022.	Diseño de ladrillo macizo	Observación Directa	Según la norma peruana NTP 399.613 e NTP339.604	Se realizará la creación del ladrillo macizo agregando viruta de hierro para muros portantes, Piura – 2022
Determinar las propiedades físicas, químicas y mecánicas de la viruta de hierro que nos permitirá obtener el diseño del ladrillo macizo incorporando viruta de hierro para muros portantes, Piura 2022.	Propiedades físicas, químicas y mecánicas de la viruta de hierro del diseño del ladrillo macizo incorporando viruta de hierro para muros portantes, Piura 2022.	Observación Directa	Norma Técnica Peruana	Se Determinar las propiedades físicas, químicas y mecánicas de la viruta de hierro
Determinar la resistencia que tendrán las unidades de albañilería incorporando un 7%, 14% y 21% de viruta de hierro.	Resistencia que tendrán las unidades de albañilería incorporando un 7%, 14% y 21% de viruta de hierro.	Observación Directa	Según la norma peruana NTP 399.613 e NTP339.604	Se realizará la resistencia de las unidades de albañilería incorporando un 7%, 14% y 21% de viruta de hierro.
Determinar las características de las unidades de albañilería convencionales y las unidades de albañilería con viruta de hierro.	Características de las unidades de albañilería convencionales y las unidades de albañilería con viruta de hierro.	Observación Directa	Norma Técnica E. 070	Se determinará cuáles son las características de las unidades de albañilería convencionales y las unidades de albañilería con viruta de hierro.
Establecer la comparación entre un ladrillo convencional y un ladrillo macizo incorporando viruta de hierro	Comparación entre un ladrillo convencional y un ladrillo macizo incorporando viruta de hierro	Observación Directa	Norma Técnica E. 070	Se identificará la comparación entre un ladrillo convencional y un ladrillo macizo incorporando viruta de hierro

Anexo N°04 : Panel fotográfico

MATERIALES Y EQUIPOS DE LABORATORIO

Materiales y equipos que se utilizaron para los diferentes ensayos desarrollados de este proyecto de investigación



Recolección de viruta de hierro en los tornos de la ciudad de Piura



Balanza, y recipiente de aluminio



Tamiz, bandeja para toma de muestras según la norma E.070



Fiolas, vaso de precipitación



Secado de muestra en horno eléctrico



Peso de viruta para diseño de mezcla



Mezcla de viruta de hierro con arena



Peso de arena para diseño de mezcla



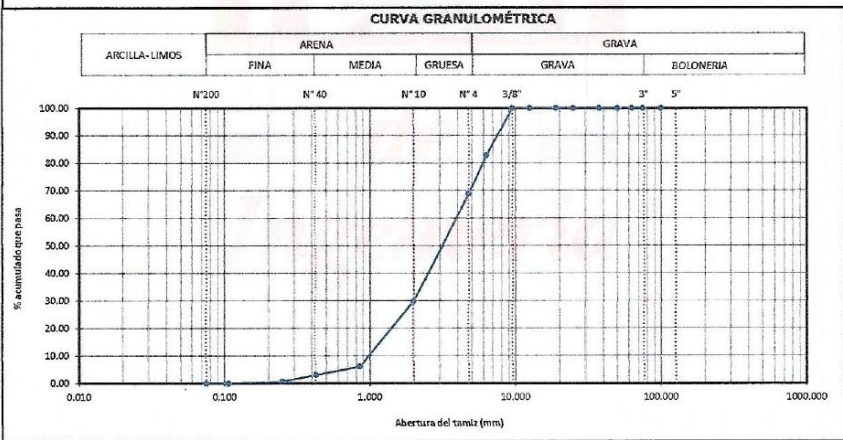
Ensayo a la Resistencia a compresión digital

Anexo N°05 : Análisis granulométrico de la viruta de hierro.



SERVICIOS DE ENSAYOS DE MECANICA DE SUELOS, ESTUDIOS GEOLOGICOS, ESTUDIOS GEOTECNICOS, ENSAYOS DE MATERIALES, CONCRETO Y CONTROL DE CALIDAD.

S DE INGENIERIA - REGISTRO INDECOPI -- 00114293.						
			ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE LAS VIRUTAS DE HIERRO		REVISIÓN: 0 FECHA EMISIÓN: SETIEMBRE 2022 PÁGINA: 1 de 1	
NOMBRE DEL PROYECTO:			"DISEÑO DE LADRILLO MACIZO INCORPORANDO VIRUTA DE HIERRO PARA MUROS PORTANTES, PIURA 2022"		COD. MUESTRA: 135-AR-136	
SOLICITA:			Br. Leyner Pardo Rivera y Br. Leonidas Chumacero Santos	NORTE (m): -	FECHA DE RECEPCIÓN: 08/09/2022	
PLANO/ DOCUMENTO DE REF.:			-	ESTE (m): -	TIPO DE MUESTRA: VIRUTAS DE HIERRO	
PROCEDENCIA:			-	COTA (m.s.n.m.): -	MUESTRA: M-1	
UBICACIÓN:			Piura	TRAMO: -	PROFUNDIDAD(m): -	
TAMICES ASTM	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO (gr)	PORCENTAJE PARCIAL RETENIDO (%)	PORCENTAJE ACUMULADO RETENIDO ACUMULADO (%)	QUE PASA (%)	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA PESO TOTAL INICIAL (gr) 250.00 PESO DE LA FRICCIÓN DE FINOS (gr) 250.00 PESO DE LA FRACCIÓN FINA LAVADA 250.00 PESO DE BOLONERÍA (gr) 0.00 PESO DE LA GRAVA (gr) 77.91 MÓDULO DE FINEZA 4.51 % DE HUMEDAD 0.50 TAMAÑO MÁXIMO 3/8" % DE ARENA 68.84 % PASANTE N° 200 0.00 L.L. 0.00 L.P. 0.00 L.F. 0.00 Norma ASTM D 653 CLASIFICACIÓN SUCS OBSERVACIÓN Norma AASHTO M-105 CLASIFICACIÓN AASHTO OBSERVACIÓN
4"	100.000	0.00	0.00	0.00	100.00	
3"	75.000	0.00	0.00	0.00	100.00	
2 1/2"	63.000	0.00	0.00	0.00	100.00	
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00	
3/8"	9.500	0.00	0.00	0.00	100.00	
3/4" No 4	6.300	43.05	17.22	17.22	82.78	
	4.750	34.88	13.94	31.16	68.84	
8	2.000	97.47	38.99	70.15	29.85	
16	0.850	59.34	23.74	93.89	6.11	
30	0.425	7.55	3.02	96.91	3.09	
50	0.250	6.16	2.46	99.37	0.63	
100	0.106	1.56	0.62	100.00	0.00	
200	0.075	0.01	0.00	100.00	0.00	
FONDO		0.0	0.0	100.00		
% GRAVA + BOLONERÍA		31.16	Gruesa 0.00 Fina 31.16			
% ARENA		68.84	Gruesa 38.99 Media 26.76 Fina 3.09			
% FINOS		0.00				



OSERVACIONES: Material proporcionado por el solicitante
 Material usado pasante de la malla 36"
 Ensayos realizados basados en las normas NTP para agregados

ELABORADO POR:		REVISADO POR:		CONTROL EXTERNO:	
FIRMA:		FIRMA:		FIRMA:	
NOMBRE: Carlos A. Bermeo Davila		NOMBRE: Ing. Diego Torres Rivas		NOMBRE: Jose Carlos Ruas Salceda	
CARGO: Técnico de laboratorio		CARGO: Jefe de Laboratorio		CARGO: INGENIERO GEOLOGO	
FECHA: SETIEMBRE 2022		FECHA: SETIEMBRE 2022		FECHA:	

SEPTIEMBRE DEL 2022
 serviciosdeingenieria.icrs@gmail.com
 icrivasave@gmail.com
 A.H.LA PRIMAVERA II ETAPA - Mz 5 - LT 03 - CASTILLA - PIURA
 CEL. 939249027 RUC: 10411456631

Anexo N°06 : Peso específico y absorción de las virutas de hierro.



SERVICIOS DE ENSAYOS DE MECANICA DE SUELOS, ESTUDIOS GEOLOGICOS, ESTUDIOS GEOTECNICOS, ENSAYOS DE MATERIALES, CONCRETO Y CONTROL DE CALIDAD.

S. DE INGENIERIA - REGISTRO INDECOPI - 00114293.

		REGISTRO		SDI.100.099-J22	
MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZANDO PARA PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DE LAS VIRUTAS DE HIERRO				REVISIÓN: 0	FECHA EMISIÓN: SEPTIEMBRE 2022
				PÁGINA: 1 de 1	COD. MUESTRA: 135-AR-136
NOMBRE DEL PROYECTO:		"DISEÑO DE LADRILLO MACIZO INCORPORANDO VIRUTA DE HIERRO PARA MUROS PORTANTES, PIURA 2022"		CORRELATIVO: 136	FECHA DE RECEPCIÓN: 08/09/2022
SOLICITA:		Br. Lejner Pardo Rivera Y Br. Leodan Chumacero Santos	NORTE (m): -		
PLANO/ DOCUMENTO DE REF.:		-	ESTE (m): -	TIPO DE MUESTRA: VIRUTAS DE HIERRO	
PROCEDENCIA:		-	COTA (m.s.n.m.): -	MUESTRA: M-1	
UBICACIÓN:		Piura	TRAMO: -	PROFUNDIDAD(m): -	

A = PESO DEL FRASCO MAS AGUA AFORADO	gr	654.3	644.5
B = PESO DE LA MUESTRA SECA LA HORNO	gr	200.0	200.0
C = PESO DE LA MUESTRA SATURADA SUPERFICIALMENTE SECA	gr	200.0	200.0
D = PESO DEL FRASCO MAS AGUA MAS MUESTRA AFORADO	gr	822.4	812.4
PESO ESPECIFICO DE MASA SECA	gr/cm ³	B/(C-D-A)	6.3
PESO ESPECIFICO DE MASA SATURADA SUPERFICIALMENTE SECA	gr/cm ³	C/(C-D-A)	6.270
PESO ESPECIFICO APARENTE	gr/cm ³	B/(B-D-A)	6.270
ABSORCIÓN DE AGUA	%	((C-B)*100)/B	0.000

RESULTADOS OBTENIDOS (PROMEDIO)		
PESO ESPECIFICO DE MASA SECA	6.250	ESPECIFICACIONES
PESO ESPECIFICO DE MASA SATURADA SUPERFICIALMENTE SECA	6.250	-
PESO ESPECIFICO APARENTE	6.250	-
ABSORCIÓN DE AGUA	0.00	-

FORMULAS DE CÁLCULO (SEGÚN ASTM C127)	PESO ESPECIFICO DE MASA SECA PESO ESPECIFICO DE MASA SATURADA SUPERFICIALMENTE SECA PESO ESPECIFICO APARENTE (BASE SECA) ABSORCIÓN (%)	B/(C-D-A) C/(C-D-A) B/(B-D-A) ((C-B)*100)/B
--	---	--

OBSERVACIONES:

- Material usado pasante de la malla 3/8"
- Ensayos realizados basados en las normas NTP para agregados

ELABORADO POR:	REVISADO POR:	CONTROL EXTERNO:
FIRMA:	FIRMA:	FIRMA:
NOMBRE: Carlos Amílcar Bermeo Davila	NOMBRE: Ing. Diego José Torres Rivas	NOMBRE: -
CARGO: Técnico de Laboratorio	CARGO: Jefe de Laboratorio	CARGO: -
FECHA: SEPTIEMBRE 2022	FECHA: SEPTIEMBRE 2022	FECHA: -

Diego José Torres Rivas
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP 257989



José Carlos Rivas Silveira
 INGENIERO GEÓLOGO
 Reg. CIP 120191

SEPTIEMBRE DEL 2022
serviciosdeingenieria.icrs@gmail.com
jcrivasave@gmail.com

A.H LA PRIMAVERA II ETAPA - M2 S - LTO3 - CASTILLA-PIURA
 CEL. 938249027 RUC: 10411459631

Anexo N°07 : Peso unitario de las virutas de hierro.



SERVICIOS DE ENSAYOS DE MECANICA DE SUELOS, ESTUDIOS GEOLOGICOS, ESTUDIOS GEOTECNICOS, ENSAYOS DE MATERIALES, CONCRETO Y CONTROL DE CALIDAD.

S DE INGENIERIA - REGISTRO INDECOPI - 00114293.

	MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA MASA POR UNIDAD DE VOLUMEN O DENSIDAD ("PESO UNITARIO") Y LOS VACÍOS EN VIRUTAS DE HIERRO		REVISIÓN:	0
			FECHA EMISIÓN:	SEPTIEMBRE 2022
NOMBRE DEL PROYECTO:		"DISEÑO DE LADRILLO MACIZO INCORPORANDO VIRUTA DE HIERRO PARA MUROS PORTANTES, PIURA 2022"	PÁGINA:	1 de 1
SOLICITA:		Br. Leyner Pardo Rivera y Br. Leonán Chumacero Santos	COD. MUESTRA:	135-AR-136
PLANO/ DOCUMENTO DE REF.:		-	CORRELATIVO:	136
PROCEDENCIA:		-	FECHA DE RECEPCIÓN:	05/09/2022
UBICACIÓN:		Piura	TIPO DE MUESTRA:	VIRUTAS DE HIERRO
		NORTE (m): -	MUESTRA:	M-1
		ESTE (m): -	PROFUNDIDAD(m):	-
		COTA (m.s.n.m.): -		
		TRAMO: -		

PESO UNITARIO DEL AGREGADO SUELTO				
PESO DE LA MUESTRA (gr.)			VOL. MOLDE (cm ³)	PROMEDIO (gr/cm ³)
ENSAYO 1	ENSAYO 2	ENSAYO 3		
760	733	690	710	1.025
RESULTADOS DEL PESO UNITARIO DEL AGREGADO SUELTO				
SUMA DE LOS PESOS VOLUMETRICOS	3	NUMERO DE MOLDE USADOS	3	PROMEDIO 1.02

PESO UNITARIO DEL AGREGADO VARILLADO				
PESO DE LA MUESTRA (gr.)			VOL. MOLDE (cm ³)	PROMEDIO (gr/cm ³)
ENSAYO 1	ENSAYO 2	ENSAYO 3		
840	877	880	710	1.223
RESULTADOS DEL PESO UNITARIO DEL AGREGADO SUELTO				
SUMA DE LOS PESOS VOLUMETRICOS	4	NUMERO DE MOLDE USADOS	3	PROMEDIO 1.22

ELABORADO POR:		REVISADO POR:		CONTROL EXTERNO:	
FIRMA:		FIRMA:		FIRMA:	
NOMBRE:	Carlos A. Bermeo Davila	NOMBRE:	Ing. Diego J. Torres Rivas	NOMBRE:	
CARGO:	Técnico de Laboratorio	CARGO:	Jefe de Laboratorio	CARGO:	
FECHA:	SEPTIEMBRE 2022	FECHA:	SEPTIEMBRE 2022	FECHA:	

Diego José Torres Rivas

 INGENIERO CIVIL

 Reg CIP 257989



Jose Carlos Rojas Saavedra

 INGENIERO GEOLOGO

 Reg CIP 129191

SEPTIEMBRE DEL 2022

serviciosdeingenieria.icrs@gmail.com

jcrivasawe@gmail.com

A.H LA PRIMAVERA II ETAPA - Mz S - L.T 03 - CASTILLA-PIURA

 CEL. 938249027 RUC: 10411458631

Anexo N°08 : Contenido de humedad de las virutas de hierro.



SERVICIOS DE ENSAYOS DE MECANICA DE SUELOS, ESTUDIOS GEOLOGICOS, ESTUDIOS GEOTECNICOS, ENSAYOS DE MATERIALES, CONCRETO Y CONTROL DE CALIDAD.

S DE INGENIERIA - REGISTRO INDECOPI - 00114293.

CONTENIDO DE HUMEDAD DE LAS VIRUTAS DE HIERRO				REVISIÓN:	0
NOMBRE DEL PROYECTO: "DISEÑO DE LADRILLO MACIZO INCORPORANDO VIRUTA DE HIERRO PARA MUROS PORTANTES, PIURA 2022"				FECHA:	SETIEMBRE 2022
				PÁGINA:	1 de 1
SOLICITA: Br. Leyner Pardo Rivera y Br. Leodan Chumacero Santos				COD. MUESTRA:	135-GR-136
				CORRELATIVO:	136
PLANO/ DOCUMENTO DE REF.: -		NORTE (m): -----	ESTE (m): -----	FECHA:	08/09/2022
PROCEDENCIA: -		COTA (m.s.n.m.): -----		TIPO DE MUESTRA:	VIRUTAS DE HIERRO
UBICACIÓN: PIURA		TRAMO: -----		MUESTRA:	M-1
				PROFUNDIDAD(m):	-----
CONDICIONES DE SECADO: Horno Eléctrico digital con Termostato			CLASIFICACIÓN DE SUELOS - ASTM D 2487		
TEMPERATURA DE SECADO 110 °C			GP		
FÓRMULA DE CÁLCULO : $w = [(M_{cms} - M_{cds}) / (M_{cds} - M_c)] \times 100$			DESCRIPCIÓN DE MATERIAL:		
			Grava mal graduada		
CONDICIÓN DE LA MUESTRA					
N° DE PRUEBA	N°	Humedad de la Grava		Humedad de la Grava	
RECIPIENTE	N°	Humedad de la Grava		Humedad de la Grava	
PESO: RECIPIENTE + SUELO HÚMEDO, M_{cms}	gr	Humedad de la Grava		Humedad de la Grava	
PESO: RECIPIENTE + SUELO SECO (HORNO), M_{cds}	gr	Humedad de la Grava		Humedad de la Grava	
PESO DEL RECIPIENTE, M_c	gr	Humedad de la Grava		Humedad de la Grava	
PESO DEL AGUA, M_w	gr	Humedad de la Grava		Humedad de la Grava	
PESO DEL SUELO SECO EN HORNO, M_s	gr	Humedad de la Grava		Humedad de la Grava	
HUMEDAD O CONTENIDO DE AGUA, W	%	Humedad de la Grava		Humedad de la Grava	
PROMEDIO DE HUMEDAD	%	Humedad de la Grava		Humedad de la Grava	
CONDICIÓN DE LA MUESTRA					
N° DE PRUEBA	N°	Humedad de virutas		Humedad de las virutas	
RECIPIENTE	N°	Humedad de virutas		Humedad de las virutas	
PESO: RECIPIENTE + SUELO HÚMEDO, M_{cms}	gr	Humedad de virutas		Humedad de las virutas	
PESO: RECIPIENTE + SUELO SECO (HORNO), M_{cds}	gr	Humedad de virutas		Humedad de las virutas	
PESO DEL RECIPIENTE, M_c	gr	Humedad de virutas		Humedad de las virutas	
PESO DEL AGUA, M_w	gr	Humedad de virutas		Humedad de las virutas	
PESO DEL SUELO SECO EN HORNO, M_s	gr	Humedad de virutas		Humedad de las virutas	
HUMEDAD O CONTENIDO DE AGUA, W	%	Humedad de virutas		Humedad de las virutas	
PROMEDIO DE HUMEDAD	%	Humedad de virutas		Humedad de las virutas	
OBSERVACIONES : No presenta humedad					
ELABORADO POR:		REVISADO POR:		CONTROL EXTERNO:	
FIRMA:		FIRMA:		FIRMA:	
NOMBRE:	Carlos A. Bermúdez Davila Reg. CIP 12727	NOMBRE:	Ing. Diego J. Torres Novas	NOMBRE:	José Carlos Ramos Saavedra
CARGO:	Técnico de Laboratorio	CARGO:	Jefe de Laboratorio	CARGO:	INGENIERO GEÓLOGO
FECHA:	SETIEMBRE 2022	FECHA:	SETIEMBRE 2022	FECHA:	Reg. CIP 120191

SETIEMBRE DEL 2022
 serviciosdeingenieria.tcrs@gmail.com
 jcrfusasave@gmail.com

A.H LA PRIMAVERA II ETAPA - MZ 5 - LT 09 - CASTILLA - PIURA
 CEL. 938249027 RUC: 10411458631

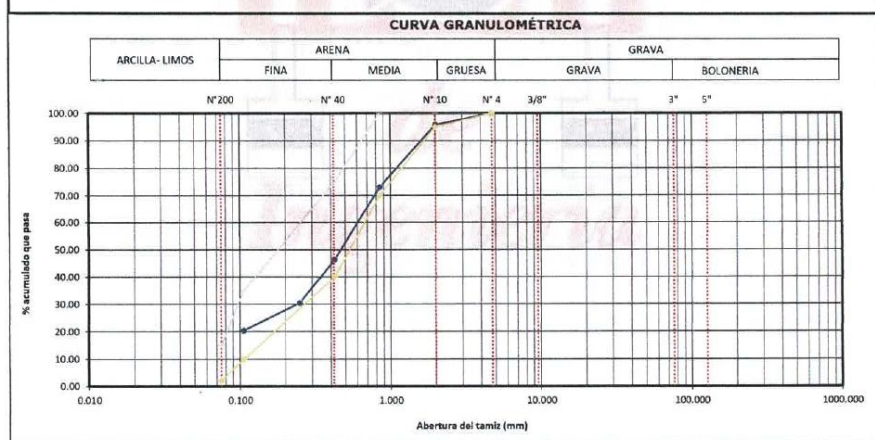
Anexo N°09 : Análisis granulométrico del agregado fino.



SERVICIOS DE ENSAYOS DE MECANICA DE SUELOS, ESTUDIOS GEOLOGICOS, ESTUDIOS GEOTECNICOS, ENSAYOS DE MATERIALES, CONCRETO Y CONTROL DE CALIDAD.

S DE INGENIERIA - REGISTRO INDECOPI - 001 14293.

REGISTRO		CONTROL DE CALIDAD		SDI.100.099-J21		
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DEL AGREGADO FINO				REVISIÓN:	0	
ASTM C136/ NTP 139.128				FECHA EMISIÓN:	SEPTIEMBRE 2022	
				PÁGINA:	1 de 1	
NOMBRE DEL PROYECTO:		"DISEÑO DE LADRILLO MACIZO INCORPORANDO VIRUTA DE HIERRO PARA MUROS PORTANTES, PIURA 2022"		COD. MUESTRA:	99-AR-135	
				CORRELATIVO:	135	
SOLICITA:	Br. Leyner Pardo Rivera y Br. Leodán Chumacero Santos	NORTE (m):	-	FECHA DE RECEPCIÓN:	08/09/2022	
PLANO/ DOCUMENTO DE REF.:	-	ESTE (m):	-	TIPO DE MUESTRA:	ARENA	
PROCEDENCIA:	Cantera Cerro Mocho	COTA (m.s.n.m.):	-	MUESTRA:	M-1	
UBICACIÓN:	Provincia Piura	TRAMO:	-	PROFUNDIDAD(m):	-	
TAMICES ASTM	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO (gr)	PORCENTAJE PARCIAL RETENIDO (%)	RETENIDO ACUMULADO (%)	QUE PASA (%)	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
4"	100.000	0.00	0.00	0.00	100.00	PESO TOTAL INICIAL (gr) 241.30
3"	75.000	0.00	0.00	0.00	100.00	PESO DE LA FRICCIÓN DE FINOS (gr) 241.30
2 1/2"	63.000	0.00	0.00	0.00	100.00	PESO DE LA FRACCIÓN FINA LAVADA 216.33
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	PESO DE BOLONERÍA (gr) 0.00
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	PESO DE LA GRAVA (gr) 0.00
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	MODULO DE FINEZA 2.34
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	% DE HUMEDAD 0.21
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00	TAMANO MÁXIMO 3/8"
3/8"	9.500	0.00	0.00	0.00	100.00	% DE GRAVA 0.00
1/4"	6.300	0.00	0.00	0.00	100.00	% DE ARENA 89.65
Nº 4	4.750	0.00	0.00	0.00	100.00	% PASANTE Nº 200 10.35
8	2.000	10.00	4.14	4.14	95.86	L.L. 0.00
16	0.850	54.86	22.74	26.88	73.12	L.P. 0.00
30	0.425	64.41	26.69	53.57	46.43	IP 0.00
50	0.250	38.56	15.98	69.55	30.45	Norma ASTM D 653
100	0.106	24.25	10.05	79.60	20.40	CLASIFICACIÓN SUCS SP-SM
200	0.075	24.25	10.05	89.65	10.35	OBSERVACIÓN Arena mal graduada con Limo
FONDO	25.0		10.3	100.00		Norma AASHTO M-145
% GRAVA + BOLONERÍA		0.00	Gruesa 0.00		0.00	CLASIFICACIÓN AASHTO A-1-b
			Fina 0.00			OBSERVACIÓN Excelente a Bueno Fragmentos de piedra, grava y arena
% ARENA		89.65	Gruesa 4.14		4.14	D10 CU
			Media 49.43			D30 0.241
			Fina 36.08			D60 0.595
% FINOS		10.35				CC



OBSERVACIONES: Material proporcionado por el solicitante
Material usado pasante de la malla 3/8"

ELABORADO POR: *[Firma]* REVISADO POR: *[Firma]*

FIRMA: *[Firma]* INGENIERO GEOLOGO Reg CIP 120191

NOMBRE: Carlos A. Bermúdez Orellana CARGO: Técnico de Laboratorio
NOMBRE: Ing. Diego J. Torres Rivas CARGO: Jefe de Laboratorio
NOMBRE: *[Firma]* CARGO: *[Firma]*

FECHA: SEPTIEMBRE 2022

SEPTIEMBRE DEL 2022
serviciosdeingenieria.jcrs@gmail.com
jcrivasave@gmail.com

A.H LA PRIMAVERA II ETAPA - MZ 5 - LT 03 - CASTILLA - PIURA
CEL. 938249027 RUC: 10411458631

Anexo N°010 : Peso específico y absorción del agregado fino.



SERVICIOS DE ENSAYOS DE MECANICA DE SUELOS, ESTUDIOS GEOLOGICOS, ESTUDIOS GEOTECNICOS, ENSAYOS DE MATERIALES, CONCRETO Y CONTROL DE CALIDAD.

S DE INGENIERIA - REGISTRO INDECOPI -- 00114293.

		REGISTRO CONTROL DE CALIDAD		SDI.100.099-J21	
MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZANDO PARA PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO FINO (ASTM C 127)/(NTP 400.022)		REVISIÓN: 0		FECHA EMISIÓN: SETEMBRE 2022	
NOMBRE DEL PROYECTO: "DISEÑO DE LADRILLO MACIZO INCORPORANDO VIRUTA DE HIERRO PARA MUROS PORTANTES, PIURA 2022"		COD. MUESTRA: 134-AR-135		PÁGINA: 1 de 1	
SOLICITA: Br. Leyner Pardo Rivera y Br. Leonidas Chumacero Santos		NORTE (m): -		FECHA DE RECEPCIÓN: 08/09/2022	
PLANO/ DOCUMENTO DE REF.: -		ESTE (m): -		TIPO DE MUESTRA: ARENA	
PROCEDENCIA: Cantera Cerro Mocho		COTA (m.s.n.m.): -		MUESTRA: M-1	
UBICACIÓN: Provincia Piura		TRAMO: -		PROFUNDIDAD(m): -	

A = PESO DEL FRASCO MAS AGUA AFORADO	gf	654.0	644.3
B = PESO DE LA MUESTRA SECA LA HORNO	gf	494.0	494.6
C = PESO DE LA MUESTRA SATURADA SUPERFICIALMENTE SECA	gf	500.0	500.0
D = PESO DEL FRASCO MAS AGUA MAS MUESTRA AFORADO	gf	960.3	950.2
PESO ESPECIFICO DE MASA SECA	g/cm ³	B/(C-(D-A))	2.6
PESO ESPECIFICO DE MASA SATURADA SUPERFICIALMENTE SECA	g/cm ³	C/(C-(D-A))	2.579
PESO ESPECIFICO APARENTE	g/cm ³	B/(B-(D-A))	2.621
ABSORCIÓN DE AGUA	%	((C-B)*100)/B	1.092

RESULTADOS OBTENIDOS (PROMEDIO)

PESO ESPECIFICO DE MASA SECA	2.549	ESPECIFICACIONES
PESO ESPECIFICO DE MASA SATURADA SUPERFICIALMENTE SECA	2.579	-
PESO ESPECIFICO APARENTE	2.626	-
ABSORCIÓN DE AGUA	1.15	-

FORMULAS DE CÁLCULO (SEGÚN ASTM C127)	PESO ESPECIFICO DE MASA SECA PESO ESPECIFICO DE MASA SATURADA SUPERFICIALMENTE SECA PESO ESPECIFICO APARENTE (BASE SECA) ABSORCIÓN (%)	B/(C-(D-A)) C/(C-(D-A)) B/(B-(D-A)) ((C-B)*100)/B
--	---	--

OBSERVACIONES:

- Material usado pasante de la malla 3/8"

ELABORADO POR:	REVISADO POR:	CONTROL EXTERNO:
FIRMA:	FIRMA:	FIRMA:
NOMBRE: Carlos Amílcar Bermeo Davila	NOMBRE: Ing. Diego José Torres Rivas	NOMBRE: -
CARGO: Técnico de Laboratorio	CARGO: Jefe de Laboratorio	CARGO: -
FECHA: SEPTIEMBRE 2022	FECHA: SEPTIEMBRE 2022	FECHA: -

Diego José Torres Rivas
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP 257989

José Carlos Rivas Sautter
 INGENIERO GEOLOGO
 Reg. CIP 120191

SETIEMBRE DEL 2022
serviciosdeingenieria.fcrs@gmail.com
jtorivasave@gmail.com

A.H LA PRIMAVERA II ETAPA - Mz S -- LT 03 - CASTILLA -- PIURA
 CEL. 938249027 RUC: 10411458631

Anexo N°011 : Peso unitario del agregado fino.



SERVICIOS DE ENSAYOS DE MECANICA DE SUELOS, ESTUDIOS GEOLÓGICOS, ESTUDIOS GEOTÉCNICOS, ENSAYOS DE MATERIALES, CONCRETO Y CONTROL DE CALIDAD.

S DE INGENIERIA - REGISTRO INDECOPI - 00114293.

	REGISTRO	CONTROL DE CALIDAD	SDI.100.099-J21
	MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA DETERMINAR LA MASA POR UNIDAD DE VOLUMEN O DENSIDAD ("PESO UNITARIO") Y LOS VACÍOS EN LOS AGREGADOS (ASTM C29)		REVISIÓN: 0
NOMBRE DEL PROYECTO:		"DISEÑO DE LADRILLO MACIZO INCORPORANDO VIRUTA DE HIERRO PARA MUROS PORTANTES, PIURA 2022"	FECHA EMISIÓN: SETIEMBRE 2022
SOLICITA:		St.Leyner Pardo Rivera y Br.Leadan Chumacero Santos	PÁGINA: 1 de 1
PLANO/ DOCUMENTO DE REF.:		-	COD. MUESTRA: 134-AR-135
PROCEDENCIA:		Cantera Cerro Mocho	CORRELATIVO: 135
UBICACIÓN:		Provincia Piura	FECHA DE RECEPCIÓN: 08/09/2022
		NORTE (m): -	TIPO DE MUESTRA: ARENA
		ESTE (m): -	MUESTRA: M-1
		COTA (m.s.n.m.): -	PROFUNDIDAD(m): -
		TRAMO: -	

PESO UNITARIO DEL AGREGADO SUELTO				
PESO DE LA MUESTRA (gr.)			VOL. MOLDE (cm ³)	PROMEDIO (gr/cm ³)
ENSAYO 1	ENSAYO 2	ENSAYO 3		
1300	1295	1306	941	1.382
RESULTADOS DEL PESO UNITARIO DEL AGREGADO SUELTO				
SUMA DE LOS PESOS VOLUMÉTRICO	4	NUMERO DE MOLDE USADOS	3	PROMEDIO 1.38

PESO UNITARIO DEL AGREGADO VARILLADO				
PESO DE LA MUESTRA (gr.)			VOL. MOLDE (cm ³)	PROMEDIO (gr/cm ³)
ENSAYO 1	ENSAYO 2	ENSAYO 3		
1430	1462	1454	941	1.539
RESULTADOS DEL PESO UNITARIO DEL AGREGADO SUELTO				
SUMA DE LOS PESOS VOLUMÉTRICO	5	NUMERO DE MOLDE USADOS	3	PROMEDIO 1.54

ELABORADO POR:		REVISADO POR:		CONTROL EXTERNO:	
FIRMA:		FIRMA:		FIRMA:	
NOMBRE:	Carlos A. Bermeo Davila	NOMBRE:	Ing. Diego J. Torres Rivas	NOMBRE:	
CARGO:	Técnico de Laboratorio	CARGO:	Jefe de Laboratorio	CARGO:	
FECHA:	SETIEMBRE 2022	FECHA:	SETIEMBRE 2022	FECHA:	

Diego J. Torres Rivas
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP 257989



Jose Carlos Ribas Saavedra
 INGENIERO GEÓLOGO
 Reg. CIP 129191

SETIEMBRE DEL 2022
serviciosdeingenieria.icrs@gmail.com
icriwasave@gmail.com

A.H LA PRIMAVERA II ETAPA - Mz 5 - L'03 - CASTILLA - PIURA
 Cel. 935249027 RUC: 10411458631

Anexo N°012 : Contenido de humedad del agregado fino.



SERVICIOS DE ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS, ESTUDIOS GEOLÓGICOS, ESTUDIOS GEOTÉCNICOS, ENSAYOS DE MATERIALES, CONCRETO Y CONTROL DE CALIDAD.

S DE INGENIERIA - REGISTRO INDECOPI - 00114293.

	REGISTRO	CONTROL DE CALIDAD	SDI.100.099-121		
	HUMEDAD DE SUELO Y ROCAS EN EL LABORATORIO Y MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO (ASTM D 2216)/ (NTP 339.127)			REVISIÓN:	0
			FECHA:	SETIEMBRE 2022	
			PÁGINA:	1 de 1	
NOMBRE DEL PROYECTO: "DISEÑO DE LADRILLO MACIZO INCORPORANDO VIRUTA DE HIERRO PARA MUROS PORTANTES, PIURA 2022"			COD. MUESTRA:	134-AR-135	
			CORRELATIVO:	137	
SOLICITA:	Br.Leyner Pardo Rivera y Br.Leodan Chumacero Santos	NORTE (m):	-----	FECHA:	08/09/2022
PLANO/ DOCUMENTO DE REF.:	-----	ESTE (m):	-----	TIPO DE MUESTRA:	ARENA
PROCEDENCIA:	Cantera Cerro Mocho	COTA (m.s.n.m.):	-----	MUESTRA:	M-1
UBICACIÓN:	Provincia de Piura	TRAMO:	-----	PROFUNDIDAD(m):	-----
CONDICIONES DE SECADO: Horno Eléctrico digital con Termostato TEMPERATURA DE SECADO 110 °C FÓRMULA DE CÁLCULO : $w = \frac{(M_{cms} - M_{cds})}{(M_{cds} - M_c)} \times 100$			CLASIFICACIÓN DE SUELOS - ASTM D 2487 SW DESCRIPCIÓN DE MATERIAL: Arena bien graduada		
CONDICIÓN DE LA MUESTRA N° DE PRUEBA N° RECIPIENTE N° PESO: RECIPIENTE + SUELO HÚMEDO, M_{cms} gr PESO: RECIPIENTE + SUELO SECO (HORNO), M_{cds} gr PESO DEL RECIPIENTE, M_c gr PESO DEL AGUA, M_w gr PESO DEL SUELO SECO EN HORNO, M_s gr HUMEDAD O CONTENIDO DE AGUA, W % PROMEDIO DE HUMEDAD %		Humedad de la Grava 		Humedad de la Grava 	
CONDICIÓN DE LA MUESTRA N° DE PRUEBA N° RECIPIENTE N° PESO: RECIPIENTE + SUELO HÚMEDO, M_{cms} gr PESO: RECIPIENTE + SUELO SECO (HORNO), M_{cds} gr PESO DEL RECIPIENTE, M_c gr PESO DEL AGUA, M_w gr PESO DEL SUELO SECO EN HORNO, M_s gr HUMEDAD O CONTENIDO DE AGUA, W % PROMEDIO DE HUMEDAD %		Humedad de la Arena 1 B-4 338.4 337.8 38.6 0.6 299.2 0.2 0.2		Humedad de la Arena 	
CONDICIÓN DE LA MUESTRA N° DE PRUEBA N° RECIPIENTE N° PESO: RECIPIENTE + SUELO HÚMEDO, M_{cms} gr PESO: RECIPIENTE + SUELO SECO (HORNO), M_{cds} gr PESO DEL RECIPIENTE, M_c gr PESO DEL AGUA, M_w gr PESO DEL SUELO SECO EN HORNO, M_s gr HUMEDAD O CONTENIDO DE AGUA, W % PROMEDIO DE HUMEDAD %					
OBSERVACIONES :					
ELABORADO POR:		REVISADO POR:		CONTROL EXTERNO:	
FIRMA:	FIRMA:	FIRMA:			
NOMBRE: Carlos A. Bermeo Davila	NOMBRE: Ing. Diego J. Torres Rivas	NOMBRE: José Carlos Rivas Sotomayor		INGENIERO GEOLOGO	
CARGO: Técnico de Laboratorio	CARGO: Jefe de Laboratorio	CARGO: INGENIERO GEOLOGO		Reg. CIP 129181	
FECHA: SETIEMBRE 2022	FECHA: SETIEMBRE 2022	FECHA:			

SETIEMBRE DEL 2022
 serviciosdeingenieria.icrs@gmail.com
 icrvsava@gmail.com

A.H LA PRIMAVERA II ETAPA - MZ S - LTO3 - CASTILLA - PIURA
 Cel. 936249027 RUC: 10411458631

Anexo N°013 : Ensayo de absorción.



SERVICIOS DE ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS, ESTUDIOS
GEOLOGICOS, ESTUDIOS GEOTECNICOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONCRETO Y CONTROL DE CALIDAD.

S DE INGENIERIA - REGISTRO INDECOPI – 001 14293.

PROYECTO	"DISEÑO DE LADRILLO MACIZO INCORPORANDO VIRUTA DE HIERRO PARA MUROS PORTANTE, PIURA 2022"	
SOLICITA	Br. Leyner Pardo Rivera y Br. Leodan Chumacero Santos	FECHA: OCTUBRE 2022

ABSORCION UNIDADES DE ALBAÑILERIA DE CONCRETO
(NTP 399.601 - 399.604)

N° LADRILLO	IDENTIFICACION / MARCA	PESO SECO (g)	PESO SATURADO (g)	ABSORCION (%)	PROMEDIO (%)
1	LADRILLO DE CONCRETO PATRON	9438	9832	4.17	4.30
2	LADRILLO DE CONCRETO PATRON	9456	9875	4.43	
3	LADRILLO DE CONCRETO 7% DE VIRUTA	10776	11476	6.50	5.94
4	LADRILLO DE CONCRETO 7% DE VIRUTA	10658	11232	5.39	
5	LADRILLO DE CONCRETO 14% DE VIRUTA	10956	11545	5.38	6.27
6	LADRILLO DE CONCRETO 14% DE VIRUTA	10878	11656	7.17	
7	LADRILLO DE CONCRETO 21% DE VIRUTA	11042	11957	8.29	8.33
8	LADRILLO DE CONCRETO 21% DE VIRUTA	11123	12055	8.38	
				PROMETIO TOTAL	6.21

Observaciones:

El ensayo se efectuo con unidades enteras
Muestreo realizado por el solicitante


Diego José Torres Rivas
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 257989




José Carlos Rivas Saavedra
INGENIERO GEOLOGO
Reg. CIP 120191

OCTUBRE DEL 2022
serviciosdeingenieria.icrs@gmail.com
icrivasave@gmail.com

A.H LA PRIMAVERA II ETAPA - Mz S - LT 03 - CASTILLA - PIURA
CEL. 938249027 RUC: 10411456631

Anexo N°014 : Ensayo de variación dimensional.



SERVICIOS DE ENSAYOS DE MECANICA DE SUELOS, ESTUDIOS
GEOLOGICOS, ESTUDIOS GEOTECNICOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONCRETO Y CONTROL DE CALIDAD.

S DE INGENIERIA - REGISTRO INDECOPI - 001 14293.

PROYECTO	"DISEÑO DE LADRILLO MACIZO INCORPORANDO VIRUTA DE HIERRO PARA MUROS PORTANTE, PIURA 2022"	
SOLICITA	Br. Leyner Pardo Rivera y Br. Leodan Chumacero Santos	FECHA: OCTUBRE 2022

VARIACION DIMENSIONAL A LAS UNIDADES DE ALBAÑILERIA DE CONCRETO (NTP 399.613) - (331.018)

N° LADRILLO	IDENTIFICACION	LARGO (mm)			ANCHO (mm)			ALTO (mm)		
		prom	var.(mm)	var.(%)	prom	var.(mm)	var.(%)	prom	var.(mm)	var.(%)
1	LADRILLO DE CONCRETO	252	-2	-0.8	134	-4	-3.1	181.00	-1.00	-0.6
2	LADRILLO DE CONCRETO	252	-2	-0.8	133	-3	-2.3	182.00	-2.00	-1.1
3	LADRILLO DE CONCRETO	253	-3	-1.2	133	-3	-2.3	180.00	0.00	0.0
4	LADRILLO DE CONCRETO	253	-3	-1.2	133	-3	-2.3	178.00	2.00	1.1
5	LADRILLO DE CONCRETO	252	-2	-0.8	134	-4	-3.1	181.00	-1.00	-0.6

Observaciones:

El ensayo se efectuó con unidades enteras
Muestreo realizado por el solicitante


Diego José Torres Rivas
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 257989




José Carlos Rivas Saavedra
INGENIERO GEÓLOGO
Reg. CIP 120191

OCTUBRE DEL 2022
serviciosdeingenieria.jcrs@gmail.com
jcrivasave@gmail.com

A.H LA PRIMAVERA II ETAPA - Mz S - Lt 03 - CASTILLA - PIURA
CEL. 938249027 RUC: 10411458631

**Anexo N°015 : Ensayo de rotura a la compresión de ladrillo patrón
0% de viruta de hierro.**



SERVICIOS DE ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS, ESTUDIOS
GEOLOGICOS, ESTUDIOS GEOTECNICOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONCRETO Y CONTROL DE CALIDAD.

S DE INGENIERIA - REGISTRO INDECOPI - 001 14293.

PROYECTO	"DISEÑO DE LADRILLO MACIZO INCORPORANDO VIRUTA DE HIERRO PARA MUROS PORTANTE, PIURA 2022"	
SOLICITA	Br. Leyner Pardo Rivera y Br. Leodan Chumacero Santos	FECHA DE EMISIÓN: OCTUBRE 2022

RESISTENCIA A LA COMPRESION AXIAL DE LAS UNIDADES DE ALBAÑILERIA DE CONCRETO
(NTP 399,604)

N° LADRILLO	IDENTIFICACION / MARCA	FECHA ROTURA	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ALTURA (cm)	AREA BRUTA (cm ²)	AREA DE ALVEOLOS	AREA NETA	CARGA MAXIMA (kN)	CARGA MAXIMA (Kg)	Esfuerzo máximo a la compresión (Kg/cm ²)
											Unidad entera (Rue)
1	LADRILLO III	22/09/2022	25	13.30	18.09	332.60	47.25	285.25	225.30	22974.29	80.54
2	LADRILLO III	22/09/2022	25	13.10	18.09	327.50	47.19	280.31	165.54	16982.42	80.50
3	LADRILLO III	22/09/2022	25.1	13.20	18.09	331.32	47.08	284.24	160.31	16247.13	57.51
											66

IDENTIFICACION / MARCA
Ladrillos tipo III
Observaciones:
Ladrillo patrón con 0% de viruta
El ensayo se efectuó con unidades enteras
Muestreo realizado por el solicitante

Rue : Resistencia a la compresión en unidad entera
Requerimiento a los 7 días : 66 kg/cm²


Diego José Torres Rojas
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 257989




José Carlos Rojas Sánchez
INGENIERO GEOLOGO
Reg. CIP 120191

OCTUBRE DEL 2022
serviciosdeingenieria.icrs@gmail.com
icrivasave@gmail.com

A.H LA PRIMAVERA II ETAPA - MZ 5 - LT 03 - CASTILLA - PIURA
CEL. 938249027 RUC: 10411458631



SERVICIOS DE ENSAYOS DE MECANICA DE SUELOS, ESTUDIOS
GEOLOGICOS, ESTUDIOS GEOTECNICOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONCRETO Y CONTROL DE CALIDAD.

S DE INGENIERIA - REGISTRO INDECOPI - 00114293.

PROYECTO	"DISEÑO DE LADRILLO MACIZO INCORPORANDO VIRUTA DE HIERRO PARA MUROS PORTANTE, PIURA 2022"	
SOLICITA	Br. Leyner Pardo Rivera y Br. Leodan Chumacero Santos	FECHA DE EMISIÓN: OCTUBRE DEL 2022

RESISTENCIA A LA COMPRESION AXIAL DE LAS UNIDADES DE ALBAÑILERIA DE CONCRETO
(NTP 399.004)

Nº LADRILLO	IDENTIFICACION / MARCA	FECHA ROTURA	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ALTURA (cm)	AREA BRUTA (cm ²)	AREA DE ALVEOLO S	AREA NETA	CARGA MAXIMA (kN)	CARGA MAXIMA (kg)	Esfuerzo maximo a la compresion (kg/cm ²)
											Unidad entera (R _{ue})
1	LADRILLO III	17/10/2022	25.4	13.40	17.80	340.36	48.18	292.20	349.95	34767.35	116.99
2	LADRILLO III	17/10/2022	25.4	13.40	17.80	340.36	48.18	292.20	308.41	31245.24	106.93
3	LADRILLO III	17/10/2022	25.3	13.40	17.80	339.02	48.28	290.74	263.95	26915.61	92.57
											106

IDENTIFICACION / MARCA

ladrillos tipo III

Observaciones:

Ladrillo patron con 0% de viruta

El ensayo se efectuó con unidades enteras

Muestreo realizado por el solicitante

R_{ue} = Resistencia a la compresion en unidad entera

Requerimiento a los 14 días = 80 kg/cm²

Diego Jose Torres Ruas
INGENIERO CIVIL
Reg CIP 257989



José Carlos Ruas Saavedra
INGENIERO GEOLOGO
Reg CIP 120191

OCTUBRE DEL 2022
serviciosdeingenieria.jcrs@gmail.com
jcrivasave@gmail.com

A.H LA PRIMAVERA II ETAPA - Mz S - Lt 03 - CASTILLA - PIURA
CEL. 938249027 RUC: 10411458631



SERVICIOS DE ENSAYOS DE MECANICA DE SUELOS, ESTUDIOS GEOLOGICOS, ESTUDIOS GEOTECNICOS, ENSAYOS DE MATERIALES, CONCRETO Y CONTROL DE CALIDAD.

S DE INGENIERIA - REGISTRO INDECOPI - 00114293.

PROYECTO	"DISEÑO DE LADRILLO MACIZO INCORPORANDO VIRUTA DE HIERRO PARA MUROS PORTANTE, PIURA 2022"	
SOLICITA	Br. Leyner Pardo Rivera y Br. Leodan Chumacero Santos	FECHA DE EMISIÓN: OBTUBRE DEL 2022

RESISTENCIA A LA COMPRESION AXIAL DE LAS UNIDADES DE ALBAÑILERIA DE CONCRETO
(NTP 399.604)

N° LADRILLO	IDENTIFICACION / MARCA	FECHA ROTURA	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ALTURA (cm)	AREA BRUTA (cm ²)	AREA DE ALVEOLOS	AREA NETA	CARGA MAXIMA (kN)	CARGA MAXIMA (kg)	Esfuerzo máximo a la compresión (kg/cm ²)
											Unidad entera (Rue)
1	LADRILLO II	31/10/2022	25,1	13,30	17,70	333,83	47,44	286,39	341,60	34833,64	121,63
2	LADRILLO II	31/10/2022	25,2	13,30	17,60	395,16	47,43	287,73	366,26	37348,26	129,80
3	LADRILLO II	31/10/2022	25,2	13,10	17,60	330,12	47,01	283,11	251,62	35855,39	126,85
											126

IDENTIFICACION / MARCA
Ladrillo de concreto

Observaciones:

Ladrillo patron a los 0% virutas

El ensayo se efectuó con unidades enteras

Muestreo realizado por el solicitante

Rue : Resistencia a la compresion en unidad entera
Requerimiento a los 28 dias : 85 kg/cm²


Diego José Torres Rivas
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 257989




José Carlos Rivas Suardúa
INGENIERO GEOLOGO
Reg. CIP 120191

OCTUBRE DEL 2022
serviciosdeingenieria.icrs@gmail.com
icriyasava@gmail.com

A.H LA PRIMAVERA II ETAPA - MZ 5 - LT 03 - CASTILLA - PIURA
CEL. 938249027 RUC: 10411458631

**Anexo N°016 : Ensayo de resistencia a la compresión incorporando
7% de viruta de hierro**



SERVICIOS DE ENSAYOS DE MECANICA DE SUELOS, ESTUDIOS
GEOLOGICOS, ESTUDIOS GEOTECNICOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONCRETO Y CONTROL DE CALIDAD.

S DE INGENIERIA - REGISTRO INDECOPI -- 001 14293.

PROYECTO	"DISEÑO DE LADRILLO MACIZO INCORPORANDO VIRUTA DE HIERRO PARA MUROS PORTANTE, PIURA 2022"	
SOLICITA	Br. Leyner Pardo Rivera y Br. Leodan Chumacero Santos	FECHA DE EMISIÓN: OCTUBRE DEL 2022

RESISTENCIA A LA COMPRESION AXIAL DE LAS UNIDADES DE ALBAÑILERIA DE CONCRETO
(NTP 399.604)

N° LADRILLO	IDENTIFICACION / MARCA	FECHA ROTURA	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ALTURA (cm)	AREA BRUTA (cm ²)	AREA DE ALVEOLOS	AREA NETA	CARGA MAXIMA (KN)	CARGA MAXIMA (Kg)	Esfuerzo máximo a la compresion (Kg/cm ²)
1	LADRILLO III	3/10/2022	25.3	13.30	18.00	336.49	47.82	288.67	171.75	17513.69	Unitad entera (Rue)
2	LADRILLO III	3/10/2022	25.3	13.10	18.00	331.43	47.10	284.33	164.35	16759.10	60.67
3	LADRILLO III	3/10/2022	25.3	13.20	18.00	333.96	47.46	286.50	155.87	15894.38	58.94
											58

IDENTIFICACION / MARCA
ladrillos tipo III

Observaciones:
Ladrillo patron con 7% de viruta
El ensayo se efectuó con unidades enteras
Muestreo realizado por el solicitante

Rue : Resistencia a la compresion en unidad entera
Requerimiento a los 7 dias : 66 kg/cm²



 Diego Jose Torres Rojas
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP 257989





 Jose Carlos Rojas Saavedra
 INGENIERO GEOLOGO
 Reg. CIP 120191

OCTUBRE DEL 2022
serviciosdeingenieria.jcrs@gmail.com
jcrivasave@gmail.com

A.H LA PRIMAVERA II ETAPA - Mz. S - LT. 03 - CASTILLA - PIURA
 CEL. 938249027 RUC: 10411458631



SERVICIOS DE ENSAYOS DE MECANICA DE SUELOS, ESTUDIOS
GEOLOGICOS, ESTUDIOS GEOTECNICOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONCRETO Y CONTROL DE CALIDAD.

S DE INGENIERIA - REGISTRO INDECOPI - 00114293.

PROYECTO	"DISEÑO DE LADRILLO MACIZO INCORPORANDO VIRUTA DE HIERRO PARA MUROS PORTANTE, PIURA 2022"	
SOLICITA	Br. Leyner Pardo Rivera y Br. Leodan Chumacero Santos	FECHA DE EMISIÓN: OCTUBRE DEL 2022

RESISTENCIA A LA COMPRESION AXIAL DE LAS UNIDADES DE ALBAÑILERIA DE CONCRETO
(NTP 390.604)

N° LADRILLO	IDENTIFICACION / MARCA	FECHA ROTURA	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ALTURA (cm)	AREA BRUTA (cm ²)	AREA DE ALVEOLOS	AREA NETA	CARGA MAXIMA (kN)	CARGA MAXIMA (Kg)	Esfuerzo máximo a la compresion (Kg/cm ²)
											Unidad entera (Fue)
1	LADRILLO III	10/10/2022	25,2	13,30	17,60	335,16	48,23	286,93	295,65	30169,42	105,14
2	LADRILLO III	10/10/2022	25,3	13,30	17,60	336,49	48,42	288,07	222,15	22653,08	78,64
3	LADRILLO III	10/10/2022	25,1	13,30	17,80	333,63	47,80	286,23	197,26	20117,04	70,28
											85

IDENTIFICACION / MARCA

ladrillos tipo III

Observaciones:

Ladrillo patron con 7% de viruta

El ensayo se efectua con unidades enteras

Muestreo realizado por el solicitante

Rue : Resistencia a la compresion en unidad entera

Requerimiento a los 14 dias : 80 kg/cm²


Diego Torres Rivas
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 257989




José Carlos Rivas Saavedra
INGENIERO GEOLOGO
Reg CIP 120191

OCTUBRE DEL 2022
serviciosdeingenieria.icrs@gmail.com
jcrivasave@gmail.com

A.H LA PRIMAVERA II ETAPA - MZ S - LT 03 - CASTILLA - PIURA
CEL. 938249027 RUC: 10411458631



SERVICIOS DE ENSAYOS DE MECANICA DE SUELOS, ESTUDIOS
GEOLOGICOS, ESTUDIOS GEOTECNICOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONCRETO Y CONTROL DE CALIDAD.

S DE INGENIERIA - REGISTRO INDECOPI -- 001 14293.

PROYECTO	"DISEÑO DE LADRILLO MACIZO INCORPORANDO VIRUTA DE HIERRO PARA MUROS PORTANTE, PIURA 2022"	
SOLICITA	Br. Leyner Pardo Rivera y Br. Leodan Chumacero Santos	FECHA DE EMISIÓN: OBTUBRE DEL 2022

RESISTENCIA A LA COMPRESION AXIAL DE LAS UNIDADES DE ALBAÑILERIA DE CONCRETO
(NTP 399.604)

Nº LADRILLO	IDENTIFICACION / MARCA	FECHA ROTURA	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ALTURA (cm)	AREA BRUTA (cm2)	AREA DE ALVEOLOS	AREA NIETA	CARGA MAXIMA (KN)	CARGA MAXIMA (Kg)	Esfuerzo maximo a la compresion (Kg/cm2)
1	LADRILLO II	24/10/2022	25.1	13.20	17.70	331.32	47.08	284.24	315.26	32147.69	113.10
2	LADRILLO II	24/10/2022	25.3	13.30	17.80	336.49	47.89	288.61	308.22	31429.81	108.00
3	LADRILLO II	24/10/2022	25.1	13.20	17.80	331.32	47.08	284.24	328.55	33502.90	117.87
											113

IDENTIFICACION / MARCA
Ladrillos de concreto

Observaciones:

Ladrillo con 7% viruta
El ensayo se efectuó con unidades enteras
Muestreo realizado por el solicitante

Rue : Resistencia a la compresion en unidad entera
Requerimiento a los 28 dias : 95 kg/cm3


Diego José Torres Rivas
INGENIERO CIVIL
Reg CIP 257989




José Carlos Rivas Saavedra
INGENIERO GEOLOGO
Reg CIP 120191

OCTUBRE DEL 2022
serviciosdeingenieria.icrs@gmail.com
icrivsave@gmail.com

A.H LA PRIMAVERA II ETAPA - MZ S -- LT 03 - CASTILLA - PIURA
CEL. 938249027 RUC: 10411458631

Anexo N°017 : Ensayo de resistencia a la compresión incorporando 14% de viruta de hierro.



SERVICIOS DE ENSAYOS DE MECANICA DE SUELOS, ESTUDIOS GEOLOGICOS, ESTUDIOS GEOTECNICOS, ENSAYOS DE MATERIALES, CONCRETO Y CONTROL DE CALIDAD.

S DE INGENIERIA - REGISTRO INDECOPI - 001 14293.

PROYECTO	"DISEÑO DE LADRILLO MACIZO INCORPORANDO VIRUTA DE HIERRO PARA MUROS PORTANTE, PIURA 2022"	
SOLICITA	Br. Leyner Pardo Rivera y Br. Leodán Chumacero Santos	FECHA DE EMISIÓN: OCTUBRE DEL 2022

RESISTENCIA A LA COMPRESION AXIAL DE LAS UNIDADES DE ALBAÑILERIA DE CONCRETO
(NTP 399.604)

N° LADRILLO	IDENTIFICACION / MARCA	FECHA ROTURA	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ALTURA (cm)	AREA BRUTA (cm ²)	AREA DE ALVEDLOS	AREA NETA	CARGA MAXIMA (KN)	CARGA MAXIMA (Kg)	Esfuerzo máximo a la compresión (Kg/cm ²)
											Unidad entera (Rue)
1	LADRILLO III	3/10/2022	25.3	13.30	18.00	336.49	47.82	288.67	185.22	16847.81	56.36
2	LADRILLO III	3/10/2022	25.3	13.80	18.00	336.49	47.82	288.67	173.65	17707.44	61.34
3	LADRILLO III	3/10/2022	25.3	13.20	18.00	333.96	47.16	286.50	172.03	17542.24	61.23
											60

IDENTIFICACION / MARCA
ladrillos tipo III

Observaciones:

Ladrillo patron con 14% de viruta

El ensayo se efectuó con unidades enteras

Muestreo realizado por el solicitante

Rue : Resistencia a la compresión en unidad entera
Requerimiento a las 7 clas : 66 kg/cm²


Diego José Torres Rivas
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 257989




José Carlos Rivas Saavedra
INGENIERO GEOLOGO
Reg. GIP 128191

OCTUBRE DEL 2022
serviciosdeingenieria.icrs@gmail.com
icriyasave@gmail.com

A.H LA PRIMAVERA II ETAPA - MZ S - LT 03 - CASTILLA - PIURA
CEL. 938249027 RUC: 10411458631



SERVICIOS DE ENSAYOS DE MECANICA DE SUELOS, ESTUDIOS GEOLOGICOS, ESTUDIOS GEOTECNICOS, ENSAYOS DE MATERIALES, CONCRETO Y CONTROL DE CALIDAD.

S DE INGENIERIA - REGISTRO INDECOPI - 001 14293.

PROYECTO	"DISEÑO DE LADRILLO MACIZO INCORPORANDO VIRUTA DE HIERRO PARA MUROS PORTANTE, PIURA 2022"	
SOLICITA	Br. Leyner Pardo Rivera y Br. Leodán Chumacero Santos	FECHA DE EMISIÓN: OCTUBRE DEL 2022

RESISTENCIA A LA COMPRESION AXIAL DE LAS UNIDADES DE ALBAÑILERIA DE CONCRETO
(NTP 399.604)

Nº LADRILLO	IDENTIFICACION / MARCA	FECHA ROTURA	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ALTURA (cm)	AREA BRUTA (cm ²)	AREA DE ALVEOLOS	AREA NETA	CARGA MAXIMA (kN)	CARGA MAXIMA (kg)	Esfuerzo máximo a la compresion (kg/cm ²)
											Unidad entera (Fue)
1	LADRILLO III	10/10/2022	25,4	13,40	17,60	340,36	48,16	292,20	214,76	21899,61	74,95
2	LADRILLO III	10/10/2022	25,4	13,40	17,60	340,36	48,16	292,20	210,93	21508,95	73,61
3	LADRILLO III	10/10/2022	25,3	13,40	17,60	339,02	48,28	280,74	207,75	21184,68	72,86
											74

IDENTIFICACION / MARCA
ladrillos tipo III

Rue - Resistencia a la compresion en unidad entera
Requerimiento a los 14 dias : 80 kg/cm²

Observaciones:

Ladrillo patron con 14% de viruta
El ensayo se efectuó con unidades enteras
Muestreo realizado por el solicitante

Diego José Torres Rivas
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 257989



José Carlos Rivas Sadavedra
INGENIERO GEOLOGO
Reg. CIP 120191

OCTUBRE DEL 2022
serviciosdeingenieria.jcrs@gmail.com
jcrivasave@gmail.com

A.H LA PRIMAVERA II ETAPA - MZ 5 - LT 03 - CASTILLA-PIURA
CEL. 938249027 RUC: 10411458631



SERVICIOS DE ENSAYOS DE MECANICA DE SUELOS, ESTUDIOS
GEOLOGICOS, ESTUDIOS GEOTECNICOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONCRETO Y CONTROL DE CALIDAD.

S DE INGENIERIA - REGISTRO INDECOPI - 001 14293.

PROYECTO	"DISEÑO DE LADRILLO MACIZO INCORPORANDO VIRUTA DE HIERRO PARA MUROS PORTANTE, PIURA 2022"	
SOLICITA	Br. Leyner Pardo Rivera y Br. Leodan Chumacero Santos	FECHA DE EMISIÓN: OBTUBRE DEL 2022

RESISTENCIA A LA COMPRESION AXIAL DE LAS UNIDADES DE ALBAÑILERIA DE CONCRETO
(NTP 399.504)

Nº LADRILLO	IDENTIFICACION / MARCA	FECHA ROTURA	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ALTURA (cm)	AREA BRUTA (cm ²)	AREA DE ALVEOLOS	AREA NETA	CARGA MAXIMA (N)	CARGA MAXIMA (Kg)	Esfuerzo maximo a la compresion (Kg/cm ²)
											Unidad entera (Rue)
1	LADRILLO III	24/10/2022	25,3	13,30	17,70	338,49	48,19	288,30	335,65	34226,90	119,72
2	LADRILLO III	24/10/2022	25	13,20	17,90	330,00	47,12	282,88	346,45	35532,14	125,61
3	LADRILLO III	24/10/2022	25,1	13,20	17,90	331,32	47,78	283,54	340,00	34670,48	122,28
											122

IDENTIFICACION / MARCA

Ladrillos de concreto

Observaciones:

Ladrillo con 14% viruta

El ensayo se efectuó con unidades enteras

Muestreo realizado por el solicitante

Rue : Resistencia a la compresion en unidad entera

Requerimiento a los 28 días : 95 kg/cm²


Diego José Torres Rivas
INGENIERO CIVIL
Reg CIP 257989




José Carlos Rivas Saavedra
INGENIERO GEOLOGO
Reg CIP 120191

OCTUBRE DEL 2022
serviciosdeingenieria.icrs@gmail.com
icrivsave@gmail.com

A.H LA PRIMAVERA II ETAPA - MZ S - LT 03 - CASTILLA-PIURA
CEL. 938249027 RUC: 10411458631

Anexo N°018 : Ensayo de resistencia a la compresión incorporando 21% de viruta de hierro.



SERVICIOS DE ENSAYOS DE MECANICA DE SUELOS, ESTUDIOS GEOLOGICOS, ESTUDIOS GEOTECNICOS, ENSAYOS DE MATERIALES, CONCRETO Y CONTROL DE CALIDAD.

S DE INGENIERIA - REGISTRO INDECOPI - 001 14293.

PROYECTO	"DISEÑO DE LADRILLO MACIZO INCORPORANDO VIRUTA DE HIERRO PARA MUROS PORTANTE, PIURA 2022"	
SOLICITA	Br. Leyner Pardo Rivera y Br. Leodan Chumacero Santos	FECHA DE EMISIÓN: OCTUBRE DEL 2022

RESISTENCIA A LA COMPRESION AXIAL DE LAS UNIDADES DE ALBAÑILERIA DE CONCRETO
(NTP 399.604)

N° LADRILLO	IDENTIFICACION / MARCA	FECHA ROTURA	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ALTURA (cm)	AREA BRUTA (cm ²)	AREA DE ALVEOLOS	AREA NETA	CARGA MAXIMA (KN)	CARGA MAXIMA (KG)	Esfuerzo maximo a la compresion (kg/cm ²)
											Unidad entera (Rue)
1	LADRILLO III	10/10/2022	25.4	13.40	17.93	340.36	47.62	292.74	157.73	16084.04	54.64
2	LADRILLO III	10/10/2022	25.3	13.40	17.85	338.02	47.43	291.59	161.12	16429.73	56.35
3	LADRILLO III	10/10/2022	25.8	13.20	17.70	340.56	46.42	294.14	155.29	15935.23	53.84
											55

IDENTIFICACION / MARCA
ladrillos tipo III

Observaciones:

Ladrillo patron con 21% de viruta
El ensayo se efectuó con unidades enteras
Muestreo realizado por el solicitante

Ruo : Resistencia a la compresion en unidad entera
Requerimiento a los 7 dias : 66 kg/cm².


 José Torres Rivas
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP 257989




 José Carlos Rivas Saavedra
 INGENIERO GEOLÓGICO
 Reg. CIP 120191

OCTUBRE DEL 2022
serviciosdeingenieria.icrs@gmail.com
icrivasave@gmail.com

A.H LA PRIMAVERA II ETAPA - MZ 5 - LT 03 - CASTILLA-PIURA
 CEL. 938249027 RUC: 10411458631



SERVICIOS DE ENSAYOS DE MECANICA DE SUELOS, ESTUDIOS GEOLOGICOS, ESTUDIOS GEOTECNICOS, ENSAYOS DE MATERIALES, CONCRETO Y CONTROL DE CALIDAD.

S DE INGENIERIA - REGISTRO INDECOPI - 00114293.

PROYECTO	"DISEÑO DE LADRILLO MACIZO INCORPORANDO VIRUTA DE HIERRO PARA MUROS PORTANTE, PIURA 2022"	
SOLICITA	Br. Leyner Pardo Rivera y Br. Leodan Chumacero Santos	FECHA DE EMISIÓN: OCTUBRE DEL 2022

RESISTENCIA A LA COMPRESION AXIAL DE LAS UNIDADES DE ALBAÑILERIA DE CONCRETO
(NTP 399.604)

Nº LADRILLO	IDENTIFICACION / MARCA	FECHA ROTURA	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ALTURA (cm)	AREA BRUTA (cm ²)	AREA DE ALVEOLOS	AREA NETA	CARGA MAXIMA (KN)	CARGA MAXIMA (Kg)	Esfuerzo máximo a la compresion (Kg/cm ²)
											Unidad entera (Fue)
1	LADRILLO III	17/10/2022	25,4	13,40	17,60	340,36	48,16	292,20	274,71	28012,73	95,87
2	LADRILLO III	17/10/2022	25,4	13,40	17,80	340,36	48,16	292,20	284,07	28967,19	99,14
3	LADRILLO III	17/10/2022	25,3	13,40	17,60	336,02	48,28	290,74	269,45	27476,96	94,50
											97

IDENTIFICACION / MARCA

Ladrillos tipo III

Observaciones:

Ladrillo patron con 21% de viruta
El ensayo se efectuó con unidades enteras
Muestreo realizado por el solicitante

Ruo : Resistencia a la compresion en unidad entera
Requerimiento a los 14 dias : 80 kg/cm²

Diego Caye Torres Rivas
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 257989



José Carlos Rivas Saavedra
INGENIERO GEÓLOGO
Reg. CIP 120191

OCTUBRE DEL 2022
serviciosdeingenieria.jcrs@gmail.com
jcrivasave@gmail.com

A.H LA PRIMAVERA II ETAPA - Mz S - Lt 03 - CASTILLA - PIURA
CEL. 938249027 RUC: 10411458631



SERVICIOS DE ENSAYOS DE MECANICA DE SUELOS, ESTUDIOS
GEOLOGICOS, ESTUDIOS GEOTECNICOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONCRETO Y CONTROL DE CALIDAD.

S DE INGENIERIA - REGISTRO INDECOPI - 00114293.

PROYECTO	"DISEÑO DE LADRILLO MACIZO INCORPORANDO VIRUTA DE HIERRO PARA MUROS PORTANTE, PIURA 2022"	
SOLICITA	Br. Leyner Pardo Rivera y Br. Leodan Chumacero Santos	FECHA DE EMISIÓN: OBTUBRE DEL 2022

RESISTENCIA A LA COMPRESION AXIAL DE LAS UNIDADES DE ALBAÑILERIA DE CONCRETO
(NTP 399.804)

Nº LADRILLO	IDENTIFICACION / MARCA	FECHA ROTURA	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ALTURA (cm)	AREA BRUTA (cm ²)	AREA DE ALVEOLOS	AREA NETA	CARGA MAXIMA (KN)	CARGA MAXIMA (Kg)	Esfuerzo maximo a la compresion (Kg/cm ²)
											Unidad entera (Rue)
1	LADRILLO II	31/10/2022	25.2	13.30	17.60	335.16	47.99	287.17	302.25	30821.04	107.33
2	LADRILLO II	31/10/2022	25.2	13.30	17.80	335.16	47.86	287.30	304.12	31011.72	107.94
3	LADRILLO II	31/10/2022	25.1	13.10	17.80	328.81	47.41	281.40	305.24	31125.83	110.61
											109

IDENTIFICACION / MARCA

Ladrillos de concreto

Observaciones:

Ladrillo con 21% viruta

El ensayo se efectuó con unidades enteras

Muestreo realizado por el solicitante

Rue : Resistencia a la compresion en unidad entera

Requerimiento a los 28 días : 85 kg/cm²


Jose Torres Rivas
INGENIERO CIVIL
Reg CIP 257989




Jose Carlos Rivas Sanabria
INGENIERO GEOLOGO
Reg CIP 120191

OCTUBRE DEL 2022
serviciosdeingenieria.jcrs@gmail.com
jcrivasave@gmail.com

A.H LA PRIMAVERA II ETAPA - MZ S - LT 03 - CASTILLA - PIURA
CEL. 938249027 RUC: 10411458631

Anexo N°019 : Certificado de calibración de equipos e instrumentos.



CALIBRATEC S.A.C.
LABORATORIO DE METROLOGIA

**CALIBRACIÓN DE
EQUIPOS E INSTRUMENTOS**
RUC: 20606479680

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LF - 013 - 2022

Área de Metrología
Laboratorio de Fuerza

Página 1 de 3

1. Expediente	093-2022
2. Solicitante	JOSE CARLOS RIVAS SAAVEDRA
3. Dirección	AH. LA PRIMAVERA II ETAPA MZ. S LT. 03 - CASTILLA - PIURA
4. Equipo	PRENSA DE CONCRETO
Capacidad	2000 kN
Marca	PYS EQUIPOS
Modelo	STYE-2000
Número de Serie	2002015
Procedencia	CHINA
Identificación	NO INDICA
Indicación	DIGITAL
Marca	NO INDICA
Modelo	NO INDICA
Número de Serie	2002015
Resolución	0.01 / 0.1 kN (*)
Ubicación	NO INDICA
5. Fecha de Calibración	2022-01-03

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Los resultados son validos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.

CALIBRATEC S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.

El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.

Fecha de Emisión
2022-01-03

Jefe del Laboratorio de Metrología

Sello


MANUEL ALEJANDRO ALAGA TORRES



☎ 977 997 385 - 913 028 621
☎ 913 028 622 - 913 028 623
☎ 913 028 624

📍 Av. Chillon Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
✉ comercial@calibratec.com.pe
🏢 CALIBRATEC SAC



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LF - 013 - 2022

Área de Metrología
Laboratorio de Fuerza

Página 2 de 3

6. Método de Calibración

La calibración se realizó por el método de comparación directa utilizando patrones trazables al SI calibrados en las instalaciones del LEDI-PUCP tomado como referencia el método descrito en la norma UNE-EN ISO 7500-1 "Verificación de Máquinas de Ensayo Uniaxiales Estáticos. Parte 1: Máquinas de ensayo de tracción/compresión. Verificación y calibración del sistema de medida de fuerza." - Julio 2006.

7. Lugar de calibración

En las instalaciones del cliente.
AH. LA PRIMAVERA II ETAPA MZ. S LT. 03 - CASTILLA - PIURA

8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	21.3 °C	21.3 °C
Humedad Relativa	62 % HR	62 % HR

9. Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Informe/Certificado de calibración
Celdas patrones calibradas en PUCP - Laboratorio de estructuras antisísmicas	Celda de Carga Código: PF-001 Capacidad: 150,000 kg.f	INF-LE 038-21A
METROIL	TERMOHIGROMETRO DIGITAL BOECO	T-1774-2021



10. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación CALIBRADO.
- Durante la realización de cada secuencia de calibración la temperatura del equipo de medida de fuerza permanece estable dentro de un intervalo de $\pm 2,0$ °C.
- El equipo no indica clase sin embargo cumple con el criterio para máquinas de ensayo uniaxiales de clase de 1.0 según la norma UNE-EN ISO 7500-1.

☎ 977 997 385 - 913 028 621
 ☎ 913 028 622 - 913 028 623
 ☎ 913 028 624

📍 Av. Chillón Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
 📧 comercial@calibratec.com.pe
 🏢 CALIBRATEC SAC

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LF - 013 - 2022

Área de Metrología
Laboratorio de Fuerza

Página 3 de 3

11. Resultados de Medición

Indicación del Equipo		Indicación de Fuerza (Ascenso) Patrón de Referencia				
%	F_l (kN)	F_1 (kN)	F_2 (kN)	F_3 (kN)	$F_{promedio}$ (kN)	
10	100	100.5	100.5	100.5	100.5	
20	200	201.1	201.2	201.1	201.1	
30	300	301.2	301.3	301.2	301.2	
40	400	400.4	400.6	400.7	400.5	
50	500	500.8	501.2	501.2	501.0	
60	600	601.0	601.6	601.2	601.2	
70	700	701.1	701.6	701.4	701.3	
80	800	801.9	802.5	802.4	802.2	
90	900	901.5	902.0	902.1	901.8	
100	1000	1003.9	1004.7	1004.3	1004.2	
Retorno a Cero		0.0	0.0	0.0		

Indicación del Equipo F (kN)	Errores Encontrados en el Sistema de Medición				Incertidumbre U (k=2) (%)
	Exactitud q (%)	Repetibilidad b (%)	Reversibilidad v (%)	Resol. Relativa a (%)	
100	-0.47	0.00	0.00	0.10	0.58
200	-0.54	0.05	0.05	0.05	0.58
300	-0.40	0.03	0.03	0.03	0.58
400	-0.13	0.07	0.05	0.03	0.58
500	-0.20	0.08	0.08	0.02	0.58
600	-0.20	0.10	0.10	0.02	0.58
700	-0.18	0.07	0.07	0.01	0.58
800	-0.27	0.07	0.07	0.01	0.58
900	-0.20	0.07	0.05	0.01	0.58
1000	-0.42	0.08	0.08	0.01	0.58

MÁXIMO ERROR RELATIVO DE CERO (f_0) 0.00 %

12. Incertidumbre

La incertidumbre expandida de medición se ha obtenido multiplicando la incertidumbre estándar de la medición por el factor de cobertura $k=2$, el cual corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente 95%.

La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración. La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.



☎ 977 997 385 - 913 028 621
☎ 913 028 622 - 913 028 623
☎ 913 028 624

📍 Av. Chillón Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
✉ comercial@calibratec.com.pe
🏢 CALIBRATEC SAC

Anexo N°20: Diseño de molde del ladrillo macizo.

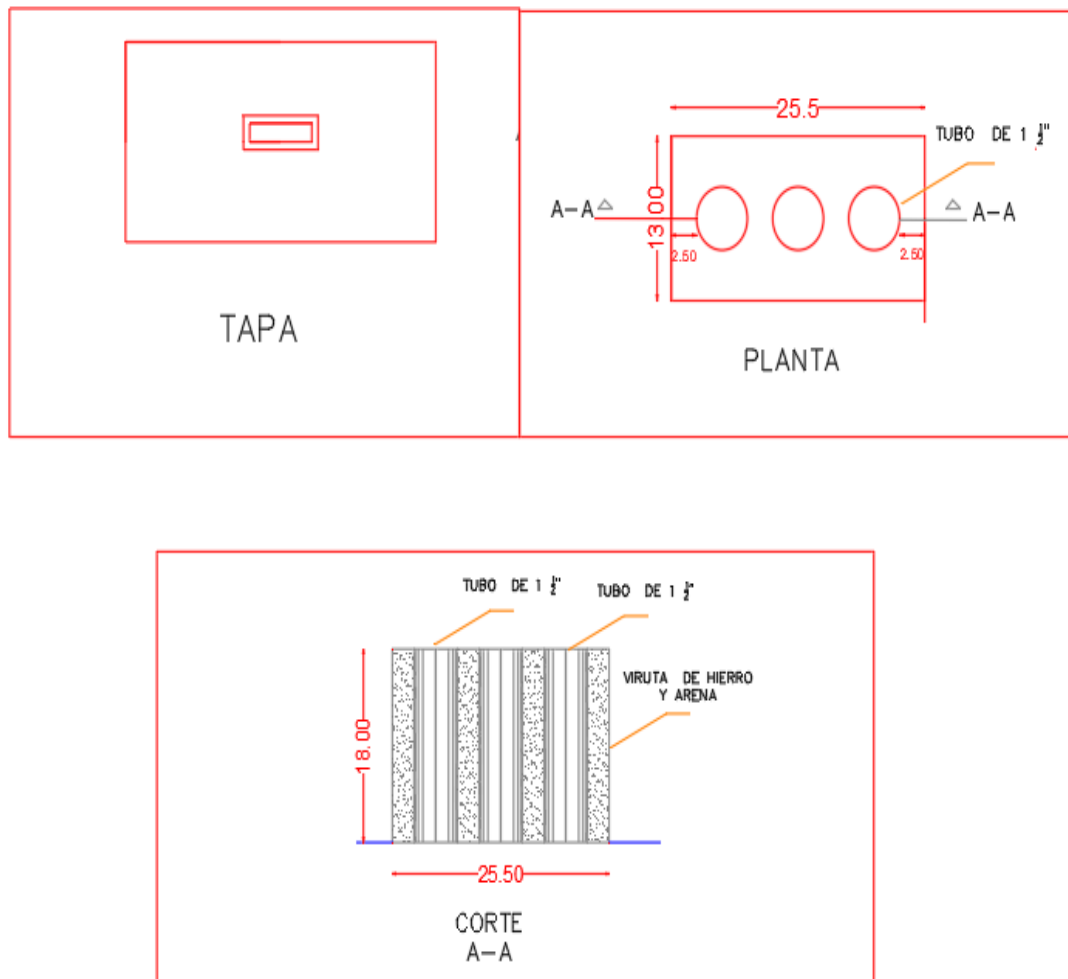


Figura 4 : Diseño de molde del ladrillo macizo.

Anexo N°21: Especificación técnica.

	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA		 D-CC-EST-17 Versión 04
	PRODUCTO: LADRILLO MACIZO KING KONG TIPO 10 y TIPO 14		
Descripción: Unidad de albañilería de dimensiones modulares fabricado con cemento portland, agua, agregados, con o sin aditivos que puede ser manipulada con una sola mano. su diseño y composición le confieren propiedades como aislante acústico y térmico.			
Ensayo	Requisito	Norma de Referencia	Norma de Ensayo
DIMENSIONES	Largo: 24 cm Ancho: 13 cm Alto: 9 cm	NTP 399.601	NTP 399.604
TIPO DE SECCIÓN Unidad sólida (Maciza)	Sección sólida: $\geq 75\%$	NTP 399.601	NTP 399.604
VARIACIÓN DIMENSIONAL	Largo, Ancho y Alto: ± 3.2 mm	NTP 399.601	NTP 399.604
ABSORCIÓN, Máx., % (Promedio de 3 Unidades)	$\leq 12\%$ del peso seco	NTP 399.601	NTP 399.604
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Min, MPa Respecto al área bruta promedio (Promedio de 3 Unidades) (Unidad Individual)	KING KONG TIPO 10	KING KONG TIPO 14	NTP 399.601
	10 MPa (102 kg/cm ²) 8 MPa (81.6 kg/cm ²)	14 MPa (142.8 kg/cm ²) 10 MPa (102 kg/cm ²)	
COLOR, TEXTURA Y APARIENCIA:	Conforme a la muestra aprobada	NTP 399.601	Procedimiento interno: SGC-PRO-06-D1006
Usos: En muros portantes, tabiquería, parapetos de albañilería arriostrada, etc. Su uso esta especificado por norma en donde se requiera moderada resistencia a la compresión. El ladrillo DINO cumple ampliamente el requisito de absorción (máx 7%), lo cual hace que sea altamente resistente a la penetración del agua y la acción del frío. Su forma y uniformidad dimensional representan un ahorro al requerir espesores mínimos de tarrajeo y también puede ser usado en aplicaciones cara vista.			
Generado por:	Revisado por:	Aprobado por:	Fecha:
Mena Nieves, José Jefe de Gestión de Calidad	Fernando Gastañadui Ruiz Superintendente de Gestión de Calidad. Alindor Sánchez Ramos / Luciano Jave Shirley Espinoza Berrú / Manuel Chunga Supervisores de Planta	Gastañadui Ruiz, Fernando Superintendente de Gestión de Calidad	07/12/2016

Cambios respecto a la versión anterior: Se modificó el requisito de tipo de sección.

Figura 5 : Especificación técnica del ladrillo macizo tipo 10.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Originalidad de los Autores

Nosotros, PARDO RIVERA LEYNER, CHUMACERO SANTOS LEODAN estudiantes de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - PIURA, declaramos bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la Tesis titulada: "Diseño de Ladrillo Macizo Incorporando Viruta de Hierro para Muros Portantes, Piura 2022", es de nuestra autoría, por lo tanto, declaramos que la Tesis:

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

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

Nombres y Apellidos	Firma
PARDO RIVERA LEYNER DNI: 75325135 ORCID: 0000-0002-3905-4749	Firmado electrónicamente por: PLPARDOP el 28-02- 2023 07:57:44
CHUMACERO SANTOS LEODAN DNI: 70369803 ORCID: 0000-0003-3435-8935	Firmado electrónicamente por: CCHUMACEROSA el 23-02-2023 08:30:58

Código documento Trilce: INV - 0971822