



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Propiedades físico mecánicas de ladrillo tipo V de concreto al sustituir al cemento por 6%, 12% y 18% de una combinación de cenizas de cascarilla de arroz y polvo de Donax sp - Nuevo Chimbote-2019

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO CIVIL

AUTORES:

Gonzales Castillo, Yosy Alexandra (ORCID: 0000-0002-9382-0774)

Mariños Bermúdez, Jean Marco (ORCID: 0000-0001-9472-1367)

ASESORES:

Mgr. Muñoz Arana, José Pepe (ORCID: 0000-0002-9488-9650)

Mgr. Naveda Sarmiento, Juan Enrique (ORCID: 0000-0002-9402-3291)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

CHIMBOTE – PERÚ

2019

Dedicatoria

El presente trabajo de investigación lo dedicamos primordialmente a Dios, por renovar nuestras fuerzas cada mañana para poder así alcanzar nuestras metas propuestas, haciendo posible nuestro anhelo más deseado.

A nuestros padres y hermanos, quienes constituyen un gran fuerte de inspiración, por tanto, amor y sacrificio aportado durante muchos años para poder llegar hasta aquí y convertirnos en buenos y futuros profesionales.

A la facultad de ingeniería civil y a las personas que nos han ayudado en el transcurso de nuestro trabajo de investigación, como lo es nuestra asesora de línea de investigación, así como a la docente encargada del curso de metodología para la investigación quienes nos han guiado durante todo este recorrido de la elaboración de nuestro trabajo de investigación.

Agradecimiento


Este proyecto es el resultado del esfuerzo y compromiso del equipo del presente trabajo de investigación.

Agradecemos en primer lugar a Dios por habernos permitido llegar hasta donde estamos, a nuestros padres, quienes siempre estuvieron apoyándonos, motivándonos constantemente a seguir luchando por nuestros sueños, así mismo por su paciencia y dedicación.

A nuestros docentes quienes han aportado gran parte de los conocimientos adquiridos hasta el día de hoy durante el proceso de su enseñanza en nuestra formación académica.

Por último, agradecemos a nuestra universidad por habernos permitido formarnos como profesionales.

Página del Jurado

 UCV UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO	ACTA DE APROBACIÓN DE LA TESIS	Código : F07-PP-PR-02.02
		Versión : 09
		Fecha : 23-03-2018
		Página : 1 de 16

El Jurado encargado de evaluar la tesis presentada por don(a) MARIÑOS BERMUDEZ, JEAN MARCO y GONZALES CASTILLO, YOSY ALEXANDRA cuyo título es: PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DE LADRILLO TIPO V DE CONCRETO AL SUSTITUIR AL CEMENTO POR 6%, 12% Y 18% DE UNA COMBINACIÓN DE CENIZAS DE CASCARILLA DE ARROZ Y DE POLVO DONAX SP - NUEVO CHIMBOTE-2019.

Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por el/los estudiante(s), otorgándole(s) el calificativo de: 15....(número) Quince.....(letras).

Chimbote, viernes, 13 de diciembre de 2019


.....
Mgtr. JOSÉ PEZÉ MUÑOZ ARANA
PRESIDENTE


.....
Mgtr. NAVEÑA SARMIENTO JUAN ENRIQUE
SECRETARIO


.....
Mgtr. LEGENDRE SALAZAR SHEILA MABEL
VOCAL

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------

Declaratoria de autenticidad

Declaratoria de autenticidad

Nosotros, Yosy Alexandra Gonzales Castillo identificada con N.º 76132508 y Jean Marco Mariños Bermúdez, identificado con DNI N.º 71859459, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Civil, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica.

Así mismo, declaramos bajo juramento que los datos estadísticos que se muestran en el presente trabajo de investigación son auténticos y veraces.

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

Chimbote, 13 de diciembre de 2019



Jean Marco Mariños Bermúdez



Yosy Alexandra Gonzales Castillo

Índice

Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento	iii
Página del Jurado.....	iv
Declaratoria de autenticidad	v
Índice	vi
RESUMEN.....	vii
ABSTRACT	viii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MÉTODO	12
2.1. Tipo y diseño de investigación	12
2.2. Operacionalización de variables	13
2.3. Población y muestra.....	14
2.4. Técnicas e instrumentos de recopilación de datos, autenticidad y veracidad ...	14
2.5. Procedimiento	14
2.6. Método de análisis de datos	15
2.7. Aspectos éticos.....	15
III. RESULTADOS	17
3.1. Primer objetivo específico.	17
3.1.1. Análisis de ATD Y TGA de cascarilla de arroz y polvo de <i>Donax sp</i>	17
3.2. Segundo objetivo específico.	20
3.2.1. Análisis de la composición química	20
3.3. Tercer objetivo específico.....	23
3.3.1. Caracterización de agregados	23
3.3.2. Diseño de mezcla del ladrillo tipo V	28
3.4. Cuarto objetivo específico.	29
3.4.1. Resistencia a la compresión a los 7 días.....	29
3.4.2. Resistencia a la compresión a los 14 días.....	31
3.4.3. Resistencia a la compresión a los 28 días.....	33
3.4.4. Variación Dimensional a los 28 días	36
3.4.5. Ensayo de alabeo a los 28 días	36
3.4.6. Ensayo a la absorción a los 28 días	38
IV. DISCUSIÓN.....	42
V. CONCLUSIONES.....	44
VI. RECOMENDACIONES	45
REFERENCIAS	46
ANEXOS.....	53

RESUMEN

El presente trabajo de investigación fue realizado en el distrito de Nuevo Chimbote, provincia del Santa. Siendo esta investigación de tipo Aplicada con el principal objetivo de evaluar la resistencia a la compresión de un ladrillo de concreto tipo V, sustituyendo al cemento por 6%, 12% y 18% de cenizas de cascarilla de arroz y polvo de *Donax sp*, para ello se realizaron diversos ensayos tales como el ensayo granulometría de los agregados, contenido de humedad, peso específico y absorción de los agregados, Peso unitario suelto y compactado de los agregados, ensayo de absorción, entre otros, tales datos fueron introducidos en tablas basados en protocolos, así mismo para la elaboración de ladrillo se contó con una población de 100 ladrillos, habiendo realizado previamente el adecuado diseño de mezcla. De esto se obtuvo como conclusión, que el porcentaje de sustitución que brindó al concreto mejores resultados en las pruebas de resistencia a la compresión fue el de 6%. Además, se encontró que, si se cuida la finura de las cenizas, estas tienden a reducir de manera significativa la absorción de los ladrillos de concreto.

Palabras Clave: Resistencia a la compresión, Ladrillo de concreto tipo V, Cemento, Cenizas de cascarilla de arroz, *Donax sp*.

ABSTRACT

The research work was carried out in the district of Nuevo Chimbote, province of Santa. This research has for its main objective evaluating the compressive strength of type V cement brick with a 6%, 12% and 18% replacement of cement with rice husk ashes out Donax sp shell powder. To this end, various test was conducts to measure: The granulometry of confitillo and ashes of rce husk and Donax sp powder; The compacted and lose weight of the coarse sand and confitillo; the absorption and powder specific weight of the aggregate thickness; and the moisture content; among other. Such data were introduced in tables based on protocols established by Ministry of Housing. And were taken from a population of 100 bricks. It was concluded that the 6% substitution mix gave the resultant concrete the best compressive strength. In addition, it was found that increasing the fineness' of the ashes tends to reduce the absorption of these ashes in concrete bricks.

Keywords: Compressive strength, Concrete brick type V, Cement, Rice husk ashes, Donax sp.

I. INTRODUCCIÓN

Australia se encuentra entre los países que mejor ha sabido aprovechar sus residuos al año, de esto podemos encontrar que la ceniza volante está entre sus residuos mejor aprovechados. El más popular uso que se le da a estas cenizas es como sustituyente del cemento, logrando de esta manera producir unidades de albañilería de alta calidad, mejorando sus propiedades, como la resistencia a la compresión, el cual aumenta considerablemente. (Kayali, 2005 p. 1).

En el Perú la demanda de ladrillos ha aumentado de manera significativa debido al incremento de la construcción en los últimos años, por lo que son muchas ladrilleras que han surgido, sin embargo, la mayoría de estas son clandestinas y aún emplean métodos artesanales para elaborar sus productos en condiciones deplorables (Ramírez y Valderrama, 2015). Asimismo, los ladrillos de concreto se elaboran sin el debido control de calidad, en condiciones rudimentarias. De esto resulta unidades de concreto de baja calidad que llegarían a afectar de manera significativa la resistencia de la estructura ante eventos sísmicos, y son los mismos los que se venden comúnmente para la construcción de viviendas promedio (Castillo y Viera, 2016 p. 4). Por esto, se aconseja que se debe cuidar el proceso de elaboración del ladrillo, para lograr ladrillos de calidad. (Perez, 2016 p. 10).

Por otra parte, en Chimbote se han realizado diversas investigaciones en las que se estudia ladrillos de diferentes ladrilleras de Nuevo Chimbote, a fin de determinar su durabilidad y firmeza, los cuales son usados mayormente en la elaboración de viviendas de albañilería e incluso usados como muros portantes y que ante la presencia de sismos no estarían respondiendo ante las sollicitaciones sísmicas. Lo que se concluye de las investigaciones, de manera certera, es que las unidades de albañilería de estas ladrilleras no excedían de 5.61 kg/cm² y 3.74 kg/cm² como mínimo, resultado que no satisface la Normativa Peruana (NTP). Donde lo idóneo sería que la resistencia a compresión de estos ladrillos llegue a 50 kg/cm², sin embargo, el material analizado está por debajo de lo establecido en la norma. (Diario Correo, 2014).

La mezcla de concreto se compone de distintos materiales, los cuales le dan forma, color y demás propiedades que hacen de esta mezcla, un material resistente. Los diferentes materiales que componen la mezcla de concreto son importantes entre sí, cada uno influye de manera significativa en las propiedades del concreto tanto físicas como mecánicas, y tal como lo menciona Reddy y Naqash (2019) se puede agregar materiales alternativos a las mezclas de concreto como reemplazo de cemento o agregado dependiendo de sus propiedades físicas y químicas. Estos mismos investigadores recomiendan a la comunidad de ingeniería ver más alternativas, buscar y experimentar con todo tipo de materiales hasta obtener un concreto óptimo, tanto en su impacto ambiental, económico y como material de construcción. Por esto, no es de extrañarse que Valls, Yagüe, Vázquez y Mariscal (2004) experimentasen con lodo seco proveniente de plantas de aguas residuales, buscando determinar el efecto que tendría este material en las propiedades físicas y mecánicas del concreto. Bustamante, Dablo, Sia y Arazo (2015) dirigió su investigación en evaluar el efecto de las cenizas volantes en combinación con el caucho, donde encontró que este último material, el caucho, no le fue favorable al concreto, sin embargo, el concreto producido con estos materiales, llegaría a cumplir con algunos parámetros mínimos de las normas. En otros países, este tipo de sustituciones más bien buscaría economizar el concreto, en Venezuela, Bolognini, Martínez, y Troconis de Rincón (2015) en su trabajo de investigación evaluó la caracterización química de los cementos adicionados de filler calizo producidos en este país, caracterizándolos de acuerdo con: composición química, finura Blaine, tiempo de fraguado y resistencia mecánica a compresión. Los resultados de esta investigación determinaron que los cementos evaluados no cumplirían con los requisitos mínimos de sus normas. Por su parte, Mertz, Paradise y Petechuk (2002) quienes hicieron una investigación similar, encontraron que, si bien las cenizas pueden mejorar las capacidades del concreto, puede ser perjudicial debido a la forma de obtener algunas de las cenizas empleadas en las investigaciones, sin embargo, resaltó que las cenizas como sustituto del cemento en cierto porcentaje puede ayudar a impermeabilizar el concreto, ya que las cenizas podrían llegar a ser de partículas tan finas que podrían llenar los vacíos presentes en el concreto. Este mismo comportamiento pudo ser observado en la investigación de Izquierdo, Soto y Ramalho (2018) el cual tuvo como objetivo investigar la viabilidad del uso del polvo residual obtenido de los desechos orgánicos para reemplazar una parte del cemento portland

durante la producción de concreto. De esta investigación se encontró que los residuos orgánicos presentan concentraciones muy bajas de metales pesados, además, estos residuos se componen de partículas de diferentes tamaños y formas, permitiéndole llenar vacíos en la mezcla de concreto.

Para investigadores como Kayali (2005) cuya asociación investigó los beneficios de las cenizas como sustituyente del cemento portland. Determinó que el óptimo porcentaje de sustitución es 25% como máximo, con este porcentaje de sustitución del cemento se puede llegar a proliferar la resistencia a la compresión del concreto, y en su defecto, se consiguió producir ladrillos mucho más resistentes que los ladrillos comúnmente usados en la construcción de edificios.

En nuestro país vecino, Vidal, Torres y Gonzales (2014) en su trabajo de investigación “Ceniza de bagazo de caña para elaboración de materiales de construcción: estudio preliminar” realizado en la Universidad Nacional de Colombia. Expone que el material que calcinaron en su investigación, el cual se llevó a una temperatura de un poco más de 500 °C, dejó como resultado cenizas donde resaltaba el silicio (*Si*) en su composición. De la investigación se recomienda que estas cenizas tengan un buen trato térmico para poder lograr una mejor reacción química con el concreto. Esto a parte de optimizar el empleo del cemento portland en el concreto, da un efecto positivo en el medio ambiente.

Así mismo, según Becerra, Novoa y Vásquez (2016) en su estudio “La ceniza de cascarilla de arroz y su efecto en adhesivos tipo mortero” de acuerdo con su objetivo general analizar las propiedades físico químicas de cada conglomerado, la conducta mecánica de fluidez y resistencia a la tracción de la argamasa logrado con sustitución parcial de arena en porcentajes desde 5% hasta 25%, propusieron la utilización de los residuos de ceniza de cascarilla de arroz. Llegando a la conclusión que, al proceder con las pruebas en los morteros (argamasa) elaborados a través del diseño de mezclas con reemplazo parcial del agregado fino, se determinó 115% como fluidez, de esta manera el conglomerado que variaría sería el agua. Así se garantizó que el mortero se encuentre dentro de lo establecido por la norma en el país donde se desarrolló la investigación. Los resultados de esta investigación muestran que un 20% de reemplazo de la arena por ceniza de cascarilla de arroz tiende a aumentar las fuerzas de tracción comparables con las obtenidas para adhesivos comerciales.

A su vez, Habeeb, Aboo y Hilmi (2010) nos dice que la cascarilla de arroz es un material eficiente hasta en un 20% de reemplazo del cemento, y que, para lograr este resultado, se debe cuidar lo mejor posible la finura del material. De igual forma, Zareei, Farshad, Dorostkar y Ahmadi, (2017) encontraron resultados similares al evaluar el efecto de las cenizas de cascarilla de arroz en el concreto, determinando que en un rango de 0-25%, el óptimo en cuanto resistencia a compresión, fue en un 20% de reemplazo del cemento. Mientras que en la investigación de Noaman, Islam y R. Islam y Karim (2018), encontró que el óptimo porcentaje de sustitución sería en un 15%, mejorando las propiedades mecánicas de los ladrillos modulares, sin embargo, esto demostraría que aun en el peor de los casos, el porcentaje de sustitución es alto para lograr mejorar la resistencia del concreto.

Por su parte Ibañez Cruz (2018) experimentó con otro tipo de material, cuya investigación propuso sustituir al cemento por la combinación de 12% de polvo de concha de coquina y 36% de cenizas de cola de caballo. Llegando a determinar que la sustitución con estos materiales tiene tendencia a aumentar las resistencias, sin embargo, la resistencia de los morteros experimentales siempre estuvo por debajo en comparación a la resistencia de morteros patrones, debido al alto porcentaje de sustitución del cemento.

Carrillo Vera (2018) nos narra una conclusión similar en su tesis titulada “Sustitución del cemento por 8% y 16% en combinación del molusco *Trachy cardium procerum* (pata de mula) y de hoja de eucalipto en mortero y determinar su resistencia” realizada en la USP (Universidad San Pedro, Chimbote). Donde expone como objetivo general sustituir al cemento con los porcentajes ya mencionados en una mezcla de mortero y determinar su resistencia a compresión. Donde se llegó a determinar que la composición química del molusco Pata de Mula, tiende a contener un 99.906 % de componentes cementantes en mayor proporción de CaO. La resistencia del mortero a compresión de la sustitución del 8% y 16% fueron menores en un 5.00% y 16.86% respectivamente en comparación de la muestra Patrón.

De igual manera Rahmi, Sri, Syahrizal y Handana (2019) encontró en su investigación, que las cenizas de conchas (Clamshell) tiende a disminuir la resistencia a compresión del concreto y de manera inversamente proporcional al aumentar el porcentaje de

sustitución. La resistencia a la compresión más alta se consiguió con la sustitución porcentual del 5%, a su vez cumpliría con la calidad especificada del concreto.

Recíprocamente Saldaña Cabanillas (2018) en su proyecto de investigación “Resistencia a la compresión y permeabilidad de mortero sustituyendo el cemento en 10% y 20% por polvo de cáscara de huevo y ceniza de cáscara de arroz” en la Universidad San Pedro, Chimbote. Expone el siguiente objetivo principal, determinar la Resistencia a la Compresión y Permeabilidad de Mortero reemplazando el cemento en 10% y 20% por polvo de cáscara de huevo y ceniza de cascarilla de Arroz. Se determinó que para transformar la cascarilla de arroz en óxidos es de 640°C, con pérdida de masa de 29%. Al ejecutar la prueba de resistencia a la compresión a los 28 días del mortero padrón resultó 385 kg/cm², el cual fue superado por el experimental sustituyendo el CPTI al 10% y 20% en 0.77% y 4.47% respectivamente.

Aunque Según Matiezo Maguiña (2017) en su investigación el cual lleva como denominación “Resistencia a la compresión de un concreto $f'c = 210$ kg/cm² reemplazando al cemento por la combinación de un 8% por el polvo de la concha de abanico y 12% por las cenizas de la cascara de arroz – 2017” quien planteó el objetivo general de determinar la resistencia a la compresión del concreto $f'c = 210$ kg/cm² sustituyendo al cemento en 8% de polvo de la concha de abanico y 12% de cenizas de la cascarilla de arroz, concluyendo que en los ensayos a compresión de las probetas padrón se logró una resistencia de 155.37 kg/cm² , 176.34 kg/cm² y 225.46 kg/cm² a las edades de 7, 14 y 28 días respectivamente, sin embargo, no se observó un aumento en la resistencia de las probetas experimentales al sustituir el cemento por la combinación de cenizas anteriormente mencionadas, obteniendo las resistencias de 110.92 kg/cm², 170.27 kg/cm² y 208.93 kg/cm² a las edades de 7, 14 y 28 días de curado correspondientemente.

Así mismo, Durand Ciudad, Adriana Jesús (2017) investigó la influencia del óxido de calcio en la trabajabilidad, fraguado, compresión, densidad, porosidad y absorción del concreto para elementos estructurales en la ciudad de Trujillo, obteniendo una conclusión similar que el óxido de calcio no aportaría en la resistencia a la compresión del concreto, llegando a afectar el fraguado haciéndolo más lento.

Por consiguiente, tenemos las siguientes teorías relacionadas al tema; como propiedades físicas tenemos el alabeo, prueba que nos ayudará a conocer el desgaste o la importancia que se dio al diseño o forma (cóncava o convexa) del ladrillo, esto podría causar espacios vacíos en muros de albañilería, lo que conlleva deficiencias en la adherencia entre ladrillos y mortero, el cual podría sugerir de manera evidenciada el requisito de incrementar el espesor de junta del mortero, sobrepasando el límite ideal para la adhesión, el cual se daría de 9 a 12 mm, produciendo albañilería de baja resistencia a compresión (Pérez, 2016, p. 45)

Por otro lado, la absorción se produce cuando un cuerpo tiende a retener una sustancia, en fase líquida o sólida, en su interior, dando como resultado el incremento de su masa. La absorción de un cuerpo viene siendo una propiedad extensiva de la materia, propiedad que posee el ladrillo de concreto gracias a la porosidad que se presenta en dicho material. Cuando estas unidades salen al mercado, están expuestas a la humedad del ambiente, por esto es importante determinar cuanta humedad puede retener el material y conociendo esto, determinar si son aptos para su uso, (Howland y Martín, 2019, p. 2).

Dicho lo antes mencionado, los expertos señalan que en el diseño de mezcla esta propiedad no debe dejarse de tomar en cuenta tanto como la humedad, de esta manera se tendrá control de los materiales, pudiéndose así establecer la masa correcta en la dosificación (Aspilcueta, 2015, p. 74). Si la absorción es elevada en los agregados que componen la mezcla de concreto, podría llegar a comprometer la durabilidad ya que, al absorber más agua, se necesitará más de esta para poder mantener la relación a/c. Este incremento aumentaría la contracción por secado del material, causando grietas (Imamoto y Arias, 2008, p. 323-333). La permeabilidad del concreto y su porosidad, puede generar problemas, porque a través de estos, los sulfatos, el dióxido de carbono y ácidos, pueden llegar a corroer al acero de refuerzo, o al concreto mismo (Soutsoa, 2009, p. 8). Los agentes agresivos pueden llegar a penetrar al concreto a través de la humedad que este absorbe del ambiente, lo cual podría seguir introduciéndose a través de la difusión (Hong y Hooton, 2005, p. 12).

Dentro de las propiedades mecánicas contamos con la resistencia a la compresión, propiedad que se explica como la facultad de un cuerpo, en esta ocasión el ladrillo de concreto, de llevar un esfuerzo la mayor parte del tiempo posible antes de rotura. Esta

propiedad es de la que más se toma medida dentro del diseño de estructuras y elementos estructurales, como lo es el ladrillo de concreto, además, con el fraguado el concreto tiende a aumentar siendo notorio en los primeros días, a su vez con el paso de tiempo, de manera indefinida, este material seguirá aumentando su resistencia. Para determinar las resistencias de un elemento de concreto, se somete una muestra a un ensayo estandarizado donde se le someterá la muestra a un esfuerzo, el cual irá aumentando, hasta que este se fisure, en ese momento se calculará su resistencia a partir de los datos obtenidos del ensayo. Este ensayo se le suele hacer hasta los 28, suponiendo que el curado se haya hecho de manera correcta (Rivera, 2016, p. 114). Debido al proceso de fabricación o mezcla del concreto, de las características propias de cada material que la compone y el curado, es difícil predecir el comportamiento del concreto a esfuerzos de compresión a determinada edad (Valcuende, Marco, Jardón, Gil, y Alejandro, 2010 p. 20).

Las propiedades antes mencionadas, no sería posible si no gracias a los diferentes materiales que componen el ladrillo de concreto, los cuales tienen como principales componentes el agua, agregados (tales como arena gruesa) y cemento portland, estos tipos de unidades son producidos para ser usados específicamente en sistemas estructurales como la albañilería armada o sistema de pórticos donde los muros ofrezcan sismo resistencia. De acuerdo con la NTP 399.601 los ladrillos de concreto deberán ser menores de 120 mm (ancho), 290 mm (largo) y 190 mm (largo) como dimensiones máximas. Para esta investigación se utilizó las dimensiones de 24*13*9. Según la Norma Técnica E.070 Albañilería, las unidades de albañilería de un ladrillo tipo V, tendrá las siguientes características indicadas con fines estructurales; donde su variación dimensional (máxima en porcentaje), hasta 100 mm será ± 3 , hasta 150 mm será ± 2 y por último más de 150mm será ± 1 ; así mismo, tendrá una resistencia a compresión de 180 kg/cm² como mínimo.

La mezcla del cemento Portland y sus agregados, sin importar las porciones y dosificaciones que se desee usar, pasan por el proceso de la hidratación, (fraguado), el cual consiste en una reacción química generada por sus componentes formando los silicatos bicálcicos y tricálcicos con el paso de los días, ganando de esta manera más consistencia. El concreto produce una masa plástica el cual puede ser moldeada con relativa facilidad hasta llegar a su fase final del fraguado y curado, donde se podrá

observar un material consistente el cual soportará los esfuerzos que se le apliquen por un largo tiempo de vida útil (Astroid Gómez, Cadavid, y Montoya, 2009, p. 44). Cabe recordar que el cemento es una sustancia en polvo el cual sirve como aditivo, una de sus características más significativas es que es resistente luego de haber pasado un proceso. Entre su propiedad más significativa resalta la adherencia y cohesión, propiedades por el cual este material recibe diversos usos en la construcción de distintos tipos de edificaciones. El cemento portland, se obtiene al someter una mezcla heterogénea de materiales finos, los cuales son la caliza y arcilla triturados, a elevadas temperaturas superiores a 1000 °C en hornos industriales, el producto final “Clinker” es molido y se le agrega entre 2% y 3% de yeso para evitar el fraguado prematuro (Chinchón Yepes y Sanjuán Barbudo, 2016, p. 9). Conforme a la norma ASTM C 150 se utilizó el Cemento portland de tipo I para este estudio, el cual está conformado por los siguientes componentes químicos: SiO_2 , I_2O_3 , Fe_2O_3 , CaO , MgO , Na_2O_3 , K_2O . (Habeb y Hilmi, 2010, párr.1) Esta composición se forma luego de la reacción química de los materiales expuestos a altas temperaturas en los hornos, los materiales que un inicio conforman el cemento, se descomponen en óxidos, que posteriormente se mezclan (Ruiz, 2009, p. 2)

Por otro lado, como otro de los componentes tenemos el confitillo, este agregado se obtiene a través de la trituración. Se llama de esta manera a las partículas que resultan luego del proceso mecánico por el cual pasaron en la trituración. Estas llegan a medir entre 2 y 65 mm (1/4” y 3/8”). Si fuera necesario, al material se le realiza el ensayo de abrasión de los Àngels, cuyo procedimiento esta especificado en la ASTM C-535. Donde será triturado a través de una máquina en cuyo interior se hallan esferas de acero. Con esto se desea llegar a determinar su deterioro al impacto (Apaza, 2017, p. 9). Otro ensayo que comúnmente se suele hacer en los laboratorios, es el de granulometría, la cual pretende determinar la gradación de los tamaños de cada partícula a través de tamices de distintos tamaños y ordenados de manera conveniente con dicho propósito. De igual importancia la arena, gracias a su propiedad de poder comprimirse fácilmente, es un agregado que no puede faltar en la mezcla del concreto. El material que suele usarse en construcción tiene un tamaño estándar y/o recomendado de 4.75 mm el cual se obtiene al pasar el material por el tamiz número cuatro y a su vez retenido en el tamiz número doscientos. Igualmente, el agua da lugar a la mezcla gracias a sus propiedades, siendo este uno de los factores que más

interviene en el diseño de mezcla. Es un elemento de vital importancia en cualquier forma de la construcción. El agua que se utilizó estuvo libre de impurezas, en el mejor de los casos y preferentemente, bebible. Lo que se busca con esto es que no se altere las propiedades químicas del concreto, de lo contrario, el concreto estaría expuesto a agentes patógenos que degraden sus propiedades. El agua además será utilizada para el correcto curado del concreto (Arias, Granados, y Fuentes, 2013, p. 23-25)

En el desarrollo de esta investigación, se reemplazó el cemento en 6%, 12% y 18% de cenizas de cascarilla de arroz y *Donax sp*, cabe aclarar que la proporción de ambos sustituyentes propuestos se dará en la relación 1:2 en cada porcentaje planteado, con el fin de observar de qué manera influye en las propiedades del ladrillo tipo V; el cemento fue sustituido, por cenizas de cascara de arroz y polvo de *Donax sp*. Las cenizas resultan de incinerar a cierta temperatura un material, esta temperatura optima será donde el material puede conservar todos sus componentes químicos sin que estos se fundan entre sí formando nuevas aleaciones, de esto resultarán cenizas que representan el contenido en minerales de un material. Hay que tener en cuenta que en la muestra inicial y en las cenizas de cascarilla de arroz no se hallan los mismos elementos, debido a que hay pérdidas de vaporización y por interacción entre los componentes químicos; entre los elementos encontrados fueron de SiO₂ con un 87.14% de su maza (Alarcón Miranda, 2018, 2018, p. 17). Este componente característico de las cenizas de cascarilla de arroz tendría en efecto positivo en el concreto ya que mejoraría la trabajabilidad, optimiza la relación a/c y mejora su módulo de elasticidad al aumentarlo.

Por su parte, *Donax sp* es un género de almejas de mar conocidas como coquinas, tellinas, tallerinas o chipi chipis, maruchas y en muchos países, son comestibles. Este género aborda alrededor de 45 especies, siendo reportados 16 en las costas del Pacífico y de estas 14 se distribuyen en Perú, así como también en otros países. Suelen encontrarse en zonas salobres, desembocaduras de los ríos, fangos de marismas y en principalmente en zonas de playa (Cardoso y Paredes, 2001, p. 83).

De acuerdo con el ensayo de la Fluorescencia de Rayos X (FRX) se sabe que la especie *Donax sp* calcinada entre 700 °C y 1000 °C alrededor de 4 horas, de esto se podrá observar su composición química y poner notar que en su mayoría se compone de

óxido de calcio (CaO) con una concentración de 99.170 % (Buasri, Chaiyut, y Loryuenyong, 2013, p. 3).

Con todo lo anteriormente mencionado, se planteó lo siguiente como problema, ¿Cuál es el efecto en las propiedades físicas y mecánicas del ladrillo tipo V al reemplazar el cemento por 6%, 12% y 18% de una combinación de cenizas de cascarilla de arroz y polvo de *Donax sp*?

Por otro lado, se apreció que en la actualidad la resistencia a compresión de un ladrillo de concreto usuales en la construcción de viviendas, aún está por debajo de lo que requiere la Norma Técnica de Edificación E. 070 Albañilería, puesto que no le adhieren la cantidad adecuada de cemento, arena, piedra y entre otros factores que no se tiene en cuenta como es el vibrado, alabeo, curado etc. Un ladrillo de concreto aparentemente debe tener un color grisáceo, ser duro y resistente, condiciones con la que actualmente un ladrillo de concreto no cumple. Es por ello que el siguiente proyecto de investigación pretende incorporar las cenizas de cascarilla de arroz y polvo de *Donax sp* como sustituyente de cemento en la fabricación de ladrillo en cierto porcentaje, debido a que estos recursos son bastantes económicos, los cuales tienden a mejorar las propiedades físico mecánicas del ladrillo de concreto, por el alto contenido de óxido de silicio y calcio que estas cenizas contienen y en su defecto, pueden ofrecer con este fin, respetando las determinaciones de las Normas Técnica Peruana N.º 339.005 y N.º 339.007. Además, la investigación busca ayudar producir ladrillos tipo V de elevada resistencia a la compresión con la sustitución de las cenizas de cascarilla de arroz y polvo de *Donax sp*, y en su defecto, proporcionando a las viviendas que vayan a construirse, unidades de albañilería de calidad y con sus propiedades mejoradas aportando a la seguridad sísmica de estas.

Por consiguiente, se planteó que las cenizas de cascarilla de arroz y polvo de *Donax sp* influirá de manera positiva en los efectos de las propiedades físicas y mecánicas de un ladrillo convencional tipo V.

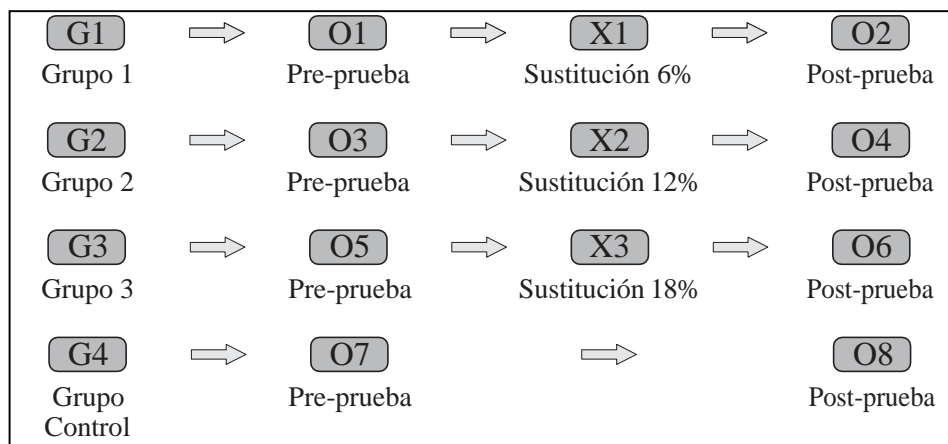
Como objetivos generales del siguiente estudio se busca encontrar la influencia de la combinación de cenizas de cascarilla de arroz y polvo de *Donax sp*, en las características físicas y mecánicas del ladrillo tipo V al sustituir al cemento por 6%, 12% y 18%.

Siendo los objetivos específicos determinar la temperatura de calcinación a través del Análisis térmico diferencial (ATD) de la cascarilla de arroz y polvo de *Donax sp.* A su vez se buscó especificar los elementos químicos de las cenizas de cascarilla de arroz y polvo de *Donax sp.* por medio del FRX (Fluorescencia de rayos x). Con el fin de realizar el diseño de mezcla se realizó la caracterización de los agregados grueso y fino, cemento más las sustituciones por cenizas de cascarilla de arroz y polvo de *Donax sp.* Por consiguiente, se ejecutó el diseño de mezcla del ladrillo de concreto tipo V tradicional y experimental 6%, 12% y 18% (polvo de *Donax sp.* y cenizas de cascarilla de arroz en la proporción 2:1 respectivamente). Una vez elaborados los ladrillos se determinó la resistencia a la compresión, absorción, alabeo y variación dimensional del ladrillo de concreto tipo V Patrón y experimental.

II. MÉTODO

2.1. Tipo y diseño de investigación

El diseño de este estudio es experimental de nivel Cuasiexperimental, debido a que evaluará el muestrario por medio de ensayos, logrando de esta manera los productos de cuatro grupos de investigación: 1 grupo control y 3 grupos experimentales, determinando los efectos del ladrillo tipo V al sustituir el cemento por 6%, 12% y 18% de una combinación de cenizas de cascarilla de arroz y polvo de *Donax sp* en la proporción 1:2 respectivamente.



G1, G2, G3: Grupo Experimental

G4: Grupo control (ladrillos de concreto tradicional).

X1: Ladrillo de concreto añadiéndole 6 % de cenizas de cascarilla de arroz y polvo de *Donax sp*.

X2: Ladrillo de concreto añadiéndole 12% de cenizas de cascarilla de arroz y polvo de *Donax sp*

X3: Ladrillo de concreto añadiéndole 18% de cenizas de cascarilla de arroz y polvo de *Donax sp*

O1, O3, O5, O7: preprueba (resultados).

O2, O4, O6, O8: post prueba (resultados).

2.2. Operacionalización de variables

Tabla 1: Cuadro de operacionalización de variables

VARIABLE	DEFINICIÓN	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIÓN	INDICADOR	ESCALA
VD: PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL LADRILLO TIPO V	"La resistencia a la compresión se define uno de los métodos más eficientes para obtener un criterio sobre calidad, en este caso del ladrillo, debido a la dispersión de los resultados, derivado de consideraciones estadísticas" (Rivera 2013, p.121).	Se examinarán las propiedades físicas de los ladrillos tipo V, efectuando los ensayos de absorción y alabeo, conforme a la norma técnica E.070 albañilería.	Propiedades Físicas	Absorción	Razón
				Alabeo	Nominal
				Variación dimensional	Razón
		Realizando los ensayos de compresión, se hallará la resistencia a la compresión de los ladrillos modulares, acorde a la norma técnica E.070 albañilería.	Propiedad mecánica	Resistencia a la compresión	Razón
VI: CENIZAS DE CASCARILLA DE ARROZ Y POLVO DE DONAX SP	"Las cenizas de cascarilla de arroz, son los desperdicios obtenidos de la cosecha, las cuales son puestas a temperaturas mayores, obteniendo de ellas cenizas con variabilidad de componentes químicos" (Fernández, 2014). "El polvo de <i>Donax sp</i> produce un compuesto mineralógico está principalmente hecha de CaO. Los residuos de conchas de mejillón tienen una concentración de 98,367% en peso de" CaO. (Buasri, 2013)	Se llevará a efecto la dosificación empleando gravilla, cemento, agua y arena para la fabricación del ladrillo modular, adicionándole los porcentajes de ceniza de cascarilla de arroz y polvo de <i>Donax sp</i> en la proporción 1:2	Porcentaje de cenizas de cascarilla de arroz y polvo de <i>Donax sp</i>	2% de cascarilla de arroz y 4% de polvo de <i>Donax sp</i> del volumen del cemento	Razón
				4% de cascarilla de arroz y 8% de polvo de <i>Donax sp</i> del volumen del cemento	
				6% de cascarilla de arroz y 12% de polvo de <i>Donax sp</i> del volumen del cemento	
		Se efectuará el análisis térmico en un laboratorio, portando una porción de cenizas de cascarilla de arroz y polvo de <i>Donax sp</i> , así se podrá conocer la temperatura apropiada de calcinación.	Temperatura	Análisis térmico diferencial	Intervalo
	Se llevará a cabo el análisis químico, usando la porción de cenizas de cascarilla de arroz y polvo de <i>Donax sp</i> , para conocer su composición	Propiedades químicas	Fluorescencia de rayos x	Razón	

2.3. Población y muestra

La población fue de 100 ladrillos modulares, los mismos que conformaron la muestra total que fue determinada de acuerdo a la normativa peruana para los siguientes ensayos. De los cuales 60 ladrillos serán para ensayos de resistencia a la compresión en propiedades mecánicas y 40 ladrillos para ensayos de propiedades físicas, los cuales serán absorción, alabeo y variación dimensional. El muestreo se hizo en base al artículo 5.4 de la norma de albañilería del reglamento nacional de edificaciones, E.70. Donde menciona que 10 unidades de muestra se someterán a las pruebas de variación dimensional y alabeo, y de estas, 5 se ensayarán a absorción y 5 a resistencia a la compresión.

2.4. Técnicas e instrumentos de recopilación de datos, autenticidad y veracidad

Técnica: La observación, mediante ensayos estandarizados, nos facilita recopilar los datos necesarios para cumplir con los objetivos planteados.

Instrumentos: se emplearon los ensayos estandarizados en la norma E. 0.70 de albañilería y NTP 339.604, estas normas dicta el correcto procedimiento a seguir para la aplicación y recolección de datos verídicos y confiables que se recogerán de los ensayos, por otro lado, debido a que no existe alguna norma técnica evidenciada que fundamente y/o dicte el proceso para el diseño de un ladrillo modular se asumirá las normas para el diseño del ladrillo de concreto, lo que nos ayudará a recoger los resultados de manera directa y confiable de los ensayos.

Validez y confiabilidad: en este proyecto de investigación no se requerirá de validación a través de lo que llamaríamos un “juicio de expertos” a razón que son formatos estándar o reglamentadas en base a la norma E. 070 de albañilería y (NTP 339.604).

2.5. Procedimiento

Para el desarrollo del presente proyecto de investigación, se llevó a cabo lo siguiente: Se extrajo las materias primas, la cascarilla de arroz de los campos de cultivo del distrito de Santa y *Donax sp* en la playa Atahualpa. Posteriormente, se transportó una muestra de 100g de cada material, para el ensayo de Análisis Térmico Diferencial, así mismo se llevó una muestra de 1 kg de los materiales antes mencionados a fin de efectuar el ensayo de Fluorescencia de Rayos X en la

Universidad Nacional de Trujillo. Por otra parte, se realizó el diseño de mezcla (ACI 211), elaboración y verificación del concreto para el ladrillo tipo V (NTE E.070) en el laboratorio de mecánica de suelos de la Universidad César Vallejo. Una vez obtenida la dosificación, se elaboró un ladrillo de concreto como guía control y tres experimentales, en estos se reemplazó un porcentaje del cemento por cenizas de cascarilla de arroz y polvo de *Donax sp*, en la proporción 1:2 respectivamente. Luego se llevó a cabo el proceso de curado siguiendo la norma correspondiente (NTE E.060), hasta el momento de ruptura, los cuales fueron a los 7, 14 y 28 días para observar a detalle el comportamiento de los ladrillos modulares. La resistencia a la compresión se basó en la norma ASTM C140 – NTP 399.061, el ensayo de absorción bajo la norma NTP 399.601, el alabeo en conjunto con la variación dimensional sujetos a la norma NTP 399.613.

Equipo y materiales utilizados:

Mesa vibratoria (ASTM C162), molde de metal liso para ladrillo de 24*13*9 cm (basado en dimensiones modulares del ladrillo King Kong), prensa hidráulica.

2.6. Método de análisis de datos

Los resultados necesarios para dar con los objetivos de esta investigación se obtendrán a través de ensayos de laboratorio en concordancia con las normas establecidas para cada ensayo, por ejemplo: granulometría de los agregados (NTP 400-037), contenido de humedad (NTP 339.127), peso específico y absorción de los agregados (NTP 400.020), Peso unitario suelto y compactado de los agregados (MTC E203), resistencia a la compresión, entre otros. Los cuales nos permitirán recoger datos confiables y verídicos conforme a la realidad de las muestras. El método de análisis para esta investigación se basó en la normativa peruana correspondiente, y con los resultados obtenidos se comparó con la hipótesis planteada, determinando los efectos de la sustitución parcial del cemento por cenizas de cascarillas de arroz y polvo de *Donax sp*. Los datos recogidos de los ensayos fueron procesados mediante hojas de cálculo y analizados a través de gráficos.

2.7. Aspectos éticos

A fin de velar por la calidad del trabajo del presente proyecto de investigación, los investigadores nos comprometemos a cumplir con lo siguiente:

A respetar la veracidad de los resultados, la confiabilidad de los datos que se obtuvieron en el desarrollo de la investigación de acuerdo con las normas técnicas peruanas a las que está sujeta.

Así también, a respetar la identidad de las personas que participen en el estudio. Lo que implica el respeto a la propiedad intelectual de otros investigadores.

Se garantiza la originalidad del presente proyecto de investigación. Sin dar lugar a dudas de plagio.

La investigación presente se realizó con responsabilidad, honestidad, humildad, confidencialidad con respecto a la información. Para el desarrollo de esta, se respetó lo indicado en la Norma E070, que a su vez hace mención a la norma NTP 339.613 y NTP 339.604.

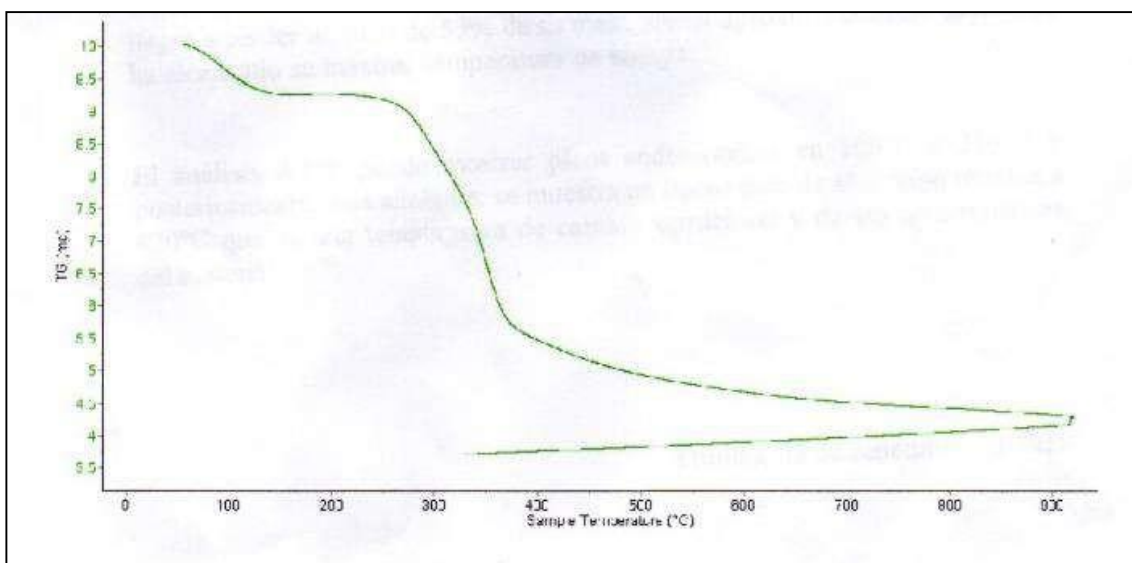
III. RESULTADOS

3.1. Primer objetivo específico.

Para desarrollar el primer objetivo, se recolectó la cascarilla de arroz en los campos de cultivos del distrito de santa y *Donax sp* en la costa del balneario Atahualpa, procediendo con respectivo lavado y trituración, luego se llevó una muestra de 100g de cascarilla de arroz y *Donax sp* al laboratorio de polímeros en la Universidad Nacional de Trujillo, donde se realizó el ensayo de Análisis Térmico Diferencial. Se determinó mediante las curvas de TGA Y ATD la temperatura de calcinación de estos materiales, como se puede observar en los siguientes gráficos.

3.1.1. Análisis de ATD Y TGA de cascarilla de arroz y polvo de *Donax sp*.

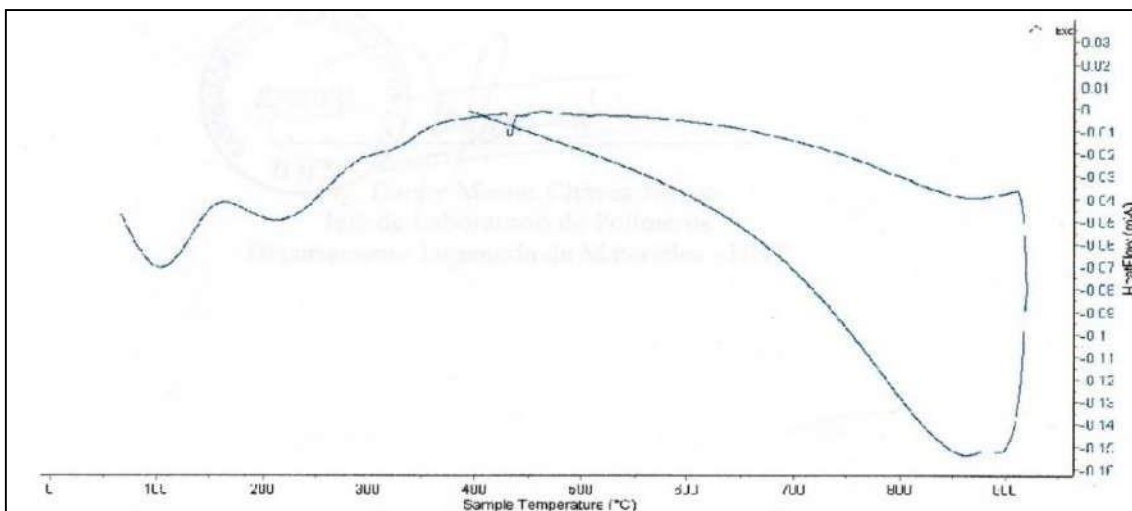
Gráfico N.º 1: Curva de pérdida de masa – Análisis Termo gravimétrico (TGA) de cascarilla de arroz.



Fuente: *Laboratorio de Polímeros – UNT*

Interpretación: El análisis termogravimétrico muestra dos caídas de masa, la primera caída ligera, se da en un rango entre 80 y 130°C y la más importante, la segunda caída, se da entre 270° y 340°C, posteriormente la caída es lenta, hasta llegar a perder aproximadamente un 55% de su masa inicial, esto cuando se ha alcanzado su máxima temperatura de ensayo.

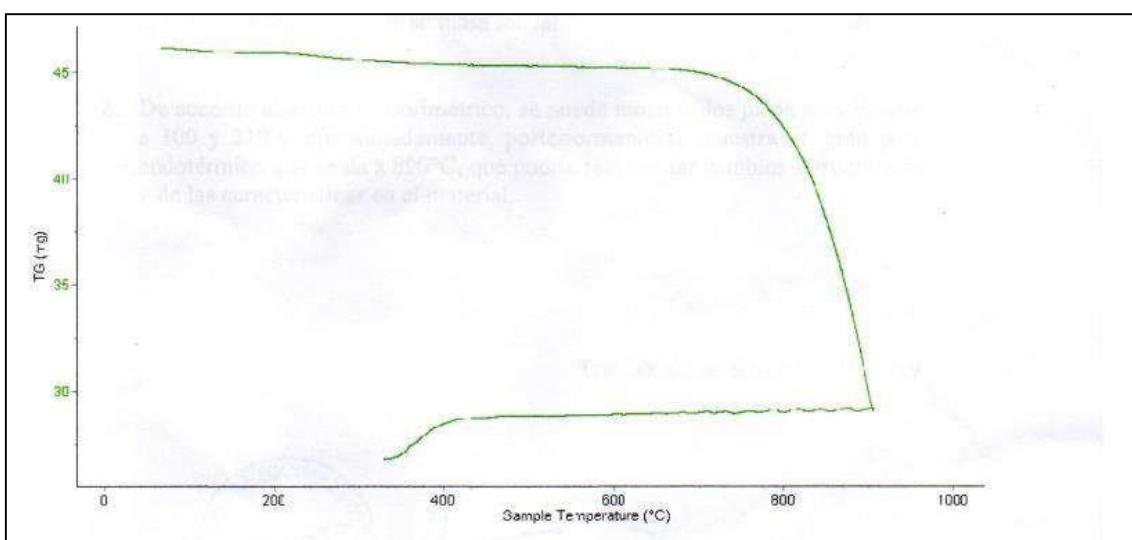
Gráfico N.º 2: Curva Calorimétrica - ATD de cascarilla de arroz



Fuente: *Laboratorio de Polímeros – UNT*

Interpretación: De acuerdo con el análisis calorimétrico, se puede observar un ligero pico endotérmico que se da a 420°C, que podría representar cambios estructurales y de las características en el material.

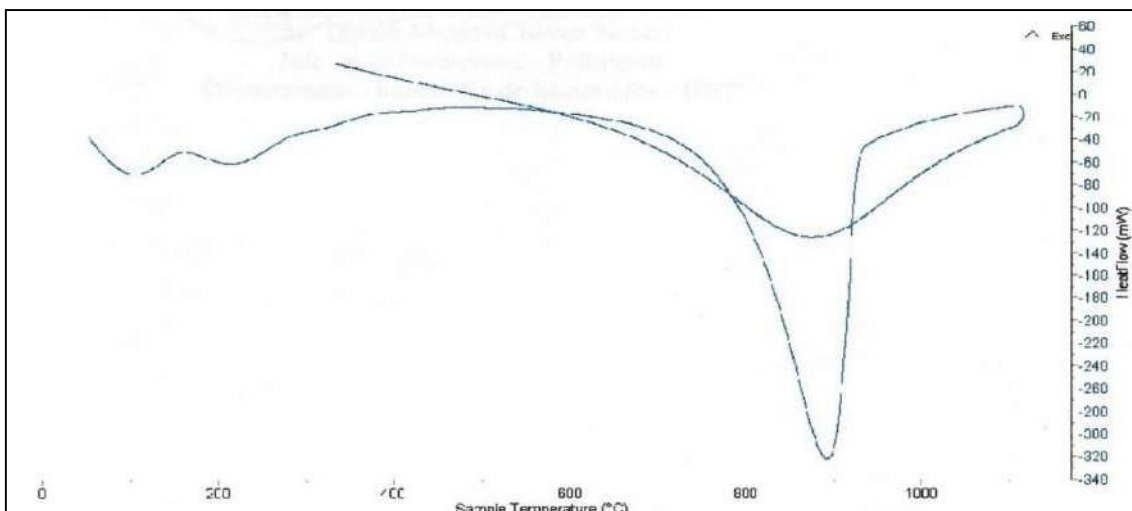
Gráfico N.º 3: Curva de pérdida de masa -(TGA) de polvo de Donax sp



Fuente: *Laboratorio de Polímeros – UNT*

Interpretación: El análisis termogravimétrico muestra una gran estabilidad térmica hasta alcanzar los 700°C, a partir del cual comienza a caer de manera brusca, llegando a perder en total un aproximado 37% de su masa inicial.

Gráfico N.º 4: Curva de ATD de Polvo de Donax sp



Fuente: Laboratorio de Polímeros - UNT

Interpretación: De acuerdo con el análisis calorimétrico, se puede observar dos picos muy ligeros a 100 y 210°C aproximadamente, posteriormente se muestra un gran pico endotérmico que se da a 890°C, que podría representar cambios estructurales y de las características en el material.

3.2. Segundo objetivo específico.

Especificar los elementos químicos de las cenizas de cascarilla de arroz y polvo de *Donax sp* por medio del FRX (Fluorescencia de rayos x). El presente ensayo se realizó en la Universidad Nacional de Trujillo, pudiendo así conocer la composición química de los materiales y en qué porcentaje se encuentran, como se puede observar en los siguientes gráficos.

3.2.1. Análisis de la composición química

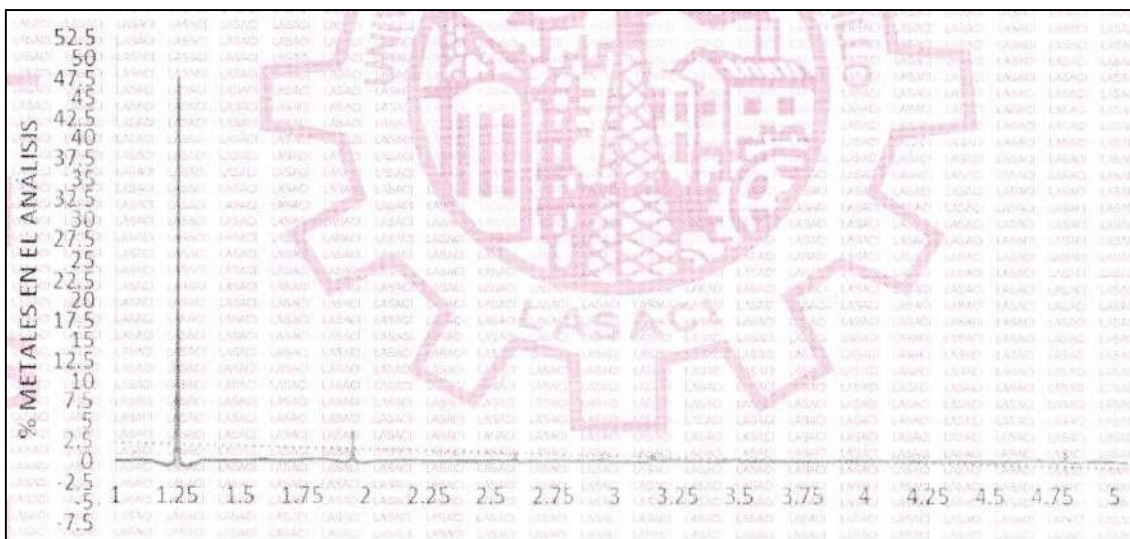
Tabla 2: Análisis químico de la Cascarilla de arroz.

Cascarilla de arroz	Resultados en (%)	
Composición Química	% inicial	% normalizado
SiO ₂	47.63	86.49
Al ₂ O ₃	3.65	6.63
Fe ₂ O ₃	1.06	1.92
CaO	0.94	1.71
MgO	0.33	0.60
K ₂ O	0.21	0.38
Na ₂ O	1.24	2.25
TiO ₂	0.01	0.02

Fuente: Laboratorio de LASACI – UNT

Interpretación: Lo que se puede observar son los resultados del análisis químico realizado para una muestra de cascarilla de arroz (ASTM E1361). Estos resultados muestran un alto porcentaje de sílice (SiO₂) con un 86.49%, el cual se busca aprovechar para esta investigación.

Gráfico N.º 5: Análisis de la composición química de cascarilla de arroz



Fuente: Laboratorio LASACI - UNT

Interpretación: En el gráfico mostrado, se puede observar que el componente químico resaltante de las cenizas de la cascarilla de arroz es el SiO_3 con un porcentaje equivalente a 86% dentro de su composición química (ASTM E1361).

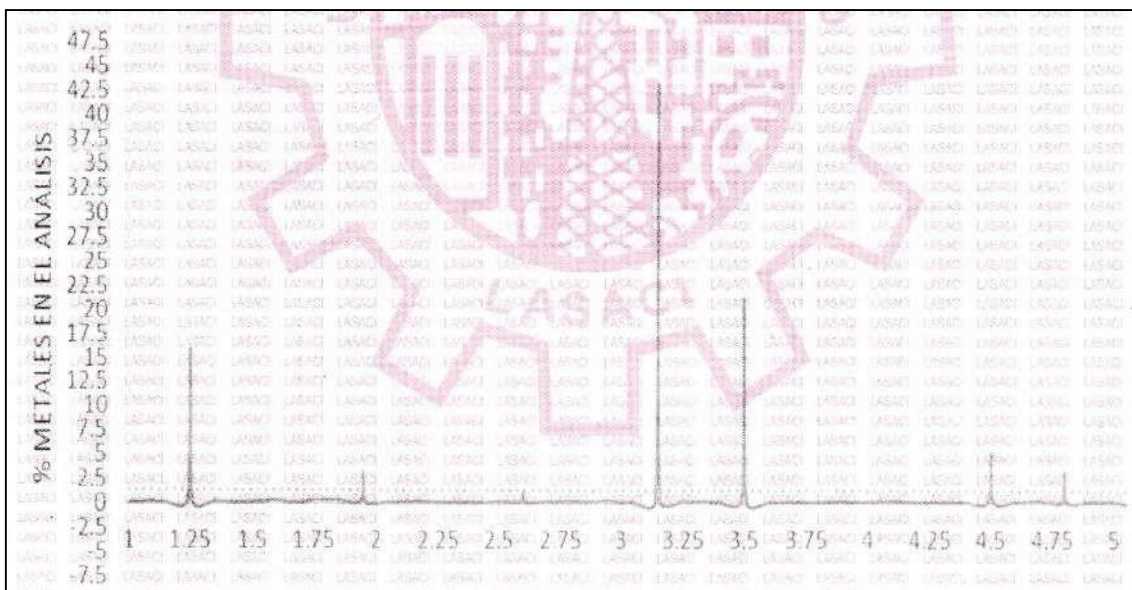
Tabla 3: Análisis químico de Donax sp

Donax sp Composición Química	Resultados en (%)	
	% inicial	% normalizado
SiO ₂	15.88	2.88%
Al ₂ O ₃	3.2	5.80%
Fe ₂ O ₃	1.25	2.27%
CaO	43.26	78.39%
MgO	21.05	3.81%
K ₂ O	5.23	0.95%
Na ₂ O	3.25	5.89%
TiO ₂	0.01	0.02%

Fuente: Laboratorio de LASACI – UNT

Interpretación: La muestra al ser llevada en las mismas condiciones que se extrajo de su lugar de origen se contaminó con materiales presente en la arena del lugar. Por esto, el porcentaje de SiO₂, MgO, y K₂O el PR recalculó en el porcentaje normalizado, todo ello en base a la norma ASTM E1361. El total de porcentaje de calcio es 78.39%

Gráfico N.º 6: Análisis de la composición química de polvo de Donax SP



Fuente: *Laboratorio LASACI - UNT*

Interpretación: En la gráfico mostrado, se puede observar 3 grandes picos, estos representarían SiO, CaO y MgO, en ese orden. De esto podemos darnos cuenta de que el componente químico resaltante de las cenizas de polvo de *Donax sp* es el 78.39% CaO.

3.3. Tercer objetivo específico.

Se realizó la caracterización de los agregados grueso y fino, cemento más las sustituciones por cenizas de cascarilla de arroz y polvo de *Donax sp*, con el fin de realizar el diseño de mezcla, conforme con la norma técnica peruana: NTP 339.185, NTP 400.012, NTP 400.017, NTP 400.021; y ASTM C 188-95, AASTHO T-133 (peso específico del cemento). Posteriormente se ejecutó el diseño de mezcla del ladrillo de concreto tipo V tradicional y experimental 6%, 12% y 18% (polvo de *Donax sp* y cenizas de cascarilla de arroz en la proporción 2:1 respectivamente), mediante el método del ACI 211.1.

3.3.1. Caracterización de agregados

Tabla 4: Granulometría de arena - "Chero"

TAMIZ	ABERTURA (mm)	Pesos Retenidos	% Pesos Retenidos	% Retenidos Acumulados	% Q' PASA
3/8"	9.525	0.0	0.0	0.0	100.0
N.º 4	4.760	5.8	0.57	0.57	99.43
N.º 8	2.380	1.58	0.16	0.73	99.27
N.º 16	1.190	278.10	27.49	28.22	71.78
N.º 30	0.590	302.80	29.93	58.15	41.85
N.º 50	0.297	157.20	15.54	73.69	26.31
N.º 100	0.149	139.20	13.76	87.46	12.54
< N.º 200	-	115.90	11.46	98.91	1.09
		11.00	1.09	100.00	

Fuente: Laboratorio de suelos y materiales (UCV)

Interpretación: En la tabla mostrada se observa los porcentajes que pasan y retenidos en las mallas usadas para el análisis granulométrico. De esta tabla se puede determinar que el módulo de finura de 3.50%. Los porcentajes que pasan están dentro de las recomendaciones de la norma NTP 400.037

Tabla 5: Granulometría de confitillo - “La sorpresa”

TAMIZ	ABERTURA (mm)	Pesos Retenidos	% Pesos Retenidos	% Retenidos Acumulados	% Q' PASA
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.00	100.00
3/8"	9.525	4.00	1.00	1.00	99.00
N.º 4	4.760	5.80	1.44	2.44	97.56
N.º 8	2.380	1.60	0.40	2.84	98.16
N.º 16	1.190	278.10	69.28	72.12	27.88
Fondo		115.90	28.59	100.00	0.00
		405.38	100.00		

Fuente: Laboratorio de suelos y materiales (UCV)

Interpretación: En la tabla mostrada se observa los porcentajes que pasan y retenidos en las mallas usadas para el análisis granulométrico, el confitillo. De esta tabla se puede determinar que el del agregado grueso es de tamaño máximo nominal de 3/8” en base a la norma NTP 400.037.

Tabla 6: Peso unitario suelto de arena - “Chero”

ENSAYO	1	2	3	4
Peso de molde (gr)	2782	2782	2782	2782
Peso de molde + muestra (gr)	13055	13050	12955	12927
Peso de muestra (gr)	10273	10268	10173	10145
Volumen de molde (cm ³)	6223.40	6223.40	6223.40	6223.40
Peso Unitario (kg/m ³)	1650.71	1649.90	1634.64	1630.14
Peso Unitario Prom. (kg/m ³)		1641.346		
Corrección por Humedad		1633.174		

Fuente: Laboratorio de suelos y materiales (UCV)

Interpretación: En la tabla anteriormente mostrada observamos los datos y resultados del ensayo de peso unitario suelto del agregado fino, la arena, el cual da como resultado 1633.174 kg/m³, obtenido según la norma NTP 400.17.

Tabla 7: Peso unitario compactado de arena - “Chero”

ENSAYO	1	2	3	4
Peso de molde (gr)	2782	2782	2782	2782
Peso de molde + muestra (gr)	13977	13967	13968	14002
Peso de muestra (gr)	11195	11185	11186	11220
Volumen de molde (cm ³)	6223.40	6223.40	6223.40	6223.40
Peso Unitario (kg/m ³)	1798.86	1797.25	1797.41	1802.87
Peso Unitario Prom. (kg/m ³)	1799.097			
Corrección por Humedad	1790.140			

Fuente: Laboratorio de suelos y materiales (UCV)

Interpretación: En esta observamos los datos y resultados del ensayo de peso unitario compactado del agregado fino, el cual da como resultado 1782.825 kg/m³ según lo recomendado en la norma NTP 400.017.

Tabla 8: Peso unitario suelto del confitillo - “La Sorpresa”

ENSAYO	1	2	3	4
Peso de molde (gr)	4633	4633	4633	4633
Peso de molde + muestra (gr)	16546	16616	16577	16621
Peso de muestra (gr)	11913	11983	11944	11988
Volumen de molde (cm ³)	9728.00	9728.00	9728.00	9728.00
Peso Unitario (kg/m ³)	1224.61	1231.81	1227.80	1232.32
Peso Unitario Prom. (kg/m ³)	1229.123			
Corrección por Humedad	1223.950			

Fuente: Laboratorio de suelos y materiales (UCV)

Interpretación: En esta tabla observamos los datos y resultados del ensayo de peso unitario suelto del agregado grueso, de donde obtenemos como resultado 1219.675 kg/m³ resultado obtenido según la norma NTP 400.17.

Tabla 9: Peso unitario compactado del confitillo - “La Sorpresa”

ENSAYO	1	2	3	4
Peso de molde (gr)	4633	4633	4633	4633
Peso de molde + muestra (gr)	18098	18101	18096	18079
Peso de muestra (gr)	13465	13468	13463	13446
Volumen de molde (cm ³)	9728	9728	9728	9728
Peso Unitario (kg/m ³)	1384.15	1384.46	1383.94	1382.20
Peso Unitario Prom. (kg/m ³)	1383.686			
Corrección por Humedad	1377.852			

Fuente: Laboratorio de suelos y materiales (UCV)

Interpretación: En esta observamos los datos y resultados del ensayo de peso unitario compactado del agregado grueso, el cual da como resultado 1371.001 kg/m³ según los recomendad en la norma NTP 400.017.

Tabla 10: Contenido de humedad de confitillo - “Chero”

DESCRIPCIÓN		1	2	3	4
Peso tara	(gr)	18.4	19.5	19.3	18.3
Peso muestra húmeda + tara	(gr)	199.3	193	202.9	203
Peso muestra seca + tara	(gr)	198.3	192.2	202	202.1
Peso muestra húmeda	(gr)	180.9	173.5	183.6	184.7
Peso muestra seca	(gr)	179.9	172.7	182.7	183.8
Peso de agua	(gr)	1.0	0.8	0.9	0.9
Contenido de Humedad	(%)	0.56	0.46	0.49	0.49
Prom. Contenido de Humedad (%)		0.50			

Fuente: Laboratorio de suelos y materiales (UCV)

Interpretación: En la presente tabla observamos los datos y resultados del ensayo de contenido de humedad del agregado fino, donde observamos un promedio de 0.50% de humedad, resultados obtenidos en base a la norma NTP 339.185.

Tabla 11: Contenido de humedad del confitillo - “La Sorpresa”

Numero de tara		1	2	3	4
Peso tara	(gr)	19.1	18.4	18.4	18.2
Peso muestra húmeda + tara	(gr)	162.8	154.2	161.9	166.5
Peso muestra seca + tara	(gr)	162.2	153.6	161.3	165.9
Peso muestra húmeda	(gr)	144.4	134.7	142.6	148.2
Peso muestra seca	(gr)	143.8	134.1	142	147.6
Peso de agua	(gr)	0.60	0.60	0.60	0.60
Contenido de Humedad	(%)	0.42	0.45	0.42	0.41
Prom. Contenido de Humedad (%)		0.43			

Fuente: Laboratorio de suelos y materiales (UCV)

Interpretación: En la presente tabla observamos los datos y resultados del ensayo de contenido de humedad del agregado grueso, donde observamos un promedio de 0.42% de humedad (NTP339.185).

Tabla 12: Peso específico y absorción de arena - “Chero”

Ítem	DESCRIPCIÓN	UND	1
A	Muestra seca al horno	g	495.27
B	Picnómetro llenado de agua	g	1256
C	Picnómetro llenado de muestra y agua	g	1575.7
S	Masa de la muestra saturado superficialmente seca	g	500
OD	Densidad Relativa (seca al horno)	g/cm ³	2.75
SSD	Densidad Relativa (saturado superficialmente seca)	g/cm ³	2.77
	Densidad Relativa aparente	g/cm ³	2.82
OD	Densidad (seca al horno)	kg/m ³	2740.031
SSD	Densidad (saturado superficialmente seca)	kg/m ³	2766.223
	Densidad aparente	kg/m ³	2813.918
	Absorción	%	0.96

Fuente: Laboratorio de suelos y materiales (UCV)

Interpretación: En esta tabla se recoge de manera detallada los resultados del ensayo de peso específico y absorción del agregado fino, y en la misma observamos un 2.75g/cm³ y 0.96% respectivamente.

Tabla 13: Peso específico y absorción de confitillo - “La Sorpresa”

Ítem	DESCRIPCIÓN	UND	1
A	Peso de la muestra seca en el aire	g	2080.3
B	P.m. saturada superficialmente seca en el aire	g	1368.32
C	Volumen de masa y vacíos	g	711.98
D	P. de material seco en estufa	g	2067.
E	Volumen de masa	cm ³	711.23
PeSS	Peso Específico (base seca)	g/cm ³	2.92
PeSS	Peso Específico (base saturada)	g/cm ⁴	2.92
PeSS	Peso Aparente (base saturada)	g/cm ⁵	2.92
	Absorción	%	0.7

Fuente: Laboratorio de suelos y materiales (UCV)

Interpretación: En esta tabla se recoge de manera detallada los resultados del ensayo de peso específico y absorción del agregado grueso, y en la misma observamos un 2.75g/cm³ y 0.96% respectivamente.

Tabla 14: Resumen de la caracterización de los agregados

ENSAYO	UND	A. FINO	A. GRUESO
Contenido de Humedad	%	0.50	0.42
Tamaño Máximo Nominal	-	-	3/8"
Módulo de Finura	-	3.05	1.74
Peso Unitario Suelto	g/cm ³	1.22	1.63
Peso Unitario Compactado	g/cm ³	1.38	1.79
Peso Específico	g/cm ³	2.75	2.92
Absorción	%	0.96	0.036

Fuente: Laboratorio de suelos y materiales (UCV)

Interpretación: En esta tabla se recoge de manera detallada los resultados del ensayo de peso específico y absorción, y en la misma observamos un 2.75g/cm³ y 0.96% respectivamente. Así mismo se puede notar los demás resultados que, en conjunto, nos permitirán establecer un diseño de mezcla para n ladrillo Tipo V.

3.3.2. Diseño de mezcla del ladrillo tipo V

Tabla 15: Dosificación de mezcla

Muestra	Dosificación para 1m ³					
	Relación a/c	Cemento kg/m ³	Confitillo kg/m ³	Arena kg/m ³	Agua l/m ³	Cenizas 1:2 kg
Patrón	0.62	330.60	725.8	1112.8	211.3	0.00
6% de Cenizas	0.62	310.76	725.8	1112.8	211.3	19.84
12% de Cenizas	0.62	290.93	725.8	1112.8	211.3	39.67
18% de Cenizas	0.62	271.09	725.8	1112.8	211.3	59.51

Fuente: Laboratorio de suelos y materiales (UCV)

Interpretación: En presente tabla se observa la dosificación de materiales obtenida a través del método ACI por metro cúbico de concreto, el cual fue usado en la elaboración de ladrillos.

3.4. Cuarto objetivo específico.

Se determinó la resistencia a la compresión, variación dimensional, alabeo, y absorción del ladrillo de concreto tipo V patrón y experimental.

3.4.1. Resistencia a la compresión a los 7 días

Tabla 16: Ensayo de resistencia a la compresión - 7 días

Estructura Vaciada	Largo (mm)	Ancho (mm)	Área (mm ²)	Lectura (Kg-f)	f ^c (Kg/cm ²)	f ^c (MPa)
Patrón N.º 1	240.0	130.0	31200	38439.2	123.2	12.1
Patrón N.º 2	240.0	130.0	31200	39187.5	125.6	12.3
Patrón N.º 3	240.0	130.0	31200	39344.2	126.1	12.4
Patrón N.º 4	240.0	130.0	31200	37908.5	121.5	11.9
Patrón N.º 5	240.0	130.0	31200	36161.5	115.9	11.4
Promedio					122.5	12.0

Fuente: Laboratorio de suelos y materiales (UCV)

Interpretación: En esta tabla se muestra los resultados de cada una de las pruebas de resistencia a la compresión de las 5 muestras seleccionadas para este ensayo, por consiguiente, observamos un promedio de 122.5 kg/cm³.

Tabla 17: Ensayo de resistencia a la compresión - 7 días

Estructura Vaciada	Largo (mm)	Ancho (mm)	Área (mm ²)	Lectura (Kg-f)	f ^c (Kg/cm ²)	f ^c (MPa)
6% Cenizas	240.0	130.0	31200	38439.2	123.2	12.1
6% Cenizas	240.0	130.0	31200	39187.5	125.6	12.3
6% Cenizas	240.0	130.0	31200	39344.2	126.1	12.4
6% Cenizas	240.0	130.0	31200	37908.5	121.5	11.9
6% Cenizas	240.0	130.0	31200	36161.5	115.9	11.4
Promedio					117.2	11.5

Fuente: Laboratorio de suelos y materiales (UCV)

Interpretación: En esta tabla se muestra los resultados de cada una de las pruebas de resistencia a la compresión de las 5 muestras seleccionadas para este ensayo, por consiguiente, observamos un promedio de 117.2 kg/cm³.

Tabla 18: Ensayo de resistencia a la compresión - 7 días

Estructura Vaciada	Largo (mm)	Ancho (mm)	Área (mm ²)	Lectura (Kg-f)	f'c (Kg/cm ²)	f'c (MPa)
12% Cenizas	240.0	130.0	31200	34788.6	111.5	10.9
12% Cenizas	240.0	130.0	31200	35787.4	114.7	11.2
12% Cenizas	240.0	130.0	31200	35506.0	113.8	11.2
12% Cenizas	240.0	130.0	31200	35661.6	114.3	11.2
12% Cenizas	240.0	130.0	31200	35225.6	112.9	11.1
Promedio					113.4	11.1

Fuente: Laboratorio de suelos y materiales (UCV)

Interpretación: En esta tabla se muestra los resultados de cada una de las pruebas de resistencia a la compresión de las 5 muestras seleccionadas para este ensayo, por consiguiente, observamos un promedio de 113.4 kg/cm³.

Tabla 19: Ensayo de resistencia a la compresión - 7 días

Estructura Vaciada	Largo (mm)	Ancho (mm)	Área (mm ²)	Lectura (Kgf)	f'c (Kg/cm ²)	f'c (MPa)
18% Cenizas	240.0	130.0	31200	34008.4	109.0	10.7
18% Cenizas	240.0	130.0	31200	34133.2	109.4	10.7
18% Cenizas	240.0	130.0	31200	34476.4	110.5	10.8
18% Cenizas	240.0	130.0	31200	34133.2	109.4	10.7
18% Cenizas	240.0	130.0	31200	34351.7	110.1	10.8
Promedio					109.7	10.8

Fuente: Laboratorio de suelos y materiales (UCV)

Interpretación: En esta tabla se muestra los resultados de cada una de las pruebas de resistencia a la compresión de las 5 muestras seleccionadas para este ensayo, por consiguiente, observamos un promedio de 109.7 kg/cm³.

Objetivo Especifico N.º 4: Se determinó la resistencia a la compresión, absorción y alabeo del ladrillo de concreto tipo V Patrón y experimental.

3.4.2. Resistencia a la compresión a los 14 días

Tabla 20: Ensayo de resistencia a la compresión - 14 días

Estructura Vaciada	Largo (mm)	Ancho (mm)	Área (mm ²)	Lectura (Kgf)	f _c (Kg/cm ²)	f _c (MPa)
Patrón L. 1	240.0	130.0	31200	48609.7	155.8	15.3
Patrón L. 2	240.0	130.0	31200	48922.1	156.8	15.4
Patrón L. 3	240.0	130.0	31200	48578.9	155.7	15.3
Patrón L. 4	240.0	130.0	31200	48609.8	155.8	15.3
Patrón L. 5	240.0	130.0	31200	48110.9	154.2	15.1
Promedio					155.7	15.3

Fuente: Laboratorio de suelos y materiales (UCV)

Interpretación: En esta tabla se muestra los resultados de cada una de las pruebas de resistencia a la compresión de las 5 muestras seleccionadas para este ensayo, por consiguiente, observamos un promedio de 155.7 kg/cm³.

Tabla 21: Ensayo de resistencia a la compresión - 14 días

Estructura Vaciada	Largo (mm)	Ancho (mm)	Área (mm ²)	Lectura (Kgf)	f _c (Kg/cm ²)	f _c (MPa)
6% Cenizas	240.0	130.0	31200	48922.0	156.8	15.4
6% Cenizas	240.0	130.0	31200	48423.2	155.2	15.2
6% Cenizas	240.0	130.0	31200	48922.1	156.8	15.4
6% Cenizas	240.0	130.0	31200	48454.2	155.3	15.2
6% Cenizas	240.0	130.0	31200	48734.5	156.2	15.3
Promedio					156.1	15.3

Fuente: Laboratorio de suelos y materiales (UCV)

Interpretación: En esta tabla se muestra los resultados de cada una de las pruebas de resistencia a la compresión de las 5 muestras seleccionadas para este ensayo, por consiguiente, observamos un promedio de 156.1 kg/cm³.

Tabla 22: Ensayo de resistencia a la compresión - 14 días

Estructura Vaciada	Largo (mm)	Ancho (mm)	Área (mm ²)	Lectura (Kgf)	f'c (Kg/cm ²)	f'c (MPa)
12% Cenizas	240.0	130.0	31200	48423.2	155.2	15.2
12% Cenizas	240.0	130.0	31200	48204.7	154.5	15.2
12% Cenizas	240.0	130.0	31200	48017.2	153.9	15.1
12% Cenizas	240.0	130.0	31200	48329.4	154.9	15.2
12% Cenizas	240.0	130.0	31200	48298.5	154.8	15.2
Promedio					154.7	15.2

Fuente: Laboratorio de suelos y materiales (UCV)

Interpretación: En esta tabla se muestra los resultados de cada una de las pruebas de resistencia a la compresión de las 5 muestras seleccionadas para este ensayo, por consiguiente, observamos un promedio de 154.7 kg/cm³.

Tabla 23: Ensayo de resistencia a la compresión - 14 días

Estructura Vaciada	Largo (mm)	Ancho (mm)	Área (mm ²)	Lectura (Kgf)	f'c (Kg/cm ²)	f'c (MPa)
18% Cenizas	240.0	130.0	31200	47612.0	152.6	15.0
18% Cenizas	240.0	130.0	31200	47393.6	151.9	14.9
18% Cenizas	240.0	130.0	31200	47923.4	153.6	15.1
18% Cenizas	240.0	130.0	31200	47798.7	153.2	15.0
18% Cenizas	240.0	130.0	31200	47830.6	153.3	15.0
Promedio					153.0	15.0

Fuente: Laboratorio de suelos y materiales (UCV)

Interpretación: En esta tabla se muestra los resultados de cada una de las pruebas de resistencia a la compresión de las 5 muestras seleccionadas para este ensayo, por consiguiente, observamos un promedio de 153.0 kg/cm³.

3.4.3. Resistencia a la compresión a los 28 días

Tabla 24: Ensayo de resistencia a la compresión - 28 días

Estructura Vacuada	Largo (mm)	Ancho (mm)	Área (mm ²)	Lectura (Kgf)	f _c (Kg/cm ²)	f _c (MPa)
Patrón N.º 1	240.0	130.0	31200	56223.2	180.2	17.7
Patrón N.º 2	240.0	130.0	31200	56223.2	180.2	17.7
Patrón N.º 3	240.0	130.0	31200	56035.7	179.6	17.6
Patrón N.º 4	240.0	130.0	31200	56285.1	180.4	17.7
Patrón N.º 5	240.0	130.0	31200	56223.2	180.2	17.7
Promedio					180.1	17.7

Fuente: Laboratorio de suelos y materiales (UCV)

Interpretación: En esta tabla se muestra los resultados de cada una de las pruebas de resistencia a la compresión de las 5 muestras seleccionadas para este ensayo, por consiguiente, observamos un promedio de 180.1 kg/cm³.

Tabla 25: Ensayo de resistencia a la compresión - 28 días

Estructura Vacuada	Largo (mm)	Ancho (mm)	Área (mm ²)	Lectura (Kgf)	f _c (Kg/cm ²)	f _c (MPa)
6% Cenizas	240.0	130.0	31200	57283.8	183.6	18.0
6% Cenizas	240.0	130.0	31200	56753.0	181.9	17.8
6% Cenizas	240.0	130.0	31200	57065.3	182.9	17.9
6% Cenizas	240.0	130.0	31200	57034.4	182.8	17.9
6% Cenizas	240.0	130.0	31200	56940.6	182.5	17.9
Promedio					182.7	17.9

Fuente: Laboratorio de suelos y materiales (UCV)

Interpretación: En esta tabla se muestra los resultados de cada una de las pruebas de resistencia a la compresión de las 5 muestras seleccionadas para este ensayo, por consiguiente, observamos un promedio de 182.7 kg/cm³.

Tabla 26: Ensayo de resistencia a la compresión - 28 días

Estructura Vacuada	Largo (mm)	Ancho (mm)	Área (mm ²)	Lectura (Kgf)	f _c (Kg/cm ²)	f _c (MPa)
12% Cenizas	240.0	130.0	31200	56722.1	181.8	17.8
12% Cenizas	240.0	130.0	31200	56877.7	182.3	17.8
12% Cenizas	240.0	130.0	31200	56628.3	181.5	17.8
12% Cenizas	240.0	130.0	31200	56534.5	181.2	17.8
12% Cenizas	240.0	130.0	31200	56877.7	182.3	17.9
Promedio					181.8	17.8

Fuente: Laboratorio de suelos y materiales (UCV)

Interpretación: En esta tabla se muestra los resultados de cada una de las pruebas de resistencia a la compresión de las 5 muestras seleccionadas para este ensayo, por consiguiente, observamos un promedio de 181.8 kg/cm³.

Tabla 27: Ensayo de resistencia a la compresión - 28 días

Estructura Vaciada	Largo (mm)	Ancho (mm)	Área (mm ²)	Lectura (Kgf)	f _c (Kg/cm ²)	f _c (MPa)
18% Cenizas	240.0	130.0	31200	55517.2	177.9	17.5
18% Cenizas	240.0	130.0	31200	55598.7	178.2	17.5
18% Cenizas	240.0	130.0	31200	55941.9	179.3	17.6
18% Cenizas	240.0	130.0	31200	56004.7	179.5	17.6
18% Cenizas	240.0	130.0	31200	55972.8	179.4	17.6
Promedio					179.1	17.6

Fuente: Laboratorio de suelos y materiales (UCV)

Interpretación: En esta tabla se muestra los resultados de cada una de las pruebas de resistencia a la compresión de las 5 muestras seleccionadas para este ensayo, por consiguiente, observamos un promedio de 179.1 kg/cm³.

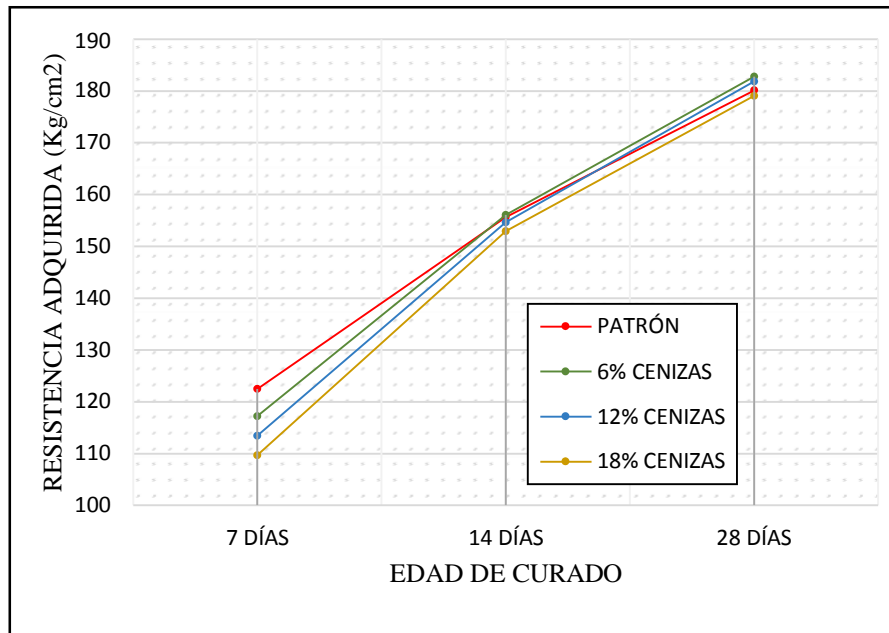
Tabla 28: Ensayo de resistencia a la compresión - 28 días

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (kgf/cm ²)			
	7 DÍAS	14 DÍAS	28 DÍAS
Patrón	122.46	155.66	180.10
6% Cenizas	117.22	156.06	182.66
12% Cenizas	113.44	154.66	181.80
18% Cenizas	109.68	152.90	179.06

Fuente: Laboratorio de suelos y materiales (UCV)

Interpretación: En la tabla mostrada se puede observar de manera detalla los resultados del ensayo de resistencia a la compresión aplicado a los ladrillos por edades. Se puede notar que, a los 28 días, el ladrillo patrón, con sustitución de 6% de cenizas del cemento, 12% de sustitución y 18%, tiene una resistencia de 180.10kg/cm², 182.66kg/cm², 181.80kg/cm² y 179.06kg/cm² respectivamente.

Gráfico N.º 7: Resumen de resultados de resistencia a la compresión



Fuente: *Elaboración propia*

Interpretación: En la imagen mostrada se puede observar de manera detallada el comportamiento de los ladrillos respecto a la resistencia a la compresión que se obtuvo de los ensayos. Se puede observar que con un 6 % de sustitución de las cenizas de cascarilla de arroz y *Donax sp* se obtuvo más del 100% de resistencia de diseño el cual es de 180 f²c. Asimismo, se puede observar que dos de los ladrillos experimentales lograron superar al ladrillo patrón, siendo el 6% el óptimo de esta investigación.

3.4.4. Variación Dimensional a los 28 días

Tabla 29: Variación Dimensional a los 28 días

Muestra	Dimensión promedio			Variación dimensional (%)		
	Largo (mm)	Ancho (mm)	Altura (mm)	Largo	Ancho	Altura
Patrón	239.68	129.79	90.56	0.13	0.17	0.63
6% de Cenizas	239.93	129.77	89.97	0.03	0.17	0.04
12% de Cenizas	240.12	129.75	89.86	0.05	0.19	0.16
18% de Cenizas	240.30	129.74	90.31	0.12	0.20	0.34

Fuente: Laboratorio de suelos y materiales (UCV)

Interpretación: Se puede observar el resumen del ensayo de variación aplicado a una muestra de 10 ladrillos para cada caso. Las dimensiones de diseño fueron de 24cm (Largo), 13cm (ancho) y 9cm (alto). Se puede observar en la tabla que la variación dimensional está dentro de lo permitido en el capítulo 5.2 de la norma NTE E.070, donde establece que 3% como máximo (medidas de hasta 100mm) y 1% como máximo (medidas de hasta 150mm) para unidades industriales.

3.4.5. Ensayo de alabeo a los 28 días

Tabla 30: Ensayo de alabeo a los 28 días

Muestra	Cara A		Cara B	
	Cóncavo	Convexo	Cóncavo	Convexo
Patrón N.º 1	-	2	1	-
Patrón N.º 2	-	1	2	-
Patrón N.º 3	-	3	2	-
Patrón N.º 4	-	2	1	-
Patrón N.º 5	-	1	2	-
Promedio	0	1.8	1.6	0
Límite del RNE - E070		2 mm		
Promedio final cóncavo		0.8	cumple	
Promedio final convexo		0.9	cumple	

Fuente: Laboratorio de suelos y materiales (UCV)

Interpretación: en la tabla anteriormente mostrada observamos que del ensayo de alabeo se determinó en promedio una concavidad de 0.8mm y 0.9mm de convexidad del ladrillo experimental, resultados que llegarían a cumplir con la norma ya que esta establece el límite de 2mm establecido en el capítulo 5.2 de la NTE E.070.

Tabla 31: Ensayo de alabeo a los 28 días

Muestra	Cara A		Cara B	
	Cóncavo	Convexo	Cóncavo	Convexo
Cenizas 6% N.º 1	-	2	2	-
Cenizas 6% N.º 2	-	0	2	-
Cenizas 6% N.º 3	3	1	3	-
Cenizas 6% N.º 4	1	2	1	-
Cenizas 6% N.º 5	-	1	1	-
Promedio	2	1.2	1.8	0
Límite del RNE - E070		2 mm		
Promedio final cóncavo		1.9	cumple	
Promedio final convexo		0.6	cumple	

Fuente: *Laboratorio de suelos y materiales (UCV)*

Interpretación: en la tabla anteriormente mostrada observamos que del ensayo de alabeo se determinó en promedio una concavidad de 1.9mm y 0.6mm de convexidad del ladrillo experimental, resultados que llegarían a cumplir con la norma ya que esta establece el límite de 2mm establecido en el capítulo 5.2 de la NTE E.070.

Tabla 32: Ensayo de alabeo a los 28 días

Muestra	Cara A		Cara B	
	Cóncavo	Convexo	Cóncavo	Convexo
Cenizas 12% N.º 1	-	2	0	2
Cenizas 12% N.º 2	-	1	1	-
Cenizas 12% N.º 3	-	3	1	-
Cenizas 12% N.º 4	-	3	0	1
Cenizas 12% N.º 5	-	0	3	-
Promedio	0	1.8	1	1.5
Límite del RNE - E070		2 mm		
Promedio final cóncavo		0.5	cumple	
Promedio final convexo		1.65	cumple	

Fuente: *Laboratorio de suelos y materiales (UCV)*

Interpretación: en la tabla anteriormente mostrada observamos que del ensayo de alabeo se determinó en promedio una concavidad de 0.5mm y 1.65mm de convexidad del ladrillo experimental, resultados que llegarían a cumplir con la norma ya que esta establece el límite de 2mm establecido en el capítulo 5.2 de la NTE E.070.

Tabla 33: Ensayo de alabeo a los 28 días.

Muestra	Cara A		Cara B	
	Cóncavo	Convexo	Cóncavo	Convexo
Cenizas 18% N.º 1	1	2	2	2
Cenizas 18% N.º 2	-	1	2	-
Cenizas 18% N.º 3	-	0	1	-
Cenizas 18% N.º 4	1	2	0	-
Cenizas 18% N.º 5	-	1	2	-
Promedio	1	1.2	1.4	2
Límite del RNE - E070	2 Mm			
Promedio final cóncavo	1.2		Cumple	
Promedio final convexo	1.6		Cumple	

Fuente: *Laboratorio de suelos y materiales (UCV)*

Interpretación: en la tabla anteriormente mostrada observamos que del ensayo de alabeo se determinó en promedio una concavidad de 1.2mm y 1.6mm de convexidad del ladrillo experimental, resultados que llegarían a cumplir con la norma ya que esta establece el límite de 2mm establecido en el capítulo 5.2 de la NTE E.070.

3.4.6. Ensayo a la absorción a los 28 días

Tabla 34: Ensayo a la absorción a los 28 días

Descripción	Porcentaje de Absorción			
	Peso Saturado (kg)	Peso Seco (kg)	Absorción (%)	Absorción Promedio (%)
Patrón N.º 1	7.23	6.76	6.95	8.62
Patrón N.º 2	7.34	6.74	8.90	
Patrón N.º 3	7.13	6.53	9.19	
Patrón N.º 4	7.26	6.66	9.07	
Patrón N.º 5	7.30	6.70	8.98	

Fuente: *Laboratorio de suelos y materiales (UCV)*

Interpretación: Se puede observar en la tabla que la absorción del ladrillo patrón es de 8.62%, absorción que llegaría a cumplir con la norma ya que esta establece un límite de 12% (NTE E.070) para unidades de albañilería.

Tabla 35: Ensayo a la absorción a los 28 días

Descripción	Porcentaje de Absorción			
	Peso Saturado (kg)	Peso Seco (kg)	Absorción (%)	Absorción Promedio (%)
Cenizas 6% N.º 1	7.15	6.79	5.30	
Cenizas 6% N.º 2	7.18	6.73	6.69	
Cenizas 6% N.º 3	7.20	6.70	7.46	6.78
Cenizas 6% N.º 4	7.19	6.75	6.52	
Cenizas 6% N.º 5	7.21	6.68	7.93	

Fuente: Laboratorio de suelos y materiales (UCV)

Interpretación: Se puede observar en la tabla que la absorción del ladrillo experimental es de 6.78%, absorción que llegaría a cumplir con la norma ya que esta establece un límite de 12% (NTE E.070) para unidades de albañilería.

Tabla 36: Ensayo a la absorción a los 28 días

Descripción	Porcentaje de Absorción			
	Peso Saturado (kg)	Peso Seco (kg)	Absorción (%)	Absorción Promedio (%)
Cenizas 12% N.º 1	7.17	6.75	6.22	
Cenizas 12% N.º 2	7.16	6.70	6.87	
Cenizas 12% N.º 3	7.17	6.75	6.22	6.33
Cenizas 12% N.º 4	7.12	6.71	6.11	
Cenizas 12% N.º 5	7.16	6.74	6.23	

Fuente: Laboratorio de suelos y materiales (UCV)

Interpretación: Se puede observar en la tabla que la absorción del ladrillo experimental es de 6.33%, absorción que llegaría a cumplir con la norma ya que esta establece un límite de 12% (NTE E.070) para unidades de albañilería.

Tabla 37: Ensayo a la absorción a los 28 días

Descripción	Porcentaje de Absorción			
	Peso Saturado (kg)	Peso Seco (kg)	Absorción (%)	Absorción Promedio (%)
Cenizas 18% N.º 1	7.09	6.76	4.88	
Cenizas 18% N.º 2	7.15	6.73	6.24	
Cenizas 18% N.º 3	7.12	6.71	6.11	5.83
Cenizas 18% N.º 4	7.10	6.69	6.13	
Cenizas 18% N.º 5	7.14	6.75	5.78	

Fuente: *Laboratorio de suelos y materiales (UCV)*

Interpretación: Se puede observar en la tabla que la absorción del ladrillo experimental es de 5.83%, absorción que llegaría a cumplir con la norma ya que esta establece un límite de 12% (NTE E.070) para unidades de albañilería.

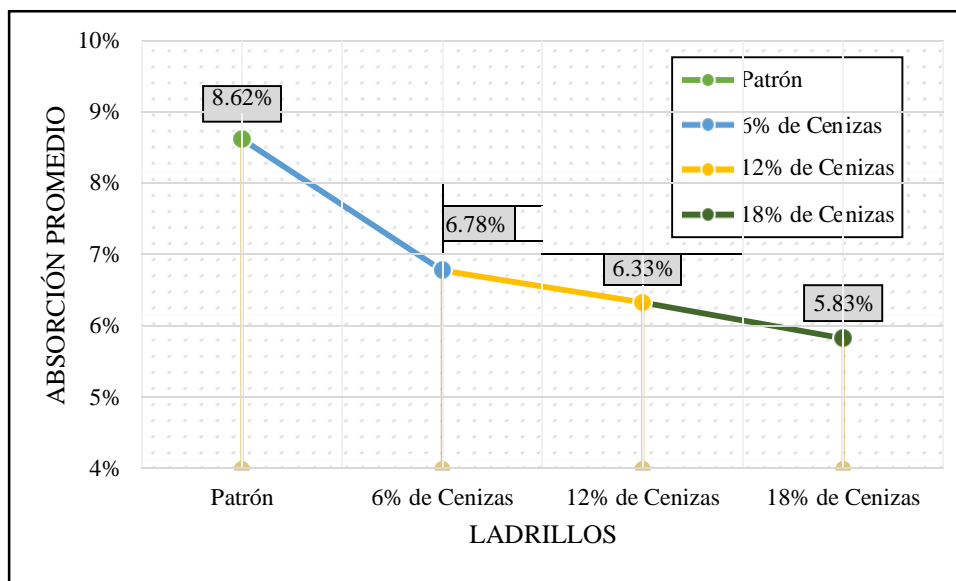
Tabla 38: Promedio de resultados del ensayo de absorción a los 28 días.

Muestra	Absorción Promedio (%)
Patrón	8.62
6% de Cenizas	6.78
12% de Cenizas	6.33
18% de Cenizas	5.83

Fuente: *Elaboración propia*

Interpretación: En la tabla mostrada se puede observar de manera detalla los resultados del ensayo de absorción. Se puede notar que el ladrillo patrón, con sustitución de 6% de cenizas del cemento, 12% de sustitución y 18%, tiene una resistencia de 8.62%, 6.78%, 6.33% y 5.83% respectivamente, estos resultados cumplen con el límite de 12 % de la norma NTE E.070.

Gráfico N.º 8: Promedio de resultados del ensayo de absorción a los 28 días.



Fuente: *Elaboración propia*

Interpretación: En la imagen mostrada se puede observar de manera detallada el comportamiento de los ladrillos respecto al ensayo de absorción. Se puede observar que el ladrillo patrón obtuvo un porcentaje alto en comparación con los ladrillos experimentales, los cuales obtuvieron un porcentaje más bajo. Siendo el de 18% el que tuvo un porcentaje más bajo, con un 5.83% de absorción.

IV. DISCUSIÓN

1. Los resultados obtenidos del análisis químico de las cenizas de cascarilla de arroz y polvo de *Donax sp*, fueron los adecuados, ya que se buscaba aprovechar el SiO₂ (86.49%) presente en las cenizas de la cascarilla de arroz, debido a que este elemento mediante la reacción química con los elementos del concreto, mejoraría sus propiedades, tal como lo afirma Allauca et al. (2010). El porcentaje de Si encontrado en la cascarilla de arroz tuvo una diferencia de 7.8% con los resultados obtenidos por Becerra et al. (2016), quien encontró en su análisis químico que la CA se compone en un 94.3% de SiO₂, sin embargo, Alarcón (2018), encontró que la CA de arroz se compone en un 87.14% de SiO₂.
2. El calcio presente en un 78.39% del polvo de *Donax sp*, lo que podemos contrastar en investigaciones anteriores como Alarcón (2018) quien obtuvo 74.64% de CaO. El efecto que tendría el óxido de calcio encontrado en la *Donax sp*, haría el fraguado más lento, así nos lo afirma Durand (2017) quien encontró que al reemplazar el cemento a partir de un 6% el fraguado se hace lento, y a partir de un 5% de sustitución, la resistencia del concreto empieza a disminuir.
3. La granulometría del agregado fino se encuentra dentro de los límites indicados en la Norma NTP 400.037 por lo que se consideró como una granulometría óptima. El módulo de finura es 3.05 lo cual es aceptable, pues se está trabajando un módulo de finura superior al mínimo requerido (2.35 – 3.15). Se puede clasificar como un agregado normal al agregado fino al poseer un peso específico de 2.75gr/cm³, este resultado estaría dentro de (2.5-2.8 gr/cm³). La granulometría del agregado grueso cumple con los estándares de la Norma ASTM C-33 y la NTP 400.037. El peso específico del agregado grueso es de 2.92gr/cm³.
4. Se observó que la absorción de las unidades de albañilería de concreto al sustituir el cemento por 6%, 12% y 18% de cenizas de cascarilla de arroz y polvo de *Donax sp*, se redujo, y de manera significativa, a medida que se aumentó la porción de sustitución. Esto concuerda con lo mencionado por Mertz et al. (2002), quien afirma que este efecto es característico de los cementos sustituidos parcialmente por cenizas, ya que estas tienden a llenar los espacios vacíos del concreto. De igual forma Reddy et al. (2019) afirma que las cenizas de partículas finas tienen ese efecto en la mezcla de concreto, además, la finura de las cenizas podría mejorar las propiedades

mecánicas. De igual manera Izquierdo et al. (2018) tendría una conclusión similar de su investigación, afirmando que las cenizas poseen diversas formas y tamaños que le permitirá generar este efecto que se ha observado en esta investigación. La absorción promedio del ladrillo patrón de concreto fue de 8.62%, mientras que la absorción más alta de los ladrillos experimentales fue de 6.78% siendo este resultado del ladrillo del 6% de sustitución, por otro lado, la absorción más baja fue conseguida por los ladrillos del 18% de sustitución, con un 5.83% de absorción. En todos los casos, se cumplió con el 12% como máximo establecido en la NTE E070, capítulo 3 (aceptación de la unidad).

5. Se puede apreciar que los resultados obtenidos a través del ensayo a la compresión, el ladrillo patrón obtiene una resistencia de 180.10 kg/cm², el 6% obtiene 182.66 kg/cm², el 12% obtuvo 181.80 kg/cm², el 18% obtuvo 179.06 kg/cm². Según la investigación de Rahmi et al. (2019), las cenizas de este tipo de moluscos marinos, tiende a disminuir la resistencia a la compresión del concreto. Algo similar nos podemos encontrar en la investigación de Carrillo (2018), quien afirma que la cantidad elevada de calcio provenientes de las cenizas de estos moluscos no aporta en las propiedades mecánicas del concreto, sin embargo, resalto que la combinación de cenizas que se usó en su investigación redujo la absorción del concreto. En todos los casos, los ladrillos de concreto, tanto los de patrón como los experimentales, llegaron a cumplir con la resistencia mínima a los 28 días establecida en el capítulo 3 de la NTP E070 (Características generales)

V. CONCLUSIONES

1. En las propiedades mecánicas del ladrillo tipo V, la sustitución de cemento por cenizas de cascarilla de arroz y polvo de *Donax sp*, influyó de manera positiva, siendo la sustitución del 6% el óptimo, cuyo resultado fue de 182.66 kgf/cm², cumpliendo con los parámetros mínimos que se encuentran en el artículo 5.4 de la norma técnica de edificación, E.70, obteniendo un 101.5% de la resistencia de diseño.
2. En las propiedades físicas, se observó que la absorción a los 28 días fue baja en los ladrillos donde el cemento se sustituyó por 6%, 12% y 18% de cenizas de cascarilla de arroz y polvo de *Donax sp*, cuyos resultados fueron de 6.78%, 6.33%, 5.83% respectivamente, mientras que la absorción de la muestra patrón fue de 8.62%. Siendo el más bajo, en este ámbito, el 18% de sustitución.
3. En el diseño de mezcla para un ladrillo tipo V la relación agua-cemento es de 0.62. A su vez, la dosificación obtenida fue de 1:2.92:1.79. De esta dosificación se obtuvo las porciones en 1:2 de las cenizas de la cascarilla de arroz y polvo de *Donax sp* respectivamente, al sustituir al cemento en 6%, 12% y 18%.
4. De las conclusiones anteriores podemos afirmar que el porcentaje óptimo de sustitución por cenizas de cascarilla de arroz y polvo de *Donax sp* en la porción 1:2, es el de 6%, ya que fue el que adquirió más resistencia, la absorción fue menor que la muestra patrón y es el porcentaje que requirió menos cenizas, por lo que se podría producir más unidades de albañilería de este tipo.

VI. RECOMENDACIONES

1. Se recomienda a las ladrilleras tener cuidado con la vibración, es muy importante que la elaboración de un ladrillo se desarrolle de forma correcta, teniendo en cuenta la cantidad los agregados, cemento, agua y porcentaje de sustitución de cemento, de lo contrario estas no tendrán el efecto de mejora en las propiedades físico-mecánicas del ladrillo tipo V.
2. A futuros investigadores, se debe continuar la búsqueda y aplicación de nuevas y mejores tecnologías que incrementen el valor agregado del ladrillo, de modo que se logre el aumento de la resistencia; buscar mejora continua de un ladrillo óptimo, económico y cada vez más resistente.
3. A los futuros investigadores, es importante seguir la norma técnica peruana correspondiente para cada ensayo, ya que no hacerlo podría interferir en los resultados y también se recomienda tapar la hendidura del ladrillo con yeso para obtener resultados óptimos en el ensayo de la resistencia a compresión.
4. Por último, tener cuidado que a mayor sustitución de cenizas de cascarilla de arroz y polvo Donax sp reduce la resistencia a la compresión, por ello se recomienda utilizar un aproximado del 6% de sustitución cascarilla de arroz y polvo de Donax sp en la proporción 1:2 respectivamente, que está entre de la resistencia requerida de 180Kg/cm², para un ladrillo tipo V.

REFERENCIAS:

- 1 ALARCON Miranda, Jhonatan. Resistencia a la compresión de mortero sustituyendo al cemento con 12% de ceniza de cáscara de arroz y 8% de ceniza de concha de donax obesulus. Tesis (Título de Ingeniero Civil). Chimbote: Universidad San Pedro, Facultad de Ingeniería, 2018. 101 pp.
- 2 ALLAUCA, Luis, AMEN, Hugo y LUNG, Jessica. Uso de sílice en hormigones de alto desempeño. Repositori Dspace. [En línea] 01 de diciembre de 2010. [Fecha de consulta: 12 de octubre de 2019.]
Disponible en:
<http://www.dspace.espol.edu.ec/xmlui/handle/123456789/8676>
- 3 ARIAS Guevara, Alonso Ulises, GRANADOS, Mendoza Vicente De Jesús y FUENTES Aguilera, Jafté Irad. Control de calidad de las propiedades de resistencia a la compresión, absorción y peso volumétrico para las unidades de carga de mampostería, fabricados mediante procesos manuales y semi-industriales utilizando agregados de las canteras de Aramuaca y Ere. Tesis (Titulo de ingeniero civil), San Miguel : Universidad de El Salvador, Facultad Multidisciplinaria Oriental, 2013. 183.
- 4 ASPILCUETA Asencios, Manuel Uriel. Análisis comparativo de la resistencia a la compresión del concreto estimada a partir de la utilización del método de madurez. Tesis (Titulo de Ingeniero Civil). Lima : Universidad Nacional de Ingeniería, Facultad de Ingeniería Civil, 2015. 144 pp.
- 5 ASTROID Gómez, Maryory, CADAVID, Albeiro y MONTOYA, Yirson. Comportamiento mecánico y de fraguado de morteros de cemento portland gris tipo III con aditivos. Revista EIA, (11) : 39-49, 2009.
ISSN: 1794-1237.
- 6 BECERRA León, Luisa Daniela, NOVOA Galeano, Martha Alix y VÁZQUEZ Piñeros, María Paula. La ceniza de cascarilla de arroz y su efecto en adhesivos tipo mortero. Revista Científica. [En línea] 30 de Noviembre de 2016. [Fecha de consulta: 5 de Mayo de 2019.]
Disponible en:
<http://www.unilibre.edu.co/revistaavances/13/la-ceniza-de-cascarilla-de-arroz-y-su-efecto-en-adhesivos-tipo-mortero.pdf>

- 7 BOLOGNINI, H., MARTÍNEZ, N. y TROCONIS de Rincón, O. Caracterización química y físico-mecánica de cementos adicionados de filler calizo en Venezuela. Revista ALCONPAT. [En línea] V. 5 n.º 3, septiembre de 2015. [Fecha de consulta: 11 de marzo de 2019.]
Disponibe en:
http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-68352015000300190
eISSN: 2007-6835.
- 8 BUASRI, Achanai, CHAIYUT, Nattawut y LORYUENYONG, Vorrada. Calcium oxide derived from Waste Shells of Mussel, Cockle, and Scallop as the heterogeneous catalyst for biodiesel production. The Scientific World Journal, 13. [En línea] 01 de Octubre de 2013. [Fecha de consulta: 10 de Abril de 2019.]
Disponible en:
<https://www.hindawi.com/journals/tswj/2013/460923/>
ISSN: 460-923.
- 9 BUSTAMANTE, Adrián, MARK, Greg y ARAZO, Renato. Physical and mechanical properties of composite brick from cement mortar, fly ash, and rubber crumbs. IJRET. [En línea] n.4, octubre de 2015. [Fecha de consulta: 10 de noviembre de 2019.]
Disponible en: <https://www.researchgate.net/publication/301655259>
ISSN: 2319-1163.
- 10 CARDOSO, Franz y PAREDES, Carlos. El género Donax en la costa peruana (Bivalvia: Tellinoidea). Rev. peru. biol. 8, (2) : 83-93, 2001.
ISSN: 1561-0837.
- 11 CARRILLO Vera, Rony Rafael. Sustitución del cemento por 8% y 16% en combinación del molusco trachy cardium procerum (pata de mula) y de hoja de eucalipto en mortero y determinar su resistencia. Tesis (Título de Ingeniero Civil). Chimbote : Universidad San Pedro, Facultad de Inegeniería, 2018. 94 pp.
- 12 CASTILLO Eustaquio, Marycarmen y VIERA De Jesús, Darwin Manuel. Influencia de la relacion volumetrica de arena. Tesis (Titulo de Ingeniero de Materiales). Trujillo : Universidad Nacional de Trujillo, Facutad de Ingeniería, 2016. 86 pp.

- 13 CHINCHÓN Yepes, Servando y SANJUÁN Barbudo, Miguel Ángel. Introducción a la fabricación y normalización del cemento portland. San Vicente del Raspeig : Universidad de Alicante, 2016. 181 pp.
ISBN: 978-84-9717-305-6.
- 14 Diario Correo. Cuidado con el material que usa para construir su vivienda. [En línea] 23 de Octubre de 2014. [Fecha de consulta: 05 de Abril de 2019.]
Disponible en:
<https://diariocorreo.pe/politica/cuidado-con-el-material-que-usa-para-construir-su-vivienda-378474/>
- 15 DURAND Ciudad, Adriana Jesús. Influencia del óxido de calcio en la trabajabilidad, fraguado, compresión, densidad, porosidad y absorción del concreto para elementos estructurales, Trujillo 2017. Tesis (Titulo de Ingeniero Civil), Trujillo : Universidad Privada del Norte, 2017. 169 pp.
- 16 GONZÁLEZ, Luis O., VIDAL, Diana V. y TORRES, Janneth. Ceniza de bagazo de caña para elaboración de materiales de construcción: estudio preliminar. Palmira : Revista de Física, No. 48E, Julio, 2014.
ISSN: 0121-4470
- 17 HABEEB, Abood Ghassan y HILMI, Bin Mahmud. Study on properties of rice husk ash and its use as cement replacement material. Materials research. [En línea] Mat. Res. vol.13 no.2 , junio de 2010. [Fecha de consulta: 14 de febrero de 2019.]
Disponible en:
http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-14392010000200011&lng=en&tlng=en
ISSN: 1516-1439.
- 18 HONG, K. y HOOTON, R.D. Effects of cyclic chloride exposure on penetration of concrete cover. [En línea] Cement and Concrete Research, 29 (9): 1379-11386, 7 de octubre de 1999. [Fecha de consulta: 10 de septiembre de 2019.]
Disponible en:
[https://doi.org/10.1016/S0008-8846\(99\)00073-3](https://doi.org/10.1016/S0008-8846(99)00073-3)
ISSN: 0008-8846.
- 19 HOWLAND, J. J. y MARTÍN, A. R. Estudio de la absorción capilar y la sorptividad de hormigones con áridos calizos cubanos. Materiales de

- Construcción, Vol n.º 6 . [En línea] 2013 de Marzo de 2019. [Fecha de consulta: 05 de Abril de 2019.]
- Disponible en:
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4557922>
ISSN: 0465-2746.
- 20 IBAÑEZ Cruz, Darlyn Eduardo. Resistencia de mortero sustituyendo al cemento por la combinación de 12% de polvo de concha de coquina y 36% de cenizas de cola de caballo. Tesis (Titulo profesional de ingeniero civil). Chimbote : Universida San Pedro, Facultad de Ingeniería, 2018. 123 pp.
- 21 IMAMOTO, Keiichi y ARAI, Masanao. Specific surface area of aggregate and its relation to concrete drying shrinkage. Springer Netherlands. [En línea] Materials and Structures, 41 (2): 323-333, 25 de mayo de 2007. [Fecha de consulta: 10 de agosto de 2019.]
- Disponible en:
<http://doi.org/10.1617/s11527-007-9245-x>
eISSN 1871-6873.
- 22 IZQUIERDO, I., SOTO Izquierdo, O. y RAMALHO, M. Physical and mechanical properties of concrete using residual powder from organic waste as partial cement replacement. Revista de ingeniería de construcción. [En línea] Rev. ing. constr. vol.33 no.3, diciembre de 2018. [Fecha de consulta: 13 de enero de 2019.]
- Disponible en:
https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-50732018000300229&lng=en&nrm=iso&tlng=en
ISSN: 0718-5073.
- 23 KAYALI, obada. Hig erformance ricks from fly ash. World of Coal Ash. [En línea] Abril de 2005. [Fecha de consulta: 10 de Abril de 2019.]
- Disponible en:
<http://www.flyash.info/2005/5kay.pdf>
- 24 LAURA Huanca, Samuel. Diseño de Mezcla de Concreto. Puno : Universidad Nacional del Altiplano, Facultad de Ingeniería, 2006.
- 25 MATIEZO Maguiña, Jorge Germán. Resistencia a la compresión de un concreto $f'_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ sustituyendo al cemento por la combinación de un 8% por el polvo de la concha de abanico y 12% por las cenizas de la cascara de arroz - 2017.

Tesis (Título profesional de ingeniero civil) : Universidad San Pedro, Facultad de Ingeniería, 2017. 113 pp.

- 26 MERTZ, Leslie, PARADISE, Lee Ann y PETECHUK, David. Is fly ash an inferior building and structural material. *Science in Dispute*, 99-106, Vol n.º 20. [En línea] 2002. [Fecha de consulta: 01 de octubre de 2019.]

Disponible en:

<https://link.gale.com/apps/doc/CX3418600019/GVRL?u=univcv&sid=GVRL&xid=fde00818>

- 27 MINISTERIO de vivienda, construcción y saneamiento. Reglamento Nacional de Edificaciones (Perú), Norma E-070, of 06: Alabañilería. Lima : Megabyte, 2017.

- 28 Properties of Brick Aggregate Concrete Containing Rice Husk Ash as a Partial Replacement of Cement por Abu Noaman [et al] *Journal of Materials in Civil Engineering*. [En línea] 30 de junio de 2018. [Fecha de consulta: 14 de abril de 2019.]

Disponible

en:

<https://ascelibrary.org/doi/10.1061/%28ASCE%29MT.1943-5533.0002272>

29

- PANASYUK, V. V., V. I. MARUKHA, and V. P. SYLOVAYUK. General Characteristics of Concretes and Reinforced Concretes. *Injection Technologies for the Repair of Damaged Concrete Structures*. [En línea] 13 de noviembre de 2014. [Fecha de consulta: 13 de noviembre de 2019.]

Disponible en:

<https://link.gale.com/apps/doc/CX6730200009/GVRL?u=univcv&sid=GVRL&xid=7eeef65b>

- 30 PEREZ Culquechicon, Thalila Judith. Comportamiento físico -mecánico del ladrillo de concreto tipo IV. Tesis (Título de Ingeniero Agrícola), Lima : Universidad Nacional Agraria La Molina, Facultad de Ingeniería Agrícola, 2016. 158 pp.

- 31 RAHMI, Karolina, y otros. The Effect of Clamshell Ash Substitution to the Mechanical Properties of Concrete. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*. [En línea] octubre de 2019. [Fecha de consulta: 06 de septiembre de 2019.]

Disponibe en:

<https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/648/1/012045>.

- 32 RAMÍREZ Quispe, Elmer y VALDERRAMA Bellota, Iraida. Cluster para las mypes productoras de ladrillos en el sector picol orcompujio en el distrito de San Jerónimo, Cusco. Tesis (Título de Administrador). Cusco : Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, Facultad de ciencias Administrayivas y Turismo, 2015. 156 pp.
- 33 REDDY, Panga Narasimha y NAQASH, Javed Ahmed. Properties of Concrete Modified with Ultra-FineSlag. KarbalaInternational Journal of Modern Science. [En línea] Vol. 5, 06 de Septiembre de 2019. [Fecha de consulta: 15 de Agosto de 2019.]
Disponibe en:
<https://kijoms.uokerbala.edu.iq/home/vol5/iss3/4/>
ISSN: 2405-6103 .
- 34 RIVERA, Gerardo L. Concreto Simple. Lima : Universiad del Cauca, 2016.
- 35 RUIZ Hidalgo, Javier. COMPONENTES Y PROCESOS QUÍMICOS DEL CEMENTO. Inovación y Experiencias Educativas. [En línea] Composición química del cemento (18), mayo de 2018. [Fecha de consulta: 11 de noviembre de 2019.]
Disponible en:
<https://www.academia.edu/15741882/>
ISSN: 1988-6047.
- 36 SALDAÑA Cabanillas, Juan Carlos. Resistencia a la compresión y permeabilidad de mortero sustituyendo el cemento en 10% y 20% por polvo de cáscara de huevo y ceniza de cáscara de arroz. Tesis (Título de ineniero civil). Chimbote : Universidad San Pedro, Facultad de Ingeniería, 2018. 151 pp.
- 37 SOUTSOS, Marios. Concrete Durability: A Practical Guide to the Design of Durable Concrete Structures. UK: Thomas Telford, 2009. 568 pp. ISBN 13: 9780727735171.
- 38 Evolución de la resistencia del hormigón con la edad y temperatura por Manuel Valcuende [et al]. Construcciones Arquitectónicas. [En línea] 02 de agosto de 2010. [Fecha de consulta: 12 de octubre de 2019.]
Disponible en:
<https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/12793/Evoluci%C3%B3n%20resistencia%20hormig%C3%B3n.pdf>.

ISSN: 2365-0897.

- 39 VALLS, S., y otros. Physical and mechanical properties of concrete with added dry sludge from a sewage treatment plant. Cement and Concrete Research. [En línea] Volume 34, Issue 12, diciembre de 2004. [Fecha de consulta: 05 de Enero de 2019.]

Disponible en:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S000888460400078X?via%3Dihub>.

- 40 Rice husk ash as a partial replacement of cement in high strength por Ali Zareei [et al]. Case Studies in Construction Materials. [En línea] mayo de 2017. [Fecha de consulta: 06 de setiembre de 2019.]

Disponible

en:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2214509516300924>

ANEXOS

ANEXO 1: Matriz de Consistencia

MATRIZ DE CONSISTENCIA

TÍTULO:

"PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DE LADRILLO TIPO V DE CONCRETO AL SUSTITUIR AL CEMENTO POR 6% 12% Y 18% DE UNA COMBINACIÓN DE CENIZAS DE CASCARILLA DE ARROZ Y POLVO DE DONAX SP-NUEVO CHIMBOTE"

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sismo-Estructural

DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA:

En Perú la demanda de ladrillos ha aumentado de manera relativa debido al incremento de la construcción en los últimos años por lo que son muchas ladrilleras que han surgido, sin embargo, la mayoría de esta son clandestinas y aun emplean métodos artesanales para elaborar sus productos en condiciones deplorables (Ramírez Quispe y Valderrama Bellota, 2015). Asimismo, los ladrillos de concreto se elaboran sin el debido control de calidad, además en condiciones rudimentarias. De esto resulta unidades de concreto de baja calidad el cual afecta la resistencia ante eventos sísmicos de la estructura construida con estas unidades de albañilería. (Castillo Eustaquio y Viera De Jesús, 2016).

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	DIMENSIONES	INDICADORES	JUSTIFICACIÓN
<p>¿Cuál es el efecto en las propiedades físicas y mecánicas del ladrillo tipo V al sustituir el cemento por 6%, 12% y 18% de una combinación de cenizas de cascarilla de arroz y polvo de <i>Donax sp</i>?</p>	<p>General:</p> <p>Determinar la influencia de la combinación de cenizas de cascarilla de arroz y polvo de <i>Donax sp</i>, en las propiedades físicas y mecánicas del ladrillo tipo V al sustituir al cemento por 6%, 12% y 18%.</p>	<p>Las cenizas de cascarilla de arroz y polvo de <i>Donax sp</i> influye de manera positiva en las propiedades físicas y mecánicas del ladrillo tipo V.</p>	Propiedades Físicas	Absorción	<p>En el presente proyecto de investigación pretende incorporar las cenizas de cascarilla de arroz y polvo de <i>Donax sp</i> como sustituyente de cemento en la fabricación de ladrillo, debido a que estos recursos son bastantes económicos, y desechados por grandes industrias sin uso alguno, lo cual a su vez proporciona una mejora en la resistencia a la compresión del ladrillo de concreto, por su alto contenido de óxido de silicio y calcio, cumpliendo con las especificaciones de las Normas Técnica Peruana N.º 339.007 y N.º 339.005.</p>
	Alabeo				
	Variación dimensional				
	Propiedad mecánica		Resistencia a la compresión		
	Porcentaje de ladrillos de cenizas de cascarilla de arroz y polvo de <i>Donax sp</i>		2% de cascarilla de arroz y 4% de polvo de <i>Donax sp</i> del volumen del cemento		
			4% de cascarilla de arroz y 8% de polvo de <i>Donax sp</i> del volumen del cemento		
			6% de cascarilla de arroz y 12% de polvo de <i>Donax sp</i> del volumen del cemento		
Propiedades químicas	Fluorescencia de rayos X				
<p>Específicos:</p> <p>Determinar la temperatura de calcinación a través del ATD (Análisis térmico diferencial).</p> <p>Determinar los componentes químicos de las cenizas de cascarilla de arroz y polvo de <i>Donax sp</i> mediante FRX (Fluorescencia de rayos x).</p> <p>Realizar la caracterización de los agregados grueso y fino, cemento más las sustituciones por cenizas de cascarilla de arroz y polvo de <i>Donax sp</i>.</p> <p>Realizar el diseño de mezcla del ladrillo de concreto tipo V convencional y experimental 6%, 12% y 18% (cenizas de cascarilla de arroz y polvo de <i>Donax sp</i> en la proporción 1:2 respectivamente).</p> <p>Determinar la resistencia a la compresión, absorción y alabeo del ladrillo de concreto tipo V Patrón y experimental.</p>					

ANEXO 2: Fluorescencia de Rayos X



UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO

LABORATORIO DE SERVICIOS A LA COMUNIDAD E INVESTIGACION

LASACI



REPORTE DE MEDICION Y ANALISIS DE MUESTRA POR FLUORESCENCIA DE RAYOS X

SOLICITANTE	MARIÑOS BERMÚDEZ, JEAN MARCO GONZÁLES CASTILLO, YOSY ALEXANDRA
TESIS	"PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DE LABRILLO TIPO V DE CONCRETO AL SUSTITUIR AL CEMENTO POR 6%, 12% Y 18% DE UNA COMBINACIÓN DE CENIZAS DE CASCARILLA DE ARROZ Y POLVO <i>DOMAX sp.</i> - NUEVO CHIMBOTE - 2019"
MUESTRA	CASCARILLA DE ARROZ
FECHA	27 DE AGOSTO DEL 2019

MUESTRA RECIBIDA EN LABORATORIO

1. CONSIDERACIONES EXPERIMENTALES

CONDICIONES DE LA MEDICION:

El análisis se realizó en un espectrómetro de fluorescencia total de rayos x marca

BRUKER, MODELO S2-PICOFOX.

Fuente de rayos x: tubo de Mo.

Tiempo de medida: 2000 segundos.

ESTANDAR INTERNACIONAL PARA

CUANTIFICACION: Elemento: Galio (Ga)

Concentración: g/l.

2. CARACTERISTICAS DE LA MUESTRA ANALIZADA

Se analizó 25 mg de la muestra de cascarilla de arroz, la cual fue tamizada previamente a malla 200.

3. METODO

- BASADO EN LA NORMA : ASTM C25
- VOLUMETRIA : USAQ-ME06



JEFE DE LABORATORIO CARLOS VALQUI MENDOZA
ANALISTA RESPONSABLE CARLOS VALQUI MENDOZA

AGUAS - SUELOS - ALIMENTOS - MINERALES - ACEITE - CARBON - CAL

FACULTAD DE INGENIERIA QUIMICA

☎ 949959632 / 933623974



4. RESULTADOS

LASACI

Parametros	unidades	muestra
SiO ₂	%	47.63
Al ₂ O ₃	%	3.65
Fe ₂ O ₃	%	1.06
CaO	%	0.94
MgO	%	0.33
K ₂ O	%	0.21
Na ₂ O	%	1.24
TiO ₂	%	<0.01

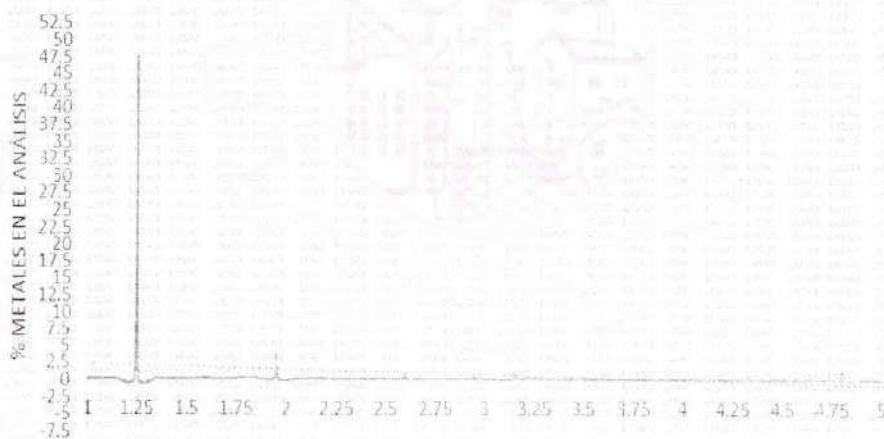


Fig. I. Espectro de la muestra analizada





**REPORTE DE MEDICION Y ANALISIS DE
MUESTRA POR FLUORESCENCIA DE RAYOS X**

SOLICITANTE	MARIÑOS BERMÚDEZ, JEAN MARCO GONZÁLES CASTILLO, YOSY ALEXANDRA
TESIS	"PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DE LABRILLO TIPO V DE CONCRETO AL SUSTITUIR AL CEMENTO POR 6%, 12% Y 18% DE UNA COMBINACIÓN DE CENIZAS DE CASCARILLA DE ARROZ Y POLVO <i>DONAX sp.</i> – NUEVO CHIMBOTE – 2019"
MUESTRA	DONAX sp.
FECHA	27 DE AGOSTO DEL 2019

MUESTRA RECIBIDA EN LABORATORIO

1. CONSIDERACIONES EXPERIMENTALES

CONDICIONES DE LA MEDICION:

El análisis se realizó en un espectrómetro de fluorescencia total de rayos x marca

BRUKER, MODELO S2-PICOFOX.

Fuente de rayos x: tubo de Mo.

Tiempo de medida: 2000 segundos.

ESTANDAR INTERNACIONAL PARA

CUANTIFICACION: Elemento: Galio (Ga)

Concentración: g/l.

2. CARACTERISTICAS DE LA MUESTRA ANALIZADA

Se analizó 25 mg de la muestra de DONAX sp., la cual fue tamizada previamente a malla 200.

3. METODO

- **BASADO EN LA NORMA** : ASTM C25
- **VOLUMETRIA** : USAQ-ME06

JEFE DE LABORATORIO
ANALISTA RESPONSABLE



ING. CARLOS V. SUSTUI MENDOZA
ING. CARLOS V. SUSTUI MENDOZA



UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO

LABORATORIO DE SERVICIOS A LA COMUNIDAD E INVESTIGACION

LASACI



4. RESULTADOS

Parametros	unidades	muestra
SiO ₂	%	15.88
Al ₂ O ₃	%	3.23
Fe ₂ O ₃	%	1.25
CaO	%	43.26
MgO	%	21.05
K ₂ O	%	5.23
Na ₂ O	%	3.25
TiO ₂	%	<0.01

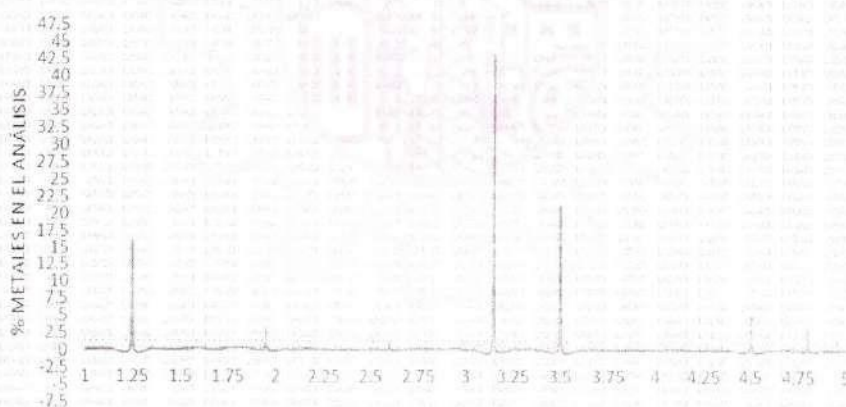


Fig. 1 Espectro de la muestra analizad



AGUAS - SUELOS - ALIMENTOS - MINERALES - ACEITE - CARBON - CAL

FACULTAD DE INGENIERIA QUIMICA

☎ 949959632 / 933623974

ANEXO 3: Análisis Térmico Diferencial



Trujillo, 03 de setiembre del 2019

INFORME N° 38 - SET-19

Solicitante: Jean Marco Mariños Bermúdez- Yosy Alexandra Gonzales Castillo
Universidad Cesar Vallejo - Chimbote

RUC/DNI:

Supervisor:

1. MUESTRA: Cáscara de arroz (1.0 gr)

N° de Muestras	Código de Muestra	Cantidad de muestra ensayada	Procedencia
1	CA-38S	9.3 mg

2. ENSAYOS A APLICAR

- Análisis térmico por calorimetría diferencial de barrido DSC/ Análisis térmico Diferencial DTA.
- Análisis Termogravimétrico TGA.

3. EQUIPO EMPLEADO Y CONDICIONES

- Analizador Térmico simultáneo TG_DTA_DSC Cap. Máx.: 1600°C SetSys_Evolution, cumple con normas ASTM ISO 11357, ASTM E967, ASTM E968, ASTM E793, ASTM D3895, ASTM D3417, ASTM D3418, DIN 51004, DIN 51007, DIN 53765.
- Tasa de calentamiento: 20 °C/min
- Gas de Trabajo - Flujo: Nitrógeno, 10 ml/min
- Rango de Trabajo: 25 – 900 °C.
- Masa de muestra analizada: 9.3 mg.

Jefe de Laboratorio: Ing. Danny Chávez Novoa

Analista responsable: Ing. Danny Chávez Novoa

Tel.: 44-203510949790880/9588669003 danchavez@hotmail.com / Av. Juan Pablo II s/n – Ciudad Universitaria / Trujillo - Perú



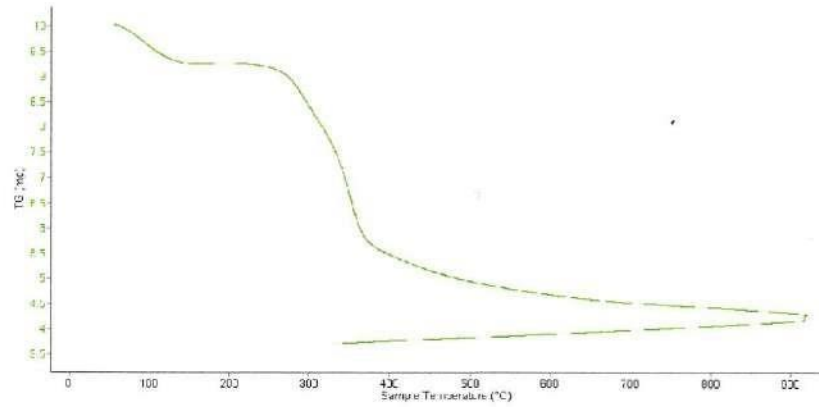


Trujillo, 03 de setiembre del 2019

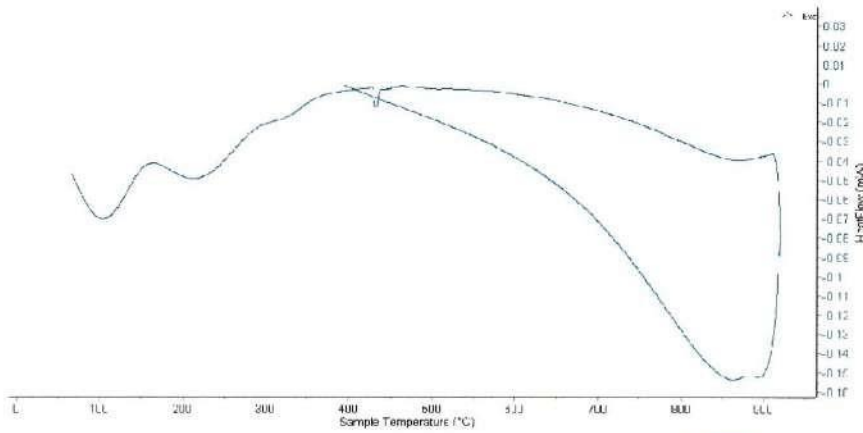
INFORME N° 38 - SET-19

4. Resultados:

I- Curva de pérdida de masa - Análisis Termo gravimétrico.



II- Curva Calorimétrica ATD





Trujillo, 03 de setiembre del 2019

INFORME N° 38 - SET-19

5. CONCLUSION:

1. El análisis termogravimétrico muestra dos caídas de masa, la primera caída, ligera, se da en un rango entre 80 y 130°C y la más importante caída, la segunda, se da entre 270 y 340°C, posteriormente la caída es lenta, hasta llegar a perder un total de 55% de su masa inicial aproximadamente cuando se ha alcanzado su máxima temperatura de ensayo.
2. El análisis ATD, puede mostrar picos endotérmicos en 100°C y 210°C y posteriormente, más adelante, se muestra un ligero pico de absorción térmica a 420°C que es una temperatura de cambio estructural y de las características del material.

Trujillo, 03 de setiembre del 2019

Ing. Danny Mesías Chávez Novoa
Jefe de Laboratorio de Polímeros
Departamento Ingeniería de Materiales - UNT



Trujillo, 03 de Setiembre del 2019

INFORME N° 39 - SET-19

Solicitante: Jean Marco Mariños Bermúdez-Yosy Alexandra Gonzáles Castillo
Universidad Cesar Vallejo-Chimbote

RUC/DNI:

Supervisor:

1. MUESTRA: Polvo de Donax SP (1. gr)

N° de Muestras	Código de Muestra	Cantidad de muestra ensayada	Procedencia
1	PD-39S	45.5 mg

2. ENSAYOS A APLICAR

- Análisis térmico por calorimetría diferencial de barrido DSC/ Análisis térmico Diferencial DTA.
- Análisis Termogravimétrico TGA.

3. EQUIPO EMPLEADO Y CONDICIONES

- Analizador Térmico simultáneo TG_DTA_DSC Cap. Máx.: 1600°C SetSys_Evolution, cumple con normas ASTM ISO 11357, ASTM E967, ASTM E968, ASTM E793, ASTM D3895, ASTM D3417, ASTM D3418, DIN 51004, DIN 51007, DIN 53765.
- Tasa de calentamiento: 20 °C/min
- Gas de Trabajo - Flujo: Nitrógeno, 10 ml/min
- Rango de Trabajo: 25 – 1000 °C.
- Masa de muestra analizada: 45.5 mg.

Jefe de Laboratorio:

Ing. Danny Chávez Novoa

Analista responsable:

Ing. Danny Chávez Novoa

Tel.: 44-203510/949790880/958669003 dsmchavez@hotmail.com / Av. Juan Pablo II s/n - Ciudad Universitaria / Trujillo, Perú



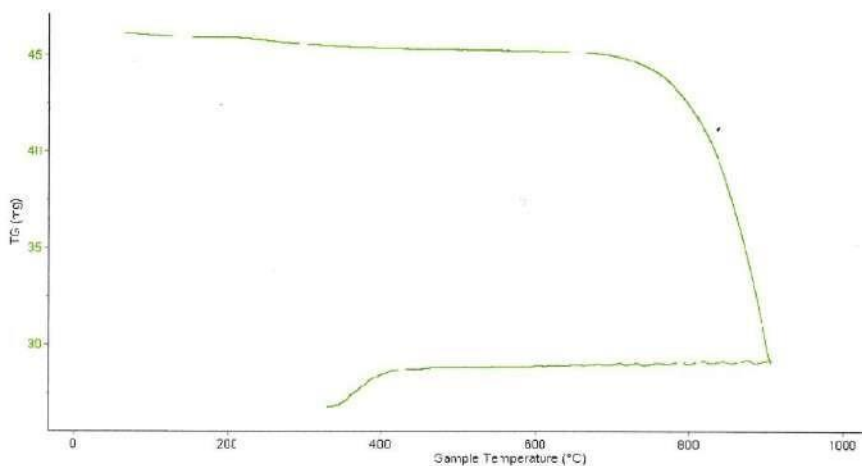


Trujillo, 03 de Setiembre del 2019

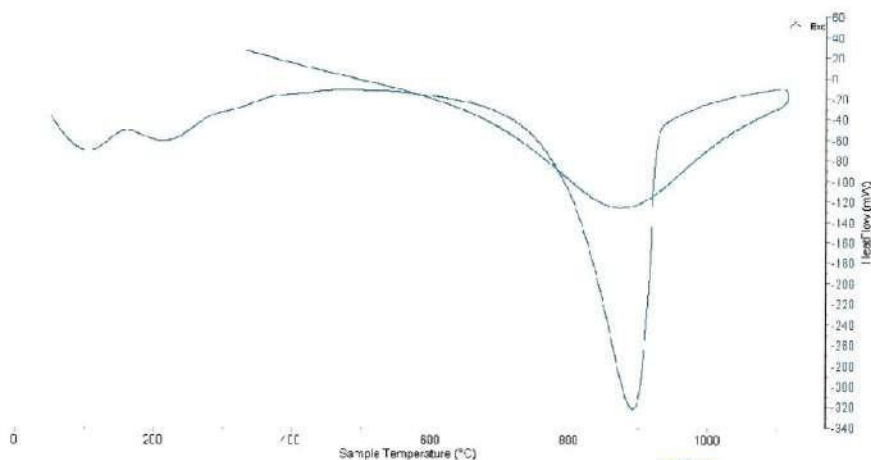
INFORME N° 39 - SET-19

4. Resultados:

I- Curva de pérdida de masa - Análisis Termo gravimétrico.



II- Curva Calorimétrica ATD



Tel.: 44-203510/948790880/958869003 lamchavez@hotmail.com / Av. Juan Pablo II s/n - Ciudad Universitaria, Trujillo - Perú





Trujillo, 03 de Setiembre del 2019

INFORME N° 39 - SET-19

5. CONCLUSION:

1. Según el análisis Termo gravimétrico se muestra una gran estabilidad térmica hasta alcanzar los 700°C, a partir del cual recién comienza a caer, y de manera brusca, la masa del material, llegando a perder en total aproximadamente 37% de su masa inicial.
2. De acuerdo al análisis calorimétrico, se puede mostrar dos picos muy ligeros a 100 y 210°C aproximadamente, posteriormente se muestra un gran pico endotérmico que se da a 890°C, que podría representar cambios estructurales y de las características en el material.

Trujillo, 03 de setiembre del 2019

Ing. Danny Mesías Chávez Novoa
Jefe de Laboratorio de Polímeros
Departamento Ingeniería de Materiales - UNT



ANALISIS DE LABORATORIO

SOLICITADO POR : Jean Marco Mariños Bermúdez
Yosy Alexandra Gonzales Castillo

ASUNTO : Calcinación de Muestras

FECHA DE RECEPCION : 11/09/17

FECHA DE ENTREGA : 12/09/17

Descripción	Proceso	Temperatura (°C)	Tiempo	Peso inicial (gr)	Peso final (gr)
CASCARILLA DE ARROZ	Calcinación	420	90 min	855	755
CASCARILLA DE ARROZ	Calcinación	420	90 min	905	815
CASCARILLA DE ARROZ	Calcinación	420	90 min	615	505

Chimbote, 30 de octubre de 2017


UNIVERSIDAD SAN PEDRO
FACULTAD DE INGENIERÍA
Mg. Miguel Salar Jara
JEFE



ANÁLISIS DE LABORATORIO

SOLICITADO POR : Jean Marco Mariños Bermúdez
Yosy Alexandra Gonzales Castillo
ASUNTO : Calcinación de Muestras
FECHA DE RECEPCION : 10/09/17
FECHA DE ENTREGA : 11/09/17

Descripción	Proceso	Temperatura (°C)	Tiempo	Peso inicial (gr)	Peso final (gr)
DONAX SP	Calcinación	890	120 min	3180	2910

Chimbote, 30 de octubre de 2017

 UNIVERSIDAD SAN PEDRO
FACULTAD DE INGENIERÍA
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES

× **Mg. Miguel Solor Jara**
JEFE

ANEXO 4: Normas Técnicas

NORMA TÉCNICA DE EDIFICACIONES
E.070

NORMA E.070

ALBAÑILERÍA

ÍNDICE DE FÓRMULAS Y VALORES DE DISEÑO

FÓRMULA o VALOR DE DISEÑO	Artículo
Resistencia característica de la albañilería ($f_{m, v, w}$)	13.7
Espesor efectivo mínimo de los muros portantes (t)	19.1a
Esfuerzo axial máximo permitido en los muros portantes	19.1b
Resistencia admisible en la albañilería por carga concentrada coplanar o resistencia al aplastamiento	19.1c
Densidad mínima de muros reforzados	19.2b
Módulo de elasticidad de la albañilería (E_m)	24.7
Fuerza cortante admisible en los muros ante el sismo moderado	26.2
Fuerza cortante de agrietamiento diagonal o resistencia al corte ($V_{m, c}$)	26.3
Resistencia al corte mínima del edificio ante sismos severos	26.4
Refuerzo horizontal mínimo en muros confinados	27.1
Carga sísmica perpendicular al plano de los muros	29.6
Momento flector por carga sísmica ortogonal al plano de los muros	29.7
Esfuerzo admisible de la albañilería por flexocompresión	30.7
Esfuerzo admisible de la albañilería en tracción por flexión	30.7
Factores de seguridad contra el volteo y deslizamiento de los cercos	31.6
Resistencia de un labique ante acciones sísmicas coplanares	33.4

**CAPÍTULO 1
ASPECTOS GENERALES**

Artículo 1.- ALCANCE

1.1. Esta Norma establece los requisitos y las exigencias mínimas para el análisis, el diseño, los materiales, la construcción, el control de calidad y la inspección de las edificaciones de albañilería estructuradas principalmente por muros confinados y por muros amados.

1.2. Para estructuras especiales de albañilería, tales como arcos, chimeneas, muros de contención y reservorios, las exigencias de esta Norma serán satisfechas en la medida que sean aplicables.

1.3. Los sistemas de albañilería que estén fuera del alcance de esta Norma, deberán ser aprobados mediante Resolución del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento luego de ser evaluados por SENCICO.

Artículo 2.- REQUISITOS GENERALES

2.1. Las construcciones de albañilería serán diseñadas por métodos racionales basados en los principios es-

tablecidos por la mecánica y la resistencia de materiales. Al determinarse los esfuerzos en la albañilería se tendrá en cuenta los efectos producidos por las cargas muertas, cargas vivas, sismos, vientos, excentricidades de las cargas, torsiones, cambios de temperatura, asentamientos diferenciales, etc. El análisis sísmico contemplará lo estipulado en la Norma Técnica de Edificación E.030 Diseño Sismorresistente, así como las especificaciones de la presente Norma.

2.2. Los elementos de concreto armado y de concreto ciclópeo satisfarán los requisitos de la Norma Técnica de Edificación E.060 Concreto Armado, en lo que sea aplicable.

2.3. Las dimensiones y requisitos que se estipulan en esta Norma tienen el carácter de mínimos y no eximen de manera alguna del análisis, cálculo y diseño correspondiente, que serán los que deben definir las dimensiones y requisitos a usarse de acuerdo con la función real de los elementos y de la construcción.

2.4. Los planos y especificaciones indicarán las dimensiones y ubicación de todos los elementos estructurales, del acero de refuerzo, de las instalaciones sanitarias y eléctricas en los muros, las precauciones para tener en cuenta la variación de las dimensiones producidas por deformaciones diferidas, contracciones, cambios de temperatura y asentamientos diferenciales, las características de la unidad de albañilería, del mortero, de la albañilería, del concreto, del acero de refuerzo y de todo otro material requerido; las cargas que definen el empleo de la edificación, las juntas de separación sísmica; y toda otra información para la correcta construcción y posterior utilización de la obra.

2.5. Las construcciones de albañilería podrán clasificarse como «tipo resistente al fuego» siempre y cuando todos los elementos que la conforman cumplan los requisitos de esta Norma, asegurando una resistencia al fuego mínima de cuatro horas para los muros portantes y los muros perimetrales de cierre, y de dos horas para la tabiquería.

2.6. Los tubos para instalaciones secas: eléctricas, telefónicas, etc. sólo se alojarán en los muros cuando los tubos correspondientes tengan como diámetro máximo 55 mm. En estos casos, la colocación de los tubos en los muros se hará en cavidades dejadas durante la construcción de la albañilería que luego se rellenarán con concreto, o en los alvéolos de la unidad de albañilería. En todo caso, los recorridos de las instalaciones serán siempre verticales y por ningún motivo se picará o se recortará el muro para alojarlas.

2.7. Los tubos para instalaciones sanitarias y los tubos con diámetros mayores que 55 mm, tendrán recorridos fuera de los muros portantes o en falsas columnas y se alojarán en ductos especiales, o en muros no portantes.

2.8. Como refuerzo estructural se utilizará barras de acero que presenten comportamiento dúctil con una elongación mínima de 9%. Las cuantías de refuerzo que se presentan en esta Norma están asociadas a un esfuerzo de fluencia $f_y = 412 \text{ MPa}$ (4200 Kg/cm^2), para otras situaciones se multiplicará la cuantía especificada por $412/f_y$ (en MPa) o $4200/f_y$ (en kg/cm^2).

2.9. Los criterios considerados para la estructuración deberán ser detallados en una memoria descriptiva estructural tomando en cuenta las especificaciones del Capítulo 6.

CAPÍTULO 2 DEFINICIONES Y NOMENCLATURA

Artículo 3. DEFINICIONES

3.1. **Albañilería o Mampostería.** Material estructural compuesto por «unidades de albañilería» asentadas con mortero o por «unidades de albañilería» apiladas, en cuyo caso son integradas con concreto líquido.

3.2. **Albañilería Armada.** Albañilería reforzada interiormente con varillas de acero distribuidas vertical y horizontalmente e integrada mediante concreto líquido, de tal manera que los diferentes componentes actúen conjuntamente para resistir los esfuerzos. A los muros de Albañilería Armada también se les denomina Muros Armados.

3.3. **Albañilería Confinada.** Albañilería reforzada con elementos de concreto armado en todo su perímetro, vaciado posteriormente a la construcción de la albañilería. La cimentación de concreto se considerará como confinamiento horizontal para los muros del primer nivel.

3.4. **Albañilería No Reforzada.** Albañilería sin refuerzo (Albañilería Simple) o con refuerzo que no cumple con los requisitos mínimos de esta Norma.

3.5. **Albañilería Reforzada o Albañilería Estructural.** Albañilería armada o confinada, cuyo refuerzo cumple con las exigencias de esta Norma.

3.6. **Altura Efectiva.** Distancia libre vertical que existe entre elementos horizontales de arrioste. Para los muros que carecen de arriostres en su parte superior, la altura efectiva se considerará como el doble de su altura real.

3.7. **Arriostre.** Elemento de refuerzo (horizontal o vertical) o muro transversal que cumple la función de proveer estabilidad y resistencia a los muros portantes y no portantes sujetos a cargas perpendiculares a su plano.

3.8. **Borde Libre.** Extremo horizontal o vertical no arriostreado de un muro.

3.9. **Concreto Líquido o Grout.** Concreto con o sin agregado grueso, de consistencia fluida.

3.10. **Columna.** Elemento de concreto armado diseñado y construido con el propósito de transmitir cargas horizontales y verticales a la cimentación. La columna puede funcionar simultáneamente como arriostre o como confinamiento.

3.11. **Confinamiento.** Conjunto de elementos de concreto armado, horizontales y verticales, cuya función es la de proveer ductilidad a un muro portante.

3.12. **Construcciones de Albañilería.** Edificaciones cuya estructura está constituida predominantemente por muros portantes de albañilería.

3.13. **Espesor Efectivo.** Es igual al espesor del muro sin tarrajeo u otros revestimientos descontando la profundidad de bridas u otras indentaciones. Para el caso de los muros de albañilería armada parcialmente rellenos de concreto líquido, el espesor efectivo es igual al área neta de la sección transversal dividida entre la longitud del muro.

3.14. **Muro Arriostreado.** Muro provisto de elementos de arrioste.

3.15. **Muro de Arriostre.** Muro portante transversal al muro al que provee estabilidad y resistencia lateral.

3.16. **Muro No Portante.** Muro diseñado y construido en forma tal que sólo lleva cargas provenientes de su peso propio y cargas transversales a su plano. Son, por ejemplo, los parapetos y los cercos.

3.17. **Muro Portante.** Muro diseñado y construido en forma tal que pueda transmitir cargas horizontales y verticales de un nivel al nivel inferior o a la cimentación. Estos muros componen la estructura de un edificio de albañilería y deberán tener continuidad vertical.

3.18. **Mortero.** Material empleado para adherir horizontal y verticalmente a las unidades de albañilería.

3.19. **Placa.** Muro portante de concreto armado, diseñado de acuerdo a las especificaciones de la Norma Técnica de Edificación E.060 Concreto Armado.

3.20. **Plancha.** Elemento perforado de acero colocado en las hiladas de los extremos libres de los muros de albañilería armada para proveerles ductilidad.

3.21. **Tabique.** Muro no portante de carga vertical, utilizado para subdividir ambientes o como cierre perimetral.

3.22. **Unidad de Albañilería.** Ladrillos y bloques de arcilla cocida, de concreto o de sílice-cal. Puede ser sólida, hueca, alveolar o tubular.

3.23. **Unidad de Albañilería Alveolar.** Unidad de Albañilería Sólida o Hueca con alvéolos o celdas de tamaño suficiente como para alojar el refuerzo vertical. Estas unidades son empleadas en la construcción de los muros armados.

3.24. **Unidad de Albañilería Apilable.** Es la unidad de Albañilería alveolar que se asienta sin mortero.

3.25. **Unidad de Albañilería Hueca.** Unidad de Albañilería cuya sección transversal en cualquier plano paralelo a la superficie de asiento tiene un área equivalente menor que el 70% del área bruta en el mismo plano.

3.26. **Unidad de Albañilería Sólida (o Maciza)** Unidad de Albañilería cuya sección transversal en cualquier plano paralelo a la superficie de asiento tiene un área igual mayor que el 70% del área bruta en el mismo plano.

3.27. **Unidad de Albañilería Tubular (o Pandereta).** Unidad de Albañilería con huecos paralelos a la superficie de asiento.

3.28. **Viga Solera.** Viga de concreto armado vaciado sobre el muro de albañilería para proveerle arrioste y confinamiento.

NORMA TÉCNICA PERUANA
NTP.399.604

NORMA TÉCNICA
PERUANA

NTP 399.604
2002

Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales-INDECOPI
Calle de La Prosa 138, San Borja (Lima 41) Apartado 145

Lima, Perú

UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Métodos de muestreo y ensayo de unidades de albañilería de concreto

MASONRY UNITS. Standard test methods of sampling and testing concrete masonry units

2002-12-05
1ª Edición

R.0130-2002/INDECOPI-CRI Publicada el 2002-12-15

Precio basado en 16 páginas

I.C.S.: 91.100.01

ESTA NORMA ES RECOMENDABLE

Descriptores: Absorción, resistencia a la compresión, unidades de albañilería de concreto, densidad, espesor equivalente, espesor equivalente del tabique, cara lateral, contenido de agua, espesor del tabique, tabique

PREFACIO

A. RESEÑA HISTÓRICA

A.1 La presente Norma Técnica Peruana fue elaborada por el Comité Técnico de Normalización de Unidades de Albañilería, mediante el Sistema 2 u Ordinario, durante los meses de junio a setiembre del 2002, utilizando como antecedente la ASTM C 140:1997 Standard test methods of sampling and testing concrete masonry units.

A.2 El Comité Técnico de Normalización de Unidades de Albañilería presentó a la Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales -CRT-, con fecha 2002-09-24, el PNTP 399.604:2002 para su revisión y aprobación, siendo sometido a la etapa de Discusión Pública el 2002-10-04. No habiéndose presentado observaciones fue oficializada como Norma Técnica Peruana **NTP 399.604:2002 UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Métodos de muestreo y ensayo de unidades de albañilería de concreto**, 1ª Edición, el 15 de diciembre del 2002.

A.3 Esta Norma Técnica Peruana tomó en su totalidad la ASTM C 140:1997 Standard test methods of sampling and testing concrete masonry units. La presente Norma Técnica Peruana presenta cambios editoriales referidos principalmente a terminología empleada propia del idioma español y ha sido estructurada de acuerdo a las Guías Peruanas GP 001:1995 y GP 002:1995.

B. INSTITUCIONES QUE PARTICIPARON EN LA ELABORACIÓN DE LA NORMA TECNICA PERUANA

Secretaría	SENCICO
Presidente	Carlos Pérez Bardales - SENCICO
Secretaría	Gabriela Esparza - SENCICO
ENTIDAD	REPRESENTANTE
Firth Industries Perú S.A.	María Inés Castillo
Ladrillos LARK	Rubén Aspilcueta

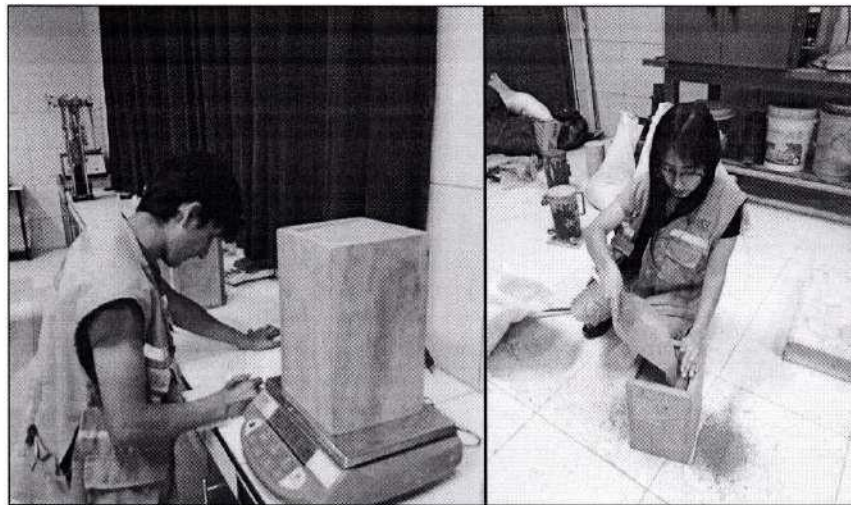
ANEXO 5: Ensayos de Laboratorio



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
INFORME TÉCNICO DE ENSAYOS REALIZADOS EN LABORATORIO



PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

"PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DE LADRILLO TIPO V DE CONCRETO AL SUSTITUIR AL CEMENTO POR 6%, 12% Y 18% DE UNA COMBINACIÓN DE CENIZAS DE CASCARILLA DE ARROZ Y POLVO DE DONAX SP - NUEVO CHIMBOTE-2019"

Autor:

- GONZALES CASTILLO YOSY ALEXANDRA
- MARIÑOS BERMÚDEZ JEAN MARCO

OCTUBRE DE 2019


Ing. Víctor Herrera Lazaro
CIP 216087 Jefe de Laboratorio



ÍNDICE

I. GENERALIDADES

1.1. OBJETIVOS

II. LABORATORIO

2.1. ENSAYOS DE LABORATORIO

III. RESUMEN DE RESULTADOS

IV. CONCLUSIONES

ANEXO

ANEXO I ENSAYOS DE LABORATORIO

Somos la universidad de los
que quieren salir adelante.


Ing. Víctor Herrera Lázaro
CIP 214067 Jefe de Laboratorio



ucv.edu.pe

I. GENERALIDADES

1.1. OBJETIVOS

El presente informe tiene por objetivo determinar las propiedades físico - mecánicas de los materiales empleados para el Proyecto de Investigación "PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DE LADRILLO TIPO V DE CONCRETO AL SUSTITUIR AL CEMENTO POR 6%, 12% Y 18% DE UNA COMBINACIÓN DE CENIZAS DE CASCARILLA DE ARROZ Y POLVO DE DONAX SP - NUEVO CHIMBOTE-2019", la evaluación fue realizado por medio de trabajos de ensayos de laboratorio; necesarios para definir la calidad de materiales a emplear.

Para alcanzar el objetivo principal, previamente se requiere lograr los siguientes objetivos secundarios:

- ⊕ Realización de los ensayos estándares de laboratorio de mecánica de suelos y ensayos especiales.
- ⊕ Elaboración de diseño de mezcla.
- ⊕ Interpretación de los resultados de los ensayos de laboratorio.

II. LABORATORIO

2.1. ENSAYOS DE LABORATORIO

Los ensayos se realizaron según normas:

- Ensayos especiales de laboratorio de mecánica de suelos:
 - 01 Diseño Mezcla – Método ACI 211
 - 02 Análisis Granulométrico A. Grueso y A. Fino (NTP 400-037)
 - 02 Contenido de Humedad (MTC E108)
 - 02 Peso Especifico A. Grueso, A. Fino (ASTM C128)
 - 02 Pesos Unitarios (MTC E203)
 - 60 Ensayo de Resistencia a la Compresion (ASTM C140 – NTP 399.061)
 - 04 Ensayos de Absorción (NTP 399.601)
 - 04 Ensayos de Alabeo (NTP 399.613)
 - 04 Ensayos de Variacion Dimensional (NTP 399.613)

III. RESUMEN DE RESULTADOS

De los ensayos realizados en laboratorio, obtenemos los siguientes resultados:

Somos la universidad de los que quieren salir adelante.



Ing. Víctor Herrera Lazaro
CIP 219067 Jefe de Laboratorio



- *Diseño de Mezcla*: se consideró una relación a/c = 0.62; un contenido de aire total del 3%; una resistencia de f_c 180 kg/cm²; un asentamiento de 1" a 2"; obteniendo así una dosificación en volumen (pie3) de 1 : 2.69 : 3.09 : 27.16 .

- *Ensayo de Alabeo*

CUADRO N° 01: Ensayo de alabeo

Descripción	Promedio	
	Concavo (mm)	Convexo (mm)
Ladrillo Patrón	0.80	0.90
6% Sustitución de Ceniza	1.30	0.60
12% Sustitución de Ceniza	0.50	1.20
18% Sustitución de Ceniza	0.90	0.80

- *Ensayo de Absorción*

CUADRO N° 02: Ensayo de absorción

Descripción	Absorción (%)
Ladrillo Patrón	8.62
6% Sustitución de Ceniza	6.78
12% Sustitución de Ceniza	6.33
18% Sustitución de Ceniza	5.83

- *Ensayo de Variación Dimensional*

CUADRO N° 03: Ensayo de variación dimensional

Descripción	Largo (%)	Ancho (%)	Altura (%)
Ladrillo Patrón	0.10	0.20	0.60
6% Sustitución de Ceniza	0.00	0.20	0.00
12% Sustitución de Ceniza	0.00	0.20	0.20
18% Sustitución de Ceniza	0.10	0.20	0.30

Somos la universidad de los que quieren salir adelante.


Ing. Victor Herrera Lozano
CIP 218087 Jefe de Laboratorio



- Ensayos de Resistencia a la Compresión

CUADRO N° 04: Ensayo de muestra patrón

ENSAYO RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN LADRILLO PATRÓN			
Muestra	7 días (kg/cm ²)	14 días (kg/cm ²)	28 días (kg/cm ²)
Patrón N° 1	123.2	155.8	180.2
Patrón N° 2	125.6	156.8	180.2
Patrón N° 3	126.1	155.7	179.6
Patrón N° 4	121.5	155.8	180.4
Patrón N° 5	115.9	154.2	180.2
Promedio	122.5	155.7	180.1

CUADRO N° 05: Ensayo de muestra con 6% de sustitución de ceniza

ENSAYO RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN SUSTITUCIÓN DE 6% DE CENIZA			
Muestra	7 días (kg/cm ²)	14 días (kg/cm ²)	28 días (kg/cm ²)
Muestra N° 1	117.5	156.8	183.6
Muestra N° 2	115.7	155.2	181.9
Muestra N° 3	117.9	156.8	182.9
Muestra N° 4	117.4	155.3	182.8
Muestra N° 5	117.6	156.2	182.5
Promedio	117.2	156.1	182.7

CUADRO N° 06: Ensayo de muestra con 12% de sustitución de ceniza

ENSAYO RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN SUSTITUCIÓN DE 12% DE CENIZA			
Muestra	7 días (kg/cm ²)	14 días (kg/cm ²)	28 días (kg/cm ²)
Muestra N° 1	111.5	155.2	181.8
Muestra N° 2	114.7	154.5	182.3
Muestra N° 3	113.8	153.9	181.5
Muestra N° 4	114.3	154.9	181.2
Muestra N° 5	112.9	154.8	182.3
Promedio	113.4	154.7	181.8

Somos la universidad de los
que quieren salir adelante.



Ing. Víctor Herrera Lázaro
CIP 276087 Jefe de Laboratorio



ucv.edu.pe

CUADRO N° 06: Ensayo de muestra con 18% de sustitución de ceniza

ENSAYO RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN SUSTITUCIÓN DE 18% DE CENIZA			
Muestra	7 días (kg/cm ²)	14 días (kg/cm ²)	28 días (kg/cm ²)
Muestra N° 1	109.0	152.6	178.9
Muestra N° 2	109.4	151.9	178.2
Muestra N° 3	110.5	153.6	179.3
Muestra N° 4	109.4	153.2	179.5
Muestra N° 5	110.1	153.3	179.4
Promedio	109.7	152.9	179.1

IV. CONCLUSIONES

Basándose en los ensayos de laboratorio y el análisis correspondiente, se puede concluir lo siguiente:

➤ **Diseño de Mezcla** (Método del ACI 211)

- Se realizó el diseño de mezcla con la relación a/c a 0.62.
- Se consideró el contenido de vacíos de 3% y con un asentamiento slump de 1" a 2" de consistencia plástica para este diseño.
- Se realizó el diseño con una resistencia de 180 kg/cm².
- Se determinó la siguiente dosificación en volumen (pie³) de 1 : 2.69 : 3.09 : 27.16.

CEMENTO	ARENA	PIEDRA	AGUA
Pie 3	Pie 3	Pie 3	Lt/bls
1	2.69	3.09	27.16

➤ **Alabeo**

- Las muestras ensayadas (patrón y muestras con sustitución de cenizas) obtuvieron una medición permisible por debajo de los ± 2 mm para un ladrillo Tipo V.

➤ **Absorción**

- Las muestras ensayadas (patrón y muestras con sustitución de cenizas) obtuvieron un porcentaje permisible por debajo del 12% de la absorción máxima.

Somos la universidad de los que quieren salir adelante.



Ing. Víctor Herrera Lázaro
CIP 276087 - Jefe de Laboratorio



➤ Variación Dimensional

- Las muestras ensayadas (patrón y sustitución de cenizas) obtuvieron una medición permisible por debajo de lo establecido.

➤ Ensayo de Resistencia a la Compresión

- *Muestra Patrón*: obteniendo una resistencia promedio a 7 días de curado de 122.5 kg/cm²; a los 14 días de curado de 155.7 kg/cm² y a los 28 días de curado de 180.1 kg/cm². Confirmado que cumple con la resistencia mínima de 180 kg/cm².
- *Muestra con Sustitución de 6% de Ceniza*: obteniendo una resistencia promedio a 7 días de curado de 117.2 kg/cm²; a los 14 días de curado de 156.1 kg/cm² y a los 28 días de curado de 182.7 kg/cm². Confirmado que cumple con la resistencia mínima de 180 kg/cm².
- *Muestra con Sustitución de 12% de Ceniza*: obteniendo una resistencia promedio a 7 días de curado de 113.4 kg/cm²; a los 14 días de curado de 154.7 kg/cm² y a los 28 días de curado de 181.8 kg/cm². Confirmado que cumple con la resistencia mínima de 180 kg/cm².
- *Muestra con Sustitución de 18% de Ceniza*: obteniendo una resistencia promedio a 7 días de curado de 109.7 kg/cm²; a los 14 días de curado de 152.9 kg/cm² y a los 28 días de curado de 179.1 kg/cm². Confirmado que cumple con la resistencia mínima de 180 kg/cm².

El análisis de los resultados se basó en los reglamentos vigentes.

- Norma Técnica de Edificación E 070 Albañilería
- Manual de Ensayos de Materiales (MTC-2016)



Ing. Victor Herrera Lazaro
CIP 27894Z Jefe de Laboratorio



Somos la universidad de los
que quieren salir adelante.



ucv.edu.pe

ANEXO I ENSAYOS DE LABORATORIO


Ing. Víctor Herrera Lázaro
CIP 21974
Jefe del Laboratorio



Somos la universidad de los
que quieren salir adelante.



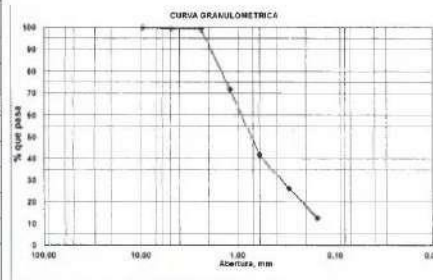
ucv.edu.pe

ENSAYO DE ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE AGREGADO FINO
NTP-400-037

PROYECTO:	PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DE LADRILLO TIPO V DE CONCRETO AL SUSTITUIR AL CEMENTO POR 6%, 12% Y 18% DE UNA COMBINACIÓN DE CENIZAS DE CASCARILLA DE ARROZ Y POLVO DE DONAX SP - NUEVO CHIMBOTE-2019	REGISTRO N°:	TS-GAF-01
SOLICITA:	GONZALES CASTILLO YOSY ALEXANDRA - MARIÑOS BERMÚDEZ JEAN MARCO	PÁGINA N°:	01 de 01
UBICACIÓN:	Districto: Nuevo Chimbote - Provincia: Santa - Departamento: Ancash	CANTERA:	SAN PEDRITO
		FECHA:	02/09/2019

Peso Inicial de la (gr)	1011.58
Peso Lavado y Seco (gr)	1000.68

ABERTURA (mm)	TAMIZ	CONTENIDO (gr)	RETENIDO PARCIAL %	RETENIDO ACUMULADO %	% PASA
9.500	3/8"	0.00	0.00	0.00	100.00
4.750	N° 4	5.80	0.57	0.57	99.43
2.360	N° 8	1.58	0.16	0.73	99.27
1.180	N° 16	278.10	27.49	28.22	71.78
0.800	N° 30	302.80	29.93	58.15	41.85
0.300	N° 50	157.20	15.54	73.69	26.31
0.150	N° 100	139.20	13.78	87.46	12.54
0.074	N° 200	115.90	11.46	98.91	1.09
	FONDO	11.00	1.09	100.00	



M. Finiza: 2.49

OBSERVACIONES: El ensayo fue realizado por el solicitante.


Ing. Víctor Herrera Lázaro
 CIP 216687 Jefe de Laboratorio



CAMPUS CHIMBOTE
 Mz. H LT. 1 Urb. Buenos Aires
 Av. Central Nuevo Chimbote
 Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000

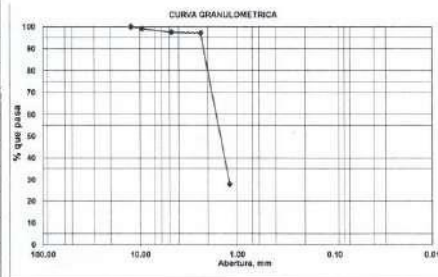
fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
 ucv.edu.pe

ENSAYO DE ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE AGREGADO GRUESO
 NTP-400-037

PROYECTO: PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DE LADRILLO TIPO V DE CONCRETO AL SUSTITUIR AL CEMENTO POR 6%, 12% Y 18% DE UNA COMBINACIÓN DE CENIZAS DE CASCARILLA DE ARROZ Y POLVO DE DONAX SP - NUEVO CHIMBOTE-2019
REGISTRO N°: TG-GAG-02
PÁGINA N°: 01 de 01
SOLICITA: GONZALES CASTILLO YOSY ALEXANDRA - MARIÑOS BERMÚDEZ JEAN MARCO
UBICACIÓN: Distrito: Nuevo Chimbote - Provincia: Santa - Departamento: Ancash
CANTERA: La Sorpresa
FECHA: 02/09/2019

Peso Húmo Seco (gr)	401.40
Peso Lavado y Seco (gr)	289.50

ABERTURA (mm)	TAMIZ	CONTENIDO (gr)	RETENIDO PARCIAL %	RETENIDO ACUMULADO %	% PASA
40.00	1 1/2"				
20.00	1"				
10.00	3/4"				
12.50	1/2"	0.00	0.00	0.00	100.00
0.50	30#	4.00	1.00	1.00	99.00
4.75	Nº54	5.00	1.44	2.44	97.56
2.25	Nº68	1.00	0.40	2.84	97.16
1.18	Nº100	276.10	69.28	72.12	27.88
	FONDO	01.00	27.88	100.00	



OBSERVACIONES: El ensayo fue realizado por el solicitante.



Ing. Víctor Herrera Lezaro
 CIP 240067 Jefe de Laboratorio



CAMPUS CHIMBOTE
 Mz. H.LI. 1 Urb. Buenos Aires
 Av. Central Nuevo Chimbote
 Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000

fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
ucv.edu.pe



ENSAYO PESO ESPECIFICO Y ABSORCION DEL CONFITILLO (ASTM - C127)		
PROYECTO :	PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DE LADRILLO TIPO V DE CONCRETO AL SUSTITUIR AL CEMENTO POR 0%, 12% Y 18% DE UNA COMBINACIÓN DE CENIZAS DE CASCARILLA DE ARROZ Y POLVO DE DONAX SP - NUEVO CHIMBOTE-2019	REGISTRO N° : TS-PEA-01 PAGINA N° : 01 de 01
SOLICITA :	GONZALES CASTILLO YOSY ALEXANDRA - MARINOS BERMUDEZ JEAN MARCO	FECHA : 03/09/2019
UBICACIÓN :	Distrito: Nuevo Chimbote - Provincia: Santa - Departamento: Ancash	

Información de Muestra

Cantera : <u>La Sorpresa</u>	Muestra : <u>Confitillo</u>	Saturación : <u>24 hrs.</u>		
Peso en el aire de la muestra secada en horno		<table border="1"><tr><td>2067</td><td>gr.</td></tr></table>	2067	gr.
2067	gr.			
Peso de muestra saturada superficialmente seca en el aire		<table border="1"><tr><td>2080</td><td>gr.</td></tr></table>	2080	gr.
2080	gr.			
Peso de la muestra en agua		<table border="1"><tr><td>1338</td><td>gr.</td></tr></table>	1338	gr.
1338	gr.			
P. Especifico Saturado con Superficie Seca	$P_{e_{ss}}$	<table border="1"><tr><td>2.80</td><td>gr/cm3</td></tr></table>	2.80	gr/cm3
2.80	gr/cm3			
P. Especifico de Masa	P_{e_m}	<table border="1"><tr><td>2.79</td><td>gr/cm3</td></tr></table>	2.79	gr/cm3
2.79	gr/cm3			
P. Especifico Aparente	P_{e_a}	<table border="1"><tr><td>2.84</td><td>gr/cm3</td></tr></table>	2.84	gr/cm3
2.84	gr/cm3			
Absorción	A_b	<table border="1"><tr><td>0.7</td><td>%</td></tr></table>	0.7	%
0.7	%			

OBSERVACIÓN: El ensayo fue realizado por el solicitante.


Ing. Victor Herrera Lazaro
CIP 215887 Jefe de Laboratorio



CAMPUS CHIMBOTE
Mz. H.I.T. 1 Urb. Buenos Aires
Av. Central Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe

ENSAYO PESO ESPECIFICO Y ABSORCION DEL AGREGADO FINO (ASTM - C128)		
PROYECTO :	PROPIEDADES FISICO MECÁNICAS DE LADRILLO TIPO V DE CONCRETO AL SUSTITUIR AL CEMENTO POR 8%, 12% Y 18% DE UNA COMBINACIÓN DE CENIZAS DE CASCARILLA DE ARROZ Y POLVO DE DONAX SP - NUEVO CHIMBOTE-2019	REGISTRO N° : TS-PEA-02 PAGINA N° : 01 de 01
SOLICITA :	GONZALES CASTILLO YOSY ALEXANDRA - MARÍÑOS BERMÚDEZ JEAN MARCO	
UBICACIÓN :	Distrito: Nuevo Chimbote - Provincia: Santa - Departamento: Ancash	FECHA : 03/09/2019

Información de Muestra

Cantera : Chero Muestra : 500 gr. Saturación : 24 hrs.

Peso en el aire de la muestra secada en horno		495	gr.
Peso de la fiola llena de agua a la marca de calibracion		1256	gr.
Peso de la fiola con la muestra y el agua		1576	gr.
P. Especifico Saturado con Superficie Seca	$P_{e_{ass}}$	2.75	gr/cm3
P. Especifico de Masa	P_{e_m}	2.77	gr/cm3
P. Especifico Aparente	P_{e_a}	2.82	gr/cm3
Absorción	A_b	0.96	%

OBSERVACIÓN: El ensayo fue realizado por el solicitante.


Ing. Walter Herrera Lazaro
 CIP 276087 Jefe de Laboratorio



CAMPUS CHIMBOTE
 Mz. H LT. 1 Urb. Buenos Aires
 Av. Central Nuevo Chimbote
 Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000

fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
ucv.edu.pe

ENSAYO DE CONTENIDO DE HUMEDAD		
MTC E108		
PROYECTO :	PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DE LADRILLO TIPO V DE CONCRETO AL SUSTITUIR AL CEMENTO POR 6%, 12% Y 18% DE UNA COMBINACIÓN DE CENIZAS DE CASCARILLA DE ARROZ Y POLVO DE DONAX SP - NUEVO CHIMBOTE-2019	REGISTRO N° : TS-CHU-01 PAGINA N° : 01 de 01
SOLICITA :	GONZALES CASTILLO YOSY ALEXANDRA - MARIÑOS BERMÚDEZ JEAN MARCO	
UBICACIÓN :	Distrito: Nuevo Chimbote - Provincia: Santa - Departamento: Ancash	FECHA : 02/09/2019

AGREGADO FINO

Procedimiento	Tara No		
	5	14	26
1. Peso Tara, [gr]	18.4	19.5	19.3
2. Peso Tara + Suelo Humedo, [gr]	199.3	193.0	202.9
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	198.3	192.2	202.0
4. Peso Agua, [gr]	1.00	0.80	0.90
5. Peso Suelo Seco, [gr]	179.90	172.70	182.70
6. Contenido de Humedad, [%]	0.56	0.46	0.49
		0.50	

OBSERVACIÓN: El ensayo fue realizado por el solicitante.



Ing. Victor Herrera Lazaro
CIP 246087 - Ing. de Laboratorio



CAMPUS CHIMBOTE
Mz. H LT, 1 Urb. Buenos Aires
Av. Central Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe

ENSAYO DE CONTENIDO DE HUMEDAD			
MTC E108			
PROYECTO :	PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DE LADRILLO TIPO V DE CONCRETO AL SUSTITUIR AL CEMENTO POR 6%, 12% Y 18% DE UNA COMBINACIÓN DE CENIZAS DE CASCARILLA DE ARROZ Y POLVO DE DONAX SP - NUEVO CHIMBOTE-2019	REGISTRO N° :	TS-CHU-01
SOLICITA :	GONZALES CASTILLO YOSY ALEXANDRA - MARIÑOS BERMÚDEZ JEAN MARCO	PAGINA N° :	01 de 01
UBICACIÓN :	Distrito: Nuevo Chimbote - Provincia: Santa - Departamento: Ancash	FECHA :	02/09/2019

A. CONFITILLO

Procedimiento	Tara No		
	11	3	9
1. Peso Tara, [gr]	19.1	18.4	18.4
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	162.8	154.2	161.9
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	162.2	153.6	161.3
4. Peso Agua, [gr]	0.60	0.60	0.60
5. Peso Suelo Seco, [gr]	143.10	135.20	142.90
6. Contenido de Humedad, [%]	0.42	0.44	0.42
		0.43	

OBSERVACIÓN: El ensayo fue realizado por el solicitante.



Ing. Víctor Hestera Lazaro
CIP 216057 Jefe de Laboratorio



CAMPUS CHIMBOTE
Mz. H LI. 1 Urb. Buenos Aires
Av. Central Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe

ENSAYO PESO UNITARIO SUELTO Y COMPACTADO			
MTC E203			
PROYECTO :	PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DE LADRILLO TIPO V DE CONCRETO AL SUSTITUIR AL CEMENTO POR 6%, 12% Y 18% DE UNA COMBINACIÓN DE CENIZAS DE CASCARILLA DE ARROZ Y POLVO DE DONAX SP - NUEVO CHIMBOTE-2019	REGISTRO N° :	TS-PU-01
SOLICITA :	GONZALES CASTILLO YOSY ALEXANDRA - MARIÑOS BERMÚDEZ JEAN MARCO	PAGINA N° :	01 de 01
UBICACIÓN :	Distrito: Nuevo Chimbote - Provincia: Santa - Departamento: Ancash	FECHA :	03/09/2019

CONFITILLO

PESO UNITARIO SUELTO (Kg/m ³):	1633
PESO UNITARIO COMPACTADO (Kg/m ³):	1790

SUELTO	VARILLADO
10.173	11.012
10.137	11.185
10.178	11.220

AGREGADO FINO

PESO UNITARIO SUELTO (Kg/m ³):	1224
PESO UNITARIO COMPACTADO (Kg/m ³):	1378

SUELTO	VARILLADO
11.913	13.303
11.803	13.557
11.998	13.345

OBSERVACIÓN: El ensayo fue realizado por el solicitante.



Ing. Victor Herrera Lazaro
CIP 216887 Jefe de Laboratorio



CAMPUS CHIMBOTE
Mz. H LT. 1 Urb. Buenos Aires
Av. Central Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe

OBRA	: PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DE LADRILLO TIPO V DE CONCRETO AL SUSTITUIR AL CEMENTO POR 6%, 12% Y 18% DE UNA COMBINACIÓN DE CENIZAS DE CASCARILLA DE ARROZ Y POLVO DE DONAX SP NUEVO CHIMBOTE-2019	REGISTRO N°: TS-DM-01 PAGINA N°: 01 de 04
CLIENTE	: GONZALES CASTILLO YOSY ALEXANDRA - MARIÑOS BERMÚDEZ JEAN MARCO	
UBICACIÓN	: Distrito: Nuevo Chimbote - Provincia: Santa - Departamento: Ancash	FECHA: 12/09/2019

DISEÑO DE MEZCLA $f'c = 180 \text{ Kg/cm}^2$
Comité de Diseño 211 ACI

Información de Muestra y Ensayo

Ag. Grueso

Cantera : La Sorpresa
Muestra : Confitillo

Ag. Fino

Cantera : Chero
Muestra : Arena Gruesa

ELEMENTO:

- Ladrillo Tipo V

CEMENTO:

- Cemento Portland Tipo I
- Peso específico 3.10 gr/cm³

SELECCIÓN DEL ASENTAMIENTO:

Por condiciones de colocación se requiere de una mezcla pastosa, con un asentamiento de 1" a 2"

SELECCIÓN DEL TAMAÑO MÁXIMO DEL AGREGADO:

En el caso en que la trabajabilidad y los métodos de consolidación sean lo suficientemente buenos como para que el concreto sea colocado sin cangrejas. Para una relación agua-cemento dada, la reducción en el tamaño máximo del agregado nos lleva a un incremento en la resistencia del concreto.

Agregado Grueso: A) 3/8" - B) 1/2" - C) 3/4" - D) 1" - E) 1,1/2" - F) 2" - G) 3" - H) 6"

TAMAÑO MÁXIMO DE AGREGADO	A
----------------------------------	----------



Ing. Víctor Herrera Lazaro
CIP 246087 Jefe de Laboratorio



CAMPUS CHIMBOTE
Mz. H LT. 1 Urb. Buenos Aires
Av. Central Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



OBRA :	PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DE LADRILLO TIPO V DE CONCRETO AL SUSTITUIR AL CEMENTO POR 6%, 12% Y 18% DE UNA COMBINACIÓN DE CENIZAS DE CASCARILLA DE ARROZ Y POLVO DE DONAX SP NUEVO CHIMBOTE-2019	REGISTRO N°:	TS-DM-01
CLIENTE :	GONZALES CASTILLO YOSY ALEXANDRA - MARIÑOS BERMÚDEZ JEAN MARCO	PAGINA N°:	02 de 04
UBICACION :	Distrito: Nuevo Chimbote - Provincia: Santa - Departamento: Ancash	FECHA:	12/09/2019

Resistencia Promedio

$$f'_{cp} = \frac{f_c}{1-tv}$$

Ingresar datos:

$f'_c =$ Resistencia a la compresión especificada por el proyectista en kg/cm2,

$v =$ Coeficiente de variación prevista según grado de control, expresado en forma decimal.

$t =$

Quando no hay datos disponibles

- Menos de 210 Kg/cm2 $f_c + 70$
- 210 Kg/cm2 a 345Kg/cm2 $f_c + 84$
- Mas de 345Kg/cm2 $f_c + 98$

Resultado
 $f'_{cp} =$ kg/cm2
Resistencia promedio necesaria en obra

GRADO DE CONTROL	COEFICIENTE DE VARIACIÓN v
- Ensayos de laboratorio	5%
- Excelente en obra	10% a 12%
- Bueno	15%
- Regular	18%
- Inferior	20%
- Malo	25%

N° de muestras	Posibilidades de caer debajo del límite inferior		
	1 en 5	1 en 10	1 en 20
1	1.376	3.078	6.314
2	1.061	1.886	2.920
3	0.978	1.638	2.353
4	0.941	1.533	2.132
5	0.920	1.476	2.015
6	0.906	1.440	1.943
7	0.896	1.415	1.895
8	0.889	1.397	1.86
9	0.883	1.383	1.838
10	0.879	1.372	1.812
15	0.866	1.341	1.753
20	0.860	1.325	1.725
25	0.856	1.316	1.708
30	0.854	1.310	1.697
>30	0.842	1.282	1.645

TABLA N°3
CONCRETOS NORMALES
RELACION AGUA - CEMENTO Y RESISTENCIA A LA
COMPRESIÓN DEL CONCRETO

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A LOS 28 DÍAS (f'cp) kg/cm2	RELACION AGUA - CEMENTO DE DISEÑO EN PESO	
	CONCRETO SIN AIRE INCORPORADO	CONCRETO CON AIRE INCORPORADO
450	0.38	----
400	0.43	----
350	0.48	0.40
300	0.55	0.46
250	0.62	0.53
200	0.70	0.61
150	0.80	0.71

CAMPUS CHIMBOTE
Mz. H LT. 1 Urb. Buenos Aires
Av. Central Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000

Ing. Victor Herrera Lazaro
CIP 216087 Jefe de Laboratorio



fb/ucv_peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



OBRA :	PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DE LADRILLO TIPO V DE CONCRETO AL SUSTITUIR AL CEMENTO POR 6%, 12% Y 18% DE UNA COMBINACIÓN DE CENIZAS DE CASCARILLA DE ARROZ Y POLVO DE DONAX SP NUEVO CHIMBOTE-2019	REGISTRO N°:	TS-DM-01
CLIENTE :	GONZALES CASTILLO YOSY ALEXANDRA - MARIÑOS BERMÚDEZ JEAN MARCO	PAGINA N°:	03 de 04
UBICACIÓN :	Distrito: Nuevo Chimbote - Provincia: Santa - Departamento: Ancash	FECHA:	12/09/2019

CÁLCULO DE LA RELACIÓN AGUA CEMENTO:

Con el valor de la resistencia promedio requerida f'_{cp} de la tabla N°3 obtenemos la relación agua - cemento para concretos normales; si el concreto esta sometido a condiciones severas se utilizara la tabla N°4 para asumir la relación agua - cemento.

f'_{cp} = kg/cm^2 Resistencia promedio requerida

Interpolación valores de tabla N°3

f'_{cp} (kg/cm^2)	a/c relación
300	0.55
250	0.62
250	0.62

Resultado Relación agua - cemento

INGRESAR:

CÁLCULO DEL CONTENIDO DE CEMENTO:

Contenido de cemento (en kg/m^3)= Agua de mezclado (kg/m^3)
relación agua - cemento

$$\text{Cont. Cemento} = \frac{205}{0.62} \text{ kg/m}^3$$

Resultado

$$\text{Cont. Cemento} = \text{330.6} \text{ kg/m}^3 = \text{7.78} \text{ Bls/m}^3$$

DATOS GENERALES DE LOS AGREGADOS:

Descripción	Ingresar datos	
	Ag. Fino	Ag. Grueso
Peso específico	<input type="text" value="2.75"/> gr/cm^3	<input type="text" value="2.80"/> gr/cm^3
Peso Unitario suelto	<input type="text" value="1224"/> kg/m^3	<input type="text" value="1633"/> kg/m^3
Peso Unitario compactado	<input type="text" value="1378"/> kg/m^3	<input type="text" value="1790"/> kg/m^3
Contenido de humedad	<input type="text" value="0.5"/> %	<input type="text" value="0.43"/> %
Porcentaje de absorción	<input type="text" value="0.96"/> %	<input type="text" value="0.70"/> %
Módulo de fineza	<input type="text" value="2.49"/>	<input type="text" value="----"/>

CAMPUS CHIMBOTE
Mz. H LT. 1 Urb. Buenos Aires
Av. Central Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000

Ing. Victor Herrera Lazaro
CIP 246087 - Ing. de Laboratorio



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#sairadelante
ucv.edu.pe

OBRA :	PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DE LADRILLO TIPO V DE CONCRETO AL SUSTITUIR AL CEMENTO POR 6%, 12% Y 18% DE UNA COMBINACIÓN DE CENIZAS DE CASCARILLA DE ARROZ Y POLVO DE DONAX SP NUEVO CHIMBOTE-2019	REGISTRO N°:	TS-DM-01
CLIENTE :	GONZALES CASTILLO YOSY ALEXANDRA - MARIÑOS BERMÚDEZ JEAN MARCO	PAGINA N°:	04 de 04
UBICACIÓN :	Distrito: Nuevo Chimbote - Provincia: Santa - Departamento: Ancash	FECHA:	12/09/2019

AJUSTE POR CONTENIDO DE HUMEDAD DE LOS AGREGADOS:

		Agregado Grueso	Agregado fino
Húm. total	W%	0.43 %	0.5 %
% de absorción	A%	0.7 %	0.96 %

AJUSTES DE MATERIALES POR HUMEDAD

	Pesos materiales/m ³ sin corrección	Pesos materiales/m ³ corregidas
Cemento	330.6 kgs	330.6 kgs
A. Fino	722.2 kgs	725.8 kgs
A. Grueso	1108.0 kgs	1112.8 kgs
Agua	205 kgs o lts	211.3 lts

Nota: Los ajustes por humedad se realizan en los agregados finos y gruesos y en el volumen unitario de agua de mezclado.

EXPRESIONES DE LAS PROPORCIONES EN PESO:

Por cada kg de cemento se usará:

Cemento	330.6	=	1	A. grueso	1112.8	=	3.37
	330.6				330.6		
A. Fino	725.8	=	2.20	Agua	211.3	=	0.64
	330.6				330.6		

Lo anterior se expresa de la siguiente manera:

1	:	2.20	:	3.37	/	0.64
---	---	------	---	------	---	------

CANTIDAD DE MATERIALES POR SACO DE CEMENTO:

Bolsas de cemento:

Cemento	1	x	42.5	=	42.50	Kgs.
Agregado fino	2.20	x	42.5	=	93.30	Kgs.
Agregado grueso	3.37	x	42.5	=	143.03	Kgs.
Agua efectiva	0.64	x	42.5	=	27.16	lts.

EXPRESIONES DE LAS PROPORCIONES EN VOLUMEN:

Cemento	1	pie ³
Agregado fino	2.69	pie ³
Agregado grueso	3.09	pie ³
Agua efectiva	27.16	Lts/Bls

CAMPUS CHIMBOTE 1 : 2.69 3.09 / 27.16 fb ucv.peru
 Mz. H LT. 1 Urb. Buenos Aires @ucv_peru
 Av. Central Nuevo Chimbote #saliradelante
 Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000 ucv.edu.pe


 Ing. Victor Herrera Lazara
 CIP 219687 Jefe de Laboratorio



ALABEO (NTP 399.513)			
PROYECTO:	PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DE LADRILLO TIPO V DE CONCRETO AL SUSTITUIR AL CEMENTO POR 6%, 12% Y 18% DE UNA COMBINACIÓN DE CENIZAS DE CASCARILLA DE ARROZ Y POLVO DE DONAX SP - NUEVO CHIMBOTE-2019	REGISTRO N°:	TS-ABO-01
SOLICITA:	GONZALES CASTILLO YOSY ALEXANDRA - MARIÑOS BERMÚDEZ JEAN MARCO	PÁGINA N°:	01 de 01
UBICACIÓN:	Distrito: Nuevo Chimbote - Provincia: Santa - Departamento: Ancash	FECHA:	11/10/2019

Muestra: Patrón

Descripción	Cara A		Cara B	
	Concavo (mm)	Convexo (mm)	Concavo (mm)	Convexo (mm)
Muestra N° 01	0	2	1	0
Muestra N° 02	0	1	2	0
Muestra N° 03	0	3	2	0
Muestra N° 04	0	2	1	0
Muestra N° 05	0	1	2	0
Promedio	0.00	1.80	1.60	0.00

Concavo: 0.80 mm

Convexo: 0.90 mm

Observación: Los ensayos fueron realizados por el solicitante.



Ing. Víctor Herrera Lazaro
CIP 216087 Jefe de Laboratorio



Somos la universidad de los que quieren salir adelante.



ALABEO (NTP 399.613)			
PROYECTO:	PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DE LADRILLO TIPO V DE CONCRETO AL SUSTITUIR AL CEMENTO POR 6%, 12% Y 18% DE UNA COMBINACIÓN DE CENIZAS DE CASCARILLA DE ARROZ Y POLVO DE DONAX SP - NUEVO CHIMBOTE-2019	REGISTRO N°:	TS-ABO-02
SOLICITA:	GONZALES CASTILLO YOSY ALEXANDRA - MARIÑOS BERMÚDEZ JEAN MARCO	PÁGINA N°:	01 de 01
UBICACIÓN:	Distrito: Nuevo Chimbote - Provincia: Santa - Departamento: Ancash	FECHA:	11/10/2019

Muestra: 6% de sustitución de ceniza

Descripción	Cara A		Cara B	
	Concavo (mm)	Convexo (mm)	Concavo (mm)	Convexo (mm)
Ladrillo N° 01	0	2	2	0
Ladrillo N° 02	0	0	2	0
Ladrillo N° 03	3	1	3	0
Ladrillo N° 04	1	2	1	0
Ladrillo N° 05	0	1	1	0
Promedio	0.80	1.20	1.80	0.00

Concavo: 1.30 mm

Convexo: 0.60 mm

Observación: Los ensayos fueron realizados por el solicitante.



Ing. Víctor Herrera Lazaro
CIP 415007 - Jefe de Laboratorio



Somos la universidad de los
que quieren salir adelante.



ucv.edu.pe

ALABEO (NTP 399.613)			
PROYECTO:	PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DE LADRILLO TIPO V DE CONCRETO AL SUSTITUIR AL CEMENTO POR 6%, 12% Y 18% DE UNA COMBINACIÓN DE CENIZAS DE CASCARILLA DE ARROZ Y POLVO DE DONAX SP - NUEVO CHIMBOTE-2019	REGISTRO N°:	TS-ABO-03
SOLICITA:	GONZALES CASTILLO YOSY ALEXANDRA - MARIÑOS BERMÚDEZ JEAN MARCO	PÁGINA N°:	01 de 01
UBICACIÓN:	Distrito: Nuevo Chimbote - Provincia: Santa - Departamento: Ancash	FECHA:	11/10/2019

Muestra: 12% de sustitución de ceniza

Descripción	Cara A		Cara B	
	Concavo (mm)	Convexo (mm)	Concavo (mm)	Convexo (mm)
Ladrillo N° 01	0	2	0	2
Ladrillo N° 02	0	1	1	0
Ladrillo N° 03	0	3	1	0
Ladrillo N° 04	0	3	0	1
Ladrillo N° 05	0	0	3	0
Promedio	0.00	1.80	1.00	0.60

Concavo: 0.50 mm

Convexo: 1.20 mm

Observación: Los ensayos fueron realizados por el solicitante.



Ing. Víctor Herrera Lazaro
GIP 216087 Jefe de Laboratorio



Somos la universidad de los
que quieren salir adelante.



ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ALABEO (NTP 399.613)			
PROYECTO:	PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DE LADRILLO TIPO V DE CONCRETO AL SUSTITUIR AL CEMENTO POR 6%, 12% Y 18% DE UNA COMBINACIÓN DE CENIZAS DE CASCARILLA DE ARROZ Y POLVO DE DONAX SP - NUEVO CHIMBOTE-2019	REGISTRO N°:	TS-ABO-04
SOLICITA:	GONZALES CASTILLO YOSY ALEXANDRA - MARIÑOS BERMÚDEZ JEAN MARCO	PÁGINA N°:	01 de 01
UBICACIÓN:	Distrito: Nuevo Chimbote - Provincia: Santa - Departamento: Ancash	FECHA:	11/10/2019

Muestra: 18% de sustitución de ceniza

Descripción	Cara A		Cara B	
	Concavo (mm)	Convexo (mm)	Concavo (mm)	Convexo (mm)
Ladrillo N° 01	1	2	2	2
Ladrillo N° 02	0	1	2	0
Ladrillo N° 03	0	0	1	0
Ladrillo N° 04	1	2	0	0
Ladrillo N° 05	0	1	2	0
Promedio	0.40	1.20	1.40	0.40

Concavo: 0.90 mm

Convexo: 0.80 mm

Observación: Los ensayos fueron realizados por el solicitante.


Ing. Víctor Herrera Lazaro
CIP 276087 Jefe de Laboratorio



CAMPUS CHIMBOTE
Mz. H LT. 1 Urb. Buenos Aires
Av. Central Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000

Fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ENSAYO DE ABSORCIÓN

(NTP 399.604 y NTP 399.613)

PROYECTO: Propiedades físico mecánicas de ladrillo tipo V de concreto al sustituir al cemento por 6%, 12% y 18% de una combinación de cenizas de cascarilla de arroz y polvo de Donax SP - Nuevo Chimbote-2019	REGISTRO N°: TS-ABS-01
SOLICITA: GONZALES CASTILLO YOSY ALEXANDRA - MARIÑOS BERMÚDEZ JEAN MARCO	PÁGINA N°: 01 de 01
UBICACIÓN: Distrito: Nuevo Chimbote - Provincia: Santa - Departamento: Ancash	FECHA: 11/10/2019

Muestra: Patrón

Descripción	Porcentaje de Absorción			Absorción Promedio (%)
	Peso Saturado (kg)	Peso Seco (kg)	Absorción (%)	
Muestra N° 1	7.23	6.76	6.95	8.62
Muestra N° 2	7.34	6.74	8.50	
Muestra N° 3	7.13	6.53	9.19	
Muestra N° 4	7.26	6.66	9.07	
Muestra N° 5	7.30	6.70	8.98	

Observación: Los ensayos fueron realizados por el solicitante.


Ing. Víctor Herrera Lazaro
CIP 216087 Jefe de Laboratorio



CAMPUS CHIMBOTE
Mz. H. LT. 1 Urb. Buenos Aires
Av. Central Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ENSAYO DE ABSORCIÓN

(NTP 399.604 y NTP 399.613)

PROYECTO:	Propiedades físico mecánicas de ladrillo tipo V de concreto al sustituir al cemento por 6%, 12% y 18% de una combinación de cenizas de cascarilla de arroz y polvo de Donax SP - Nuevo Chimbote-2019	REGISTRO N°:	TS-ABS-02
SOLICITA:	GONZALES CASTILLO YOSY ALEXANDRA - MARIÑOS BERMÚDEZ JEAN MARCO	PÁGINA N°:	01 de 01
UBICACIÓN:	Distrito: Nuevo Chimbote - Provincia: Santa - Departamento: Ancash	FECHA:	11/10/2019

Muestra: 6% de adición de escoria

Descripción	Porcentaje de Absorción			Absorción Promedio (%)
	Peso Saturado (kg)	Peso Seco (kg)	Absorción (%)	
Ladrillo N° 1	7.15	6.79	5.30	6.78
Ladrillo N° 2	7.18	6.73	6.69	
Ladrillo N° 3	7.20	6.70	7.46	
Ladrillo N° 4	7.19	6.75	6.52	
Ladrillo N° 5	7.21	6.68	7.93	

Observación: Los ensayos fueron realizados por el solicitante.


Ing. Victor Herrera Lazaro
CIP 214037 - Instituto de Laboratorio



CAMPUS CHIMBOTE
Mz. H LL. 1 Urb. Buenos Aires
Av. Central Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ENSAYO DE ABSORCIÓN

(NTP 399.604 y NTP 399.613)

PROYECTO:	Propiedades físico mecánicas de ladrillo tipo V de concreto al sustituir al cemento por 6%, 12% y 18% de una combinación de cenizas de cascanilla de arroz y polvo de Donax SP - Nuevo Chimbote-2019	REGISTRO N°:	TS-ABS-03
SOLICITA:	GONZALES CASTILLO YOSY ALEXANDRA - MARIÑOS BERMÚDEZ JEAN MARCO	PÁGINA N°:	01 de 01
UBICACIÓN:	Distrito: Nuevo Chimbote - Provincia: Santa - Departamento: Ancash	FECHA:	11/10/2019

Muestra: 12% de adición de escoria

Descripción	Porcentaje de Absorción			Absorción Promedio (%)
	Peso Saturado (kg)	Peso Seco (kg)	Absorción (%)	
Ladrillo N° 1	7.17	6.75	6.22	6.33
Ladrillo N° 2	7.16	6.70	6.87	
Ladrillo N° 3	7.17	6.76	6.22	
Ladrillo N° 4	7.12	6.71	6.11	
Ladrillo N° 5	7.16	6.74	6.23	

Observación: Los ensayos fueron realizados por el solicitante.



Ing. Victor Herrera Lazaro
CIP 216067 - Ing. de Laboratorio



CAMPUS CHIMBOTE
Mz. H LT. 1 Urb. Buenos Aires
Av. Central Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe

ENSAYO DE ABSORCIÓN (NTP 399.604 y NTP 399.613)			
PROYECTO:	Propiedades físico mecánicas de ladrillo tipo V de concreto al sustituir al cemento por 6%, 12% y 18% de una combinación de cenizas de cascarilla de arroz y polvo de Donax SP - Nuevo Chimbote-2019	REGISTRO N°:	TS-ABS-04
SOLICITA:	GONZALES CASTILLO YOSY ALEXANDRA - MARIÑOS BERMÚDEZ JEAN MARCO	PÁGINA N°:	01 de 01
UBICACIÓN:	Distrito: Nuevo Chimbote - Provincia: Santa - Departamento: Ancash	FECHA:	11/10/2019

Muestra: 18% de adición de escoria

Descripción	Porcentaje de Absorción			Absorción Promedio (%)
	Peso Saturado (kg)	Peso Seco (kg)	Absorción (%)	
Ladrillo N° 1	7.09	6.76	4.88	5.83
Ladrillo N° 2	7.15	6.73	6.24	
Ladrillo N° 3	7.12	6.71	6.11	
Ladrillo N° 4	7.10	6.69	6.13	
Ladrillo N° 5	7.14	6.75	5.78	

Observación: Los ensayos fueron realizados por el solicitante.



Ing. Victor Herrera Lazaro
CIP 211987 Jefe de Laboratorio



CAMPUS CHIMBOTE
Mz. H.LT. 1 Urb. Buenos Aires
Av. Central Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000

fb/ucv_peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



VARIACIÓN DIMENSIONAL

(NTP 399.604 y NTP 399.613)

PROYECTO: PROPIEDADES FÍSICO MECANICAS DE LADRILLO TIPO V DE CONCRETO AL SUSTITUIR AL CEMENTO POR 6%, 12% Y 18% DE UNA COMBINACIÓN DE CENIZAS DE CASCARILLA DE ARROZ Y POLVO DE DONAX SP - NUEVO CHIMBOTE-2019
 REGISTRO N°: TS-VDM-01
 PÁGINA N°: 01 de 01
 SOLICITA: GONZALES CASTILLO YOSY ALEXANDRA - MARIÑOS BERMÚDEZ JEAN MARCO
 UBICACIÓN: Distrito: Nuevo Chimbote - Provincia: Santa - Departamento: Ancash
 FECHA: 11/10/2019

Muestra: Patrón

Especimen N°	Largo (mm)					Ancho (mm)					Altura (mm)				
	D1	D2	D3	D4	DP	D1	D2	D3	D4	DP	D1	D2	D3	D4	DP
Patrón N°1	241.9	239.8	241.3	238.9	240.5	129.4	129.1	129.7	128.7	129.2	91.5	90.0	88.6	90.5	90.2
Patrón N°2	241.6	240.3	239.2	238.8	239.9	131.9	128.4	131.0	130.5	130.5	91.0	91.7	90.7	90.9	91.1
Patrón N°3	240.0	238.9	239.9	239.9	239.7	129.2	129.3	130.2	128.9	129.4	90.9	90.1	91.7	91.7	91.1
Patrón N°4	239.2	238.2	241.9	239.1	239.6	130.5	128.6	128.8	129.4	129.3	88.6	91.7	90.5	91.8	90.7
Patrón N°5	238.8	238.2	241.8	239.2	239.5	130.0	131.3	128.4	129.8	129.9	91.8	88.3	90.1	91.0	90.3
Patrón N°6	238.4	241.2	238.3	239.1	239.3	129.6	131.3	131.7	131.6	131.1	89.0	86.9	91.2	90.5	90.2
Patrón N°7	239.1	238.8	240.0	238.8	239.2	129.9	131.5	128.4	129.6	129.9	91.4	91.0	90.6	88.5	90.4
Patrón N°8	241.8	238.9	239.4	239.8	240.0	129.4	130.8	128.6	130.2	129.8	91.2	91.9	88.3	90.6	90.5
Patrón N°9	240.2	239.5	238.3	240.1	239.5	128.9	128.2	129.3	130.2	129.2	86.9	89.3	91.2	90.0	89.9
Patrón N°10	240.9	239.2	238.9	239.7	239.7	128.0	131.0	130.5	129.4	129.7	91.1	91.9	91.2	91.7	91.5
Dimensión promedio	239.7					129.8					90.6				
Dimensión de diseño	240.0					130.0					90.0				
Variación dimensional (%)	0.1					0.2					0.5				

Observación: Los ensayos fueron realizados por el solicitante.


 Ing. Victor Herrera Lazaro
 CIP 240667 - Jefe de Laboratorio



CAMPUS CHIMBOTE
 Mz. H.LT. 1 Urb. Buenos Aires
 Av. Central Nuevo Chimbote
 Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000

Fb/ucv_peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
 ucv.edu.pe

VARIACIÓN DIMENSIONAL (NTP 399 604 y NTP 399 613)		
PROYECTO: PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DE LADRILLO TIPO V DE CONCRETO AL SUSTITUIR AL CEMENTO POR 6%, 12% Y 18% DE UNA COMBINACIÓN DE CENIZAS DE CASCARILLA DE ARROZ Y POLVO DE DONAX SP - NUEVO CHIMBOTE-2019	REGISTRO N°: TS-VDM-02	PÁGINA N°: 01 de 01
SOLICITA: GONZALES CASTILLO YOSY ALEXANDRA - MARIÑOS BERMÚDEZ JEAN MARCO	FECHA: 11/10/2019	
UBICACIÓN: Distrito: Nuevo Chimbote - Provincia: Santa - Departamento: Ancash		

Muestra: 6% de cenizas

Especimen N°	Largo (mm)					Ancho (mm)					Altura (mm)				
	D1	D2	D3	D4	DP	D1	D2	D3	D4	DP	D1	D2	D3	D4	DP
Ladrillo N°1	241.7	241.3	239.9	240.6	240.9	128.2	131.7	128.7	131.6	130.1	90.4	90.3	91.8	91.2	90.9
Ladrillo N°2	241.7	240.9	241.2	239.0	240.7	128.7	130.7	128.7	129.2	129.3	88.3	91.2	88.4	91.6	89.9
Ladrillo N°3	239.0	240.1	241.6	241.7	240.6	129.0	131.2	128.3	130.4	129.7	90.3	89.6	91.9	89.3	90.3
Ladrillo N°4	241.1	239.6	239.1	240.8	240.2	130.2	129.2	128.8	131.0	129.8	90.5	88.8	90.7	86.3	89.6
Ladrillo N°5	240.7	240.4	239.2	239.4	239.9	130.4	130.1	131.8	128.8	130.3	90.6	89.2	89.5	88.3	89.4
Ladrillo N°6	236.9	236.3	238.0	239.2	238.6	131.8	130.0	130.3	131.1	130.8	88.4	88.6	90.4	91.7	89.9
Ladrillo N°7	238.8	238.2	241.6	238.6	239.3	130.9	129.5	128.1	128.3	129.2	89.8	91.6	89.8	88.2	89.8
Ladrillo N°8	239.9	242.0	240.3	241.2	240.9	130.8	128.6	128.4	128.0	129.0	89.5	90.4	90.7	89.1	89.9
Ladrillo N°9	239.8	239.5	240.2	239.0	239.4	129.5	130.3	128.1	128.1	129.0	88.7	90.2	90.7	89.5	89.8
Ladrillo N°10	238.3	238.8	238.1	240.3	238.9	128.2	132.0	130.7	131.5	130.6	91.4	88.7	89.6	91.3	90.3
Dimensión promedio	239.9					129.8					90.0				
Dimensión de diseño	240.0					130.0					90.0				
Variación dimensional (%)	0.0					0.2					0.0				

Observación: Los ensayos fueron realizados por el solicitante.



Ing. Víctor Herrera Lazaro
CIP 219867 Jefe de Laboratorio



CAMPUS CHIMBOTE
Mz. H LT. 1 Urb. Buenos Aires
Av. Central Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



VARIACIÓN DIMENSIONAL
(NTP 399.604 y NTP 399.613)

PROYECTO: PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DE LADRILLO TIPO V DE CONCRETO AL SUSTITUIR AL CEMENTO POR 6%, 12% Y 18% DE UNA COMBINACIÓN DE CENIZAS DE CASCARILLA DE ARROZ Y POLVO DE DONAX SP - NUEVO CHIMBOTE-2019 **REGISTRO N°:** TS-VDM-03
PÁGINA N°: 01 de 01
SOLICITA: GONZALES CASTILLO YOSY ALEXANDRA - MARIÑOS BERMÚDEZ JEAN MARCO
UBICACIÓN: Distrito: Nuevo Chimbote - Provincia: Santa - Departamento: Ancash **FECHA:** 11/10/2019

Muestra: 12% de cenizas

Especimen N°	Largo (mm)					Ancho (mm)					Altura (mm)				
	D1	D2	D3	D4	DP	D1	D2	D3	D4	DP	D1	D2	D3	D4	DP
Ladrillo N°1	238.1	239.5	242.0	239.8	239.9	128.2	131.0	128.2	129.0	129.1	90.3	88.7	90.3	91.0	90.1
Ladrillo N°2	238.1	240.0	239.9	240.6	239.7	128.9	129.5	130.6	129.1	129.5	91.1	91.8	90.5	89.2	90.7
Ladrillo N°3	238.4	238.0	241.2	239.5	239.3	130.7	129.6	131.7	128.8	130.2	90.0	90.0	88.7	88.4	89.3
Ladrillo N°4	240.5	238.3	241.6	241.7	240.5	126.2	128.5	130.0	128.7	129.1	91.6	90.6	91.4	89.7	90.8
Ladrillo N°5	240.6	241.8	242.0	240.9	241.3	128.3	131.4	128.3	131.3	129.8	89.6	90.7	88.2	88.1	89.2
Ladrillo N°6	241.8	239.9	238.5	240.3	240.1	129.6	128.2	129.3	131.4	129.6	90.2	89.2	90.7	90.9	90.3
Ladrillo N°7	240.0	242.0	239.1	238.5	239.9	129.0	128.1	128.4	130.3	129.0	89.0	88.9	89.1	90.5	89.4
Ladrillo N°8	238.8	240.8	239.1	240.9	239.9	129.5	130.5	128.6	131.2	130.0	90.0	89.5	90.5	90.4	90.1
Ladrillo N°9	239.3	241.9	241.2	238.4	240.2	128.6	130.5	129.4	131.2	129.9	89.6	88.5	88.7	91.9	89.7
Ladrillo N°10	241.6	241.3	240.1	238.7	240.4	131.7	130.3	132.0	131.1	131.3	90.3	88.6	89.7	88.1	89.2
Dimensión promedio	240.1					129.7					89.9				
Dimensión de diseño	240.0					130.0					90.0				
Variación dimensional (%)	0.0					0.2					0.2				

Observación: Los ensayos fueron realizados por el solicitante.


Ing. Víctor Herrera Lazaro
CIP 216687 Jefe de Laboratorio



CAMPUS CHIMBOTE
Mz. H LT. 1 Urb. Buenos Aires
Av. Central Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe

VARIACIÓN DIMENSIONAL (NTP 399.604 y NTP 399.613)		
PROYECTO: PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DE LADRILLO TIPO V DE CONCRETO AL SUSTITUIR AL CEMENTO POR 8%, 12% Y 18% DE UNA COMBINACIÓN DE CENIZAS DE CASCARILLA DE ARROZ Y POLVO DE DONAX SP - NUEVO CHIMBOTE-2019		REGISTRO N°: TS-VDM-04 PÁGINA N°: 01 de 01
SOLICITA: GONZALES CASTILLO YOSY ALEXANDRA - MARIÑOS BERMÚDEZ JEAN MARCO		
UBICACIÓN: Distrito: Nuevo Chimbote - Provincia: Santa - Departamento: Ancash		FECHA: 11/10/2019

Muestra: 18% de cenizas

Especimen N°	Largo (mm)					Ancho (mm)					Altura (mm)				
	D1	D2	D3	D4	DP	D1	D2	D3	D4	DP	D1	D2	D3	D4	DP
Ladrillo N°1	240.1	241.0	240.1	240.9	240.5	128.0	130.7	130.3	130.6	129.9	92.0	91.9	89.7	89.5	90.8
Ladrillo N°2	242.0	240.4	238.2	241.7	240.6	129.2	131.1	129.1	131.1	130.1	91.6	91.2	91.6	90.2	91.2
Ladrillo N°3	241.6	239.6	239.6	238.4	238.8	131.0	129.1	130.0	129.3	129.9	89.7	91.8	91.6	90.1	90.8
Ladrillo N°4	241.9	242.0	241.4	238.4	240.9	130.7	128.1	130.2	129.5	129.6	89.8	89.0	90.6	90.1	89.6
Ladrillo N°5	238.5	240.5	241.3	238.2	238.6	129.2	129.1	129.6	129.2	129.3	89.2	88.8	89.4	91.2	89.7
Ladrillo N°6	239.7	241.4	241.3	240.1	240.6	128.1	128.6	131.1	128.1	129.0	88.6	90.9	90.7	90.4	90.2
Ladrillo N°7	238.4	239.1	241.0	241.4	240.0	128.5	128.7	129.7	131.0	129.5	89.5	91.4	91.0	88.1	90.0
Ladrillo N°8	240.4	239.9	241.5	239.9	240.4	131.2	128.8	130.9	131.9	130.7	89.7	89.3	91.3	90.8	90.3
Ladrillo N°9	240.1	239.6	240.3	240.6	240.2	129.4	131.0	130.6	131.9	130.7	88.9	90.7	90.3	89.6	89.9
Ladrillo N°10	241.7	240.7	240.1	238.7	240.3	128.6	128.4	129.9	128.0	128.7	90.1	89.7	91.8	91.5	90.8
Dimensión promedio	240.3					129.7					90.3				
Dimensión de diseño	240.0					130.0					90.0				
Variación dimensional (%)	0.1					0.2					0.3				

Observación: Los ensayos fueron realizados por el solicitante.


 Ing. Victor Herrera Lazaro
 CIP 215687 Jefe de Laboratorio



CAMPUS CHIMBOTE
 Mz. H LT. 1 Urb. Buenos Aires
 Av. Central Nuevo Chimbote
 Teli.: (043) 483 030 Anx.: 4000

fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
 ucv.edu.pe

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (NTP 399.061)											
PROYECTO:		PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DE LADRILLO TIPO V DE CONCRETO AL SUSTITUIR AL CEMENTO POR 6%, 12% Y 18% DE UNA COMBINACIÓN DE CENIZAS DE CASCARILLA DE ARROZ Y POLVO DE DONAX SP - NUEVO CHIMBOTE-2019						REGISTRO N°: TS-ERC-01			
								PÁGINA N°: 01 de 01			
SOLICITA:		Gonzales Castillo, Yosy Alexandra - Manños Bermúdez, Jean Marco									
UBICACIÓN:		Distrito: Nuevo Chimbote - Provincia: Santa - Departamento: Ancash				Muestra: Ladrillo Patron		FECHA: 20/09/2019			
Item	Identificación y Características del Ladrillo								Ensayo de Rotura		
	Estructura Vacuada	Fecha de Muestreo	Largo (mm)	Ancho (mm)	f _c (Kg/cm ²)	Área (mm ²)	Edad (días)	Lectura (Kgf)	f _{ce} (Kg/cm ²)	f _{ce} (Mpa)	
1	PATRON N° 1	13/09/2019	240.0	130.0	180	31200	7	38439.2	123.2	12.1	
2	PATRON N° 2	13/09/2019	240.0	130.0	180	31200	7	39187.5	125.6	12.3	
3	PATRON N° 3	13/09/2019	240.0	130.0	180	31200	7	39344.2	126.1	12.4	
4	PATRON N° 4	13/09/2019	240.0	130.0	180	31200	7	37908.5	121.5	11.9	
5	PATRON N° 5	13/09/2019	240.0	130.0	180	31200	7	36161.5	115.9	11.4	
PROMEDIO									122.5	12.0	

Observación:
Las muestras ensayadas fueron proporcionada por el solicitante.



Ing. **Walter Herrera Lazaro**
CIP 418007 Jefe de Laboratorio



CAMPUS CHIMBOTE
Mz. H. LT. 1 Urb. Buenos Aires
Av. Central Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (NTP 399.081)										
PROYECTO:		PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DE LADRILLO TIPO V DE CONCRETO AL SUSTITUIR AL CEMENTO POR 6%, 12% Y 18% DE UNA COMBINACIÓN DE CENIZAS DE CASCARILLA DE ARROZ Y POLVO DE DONAX SP - NUEVO CHIMBOTE-2019.						REGISTRO N°: TS-ERC-02		
								PÁGINA N°: 01 de 01		
SOLICITA:		Gonzales Castillo, Yosy Alexandra - Maños Bermúdez, Jean Marco								
UBICACIÓN:		Distrito: Nuevo Chimbote - Provincia: Santa - Departamento: Ancash				Muestra: Ladrillo Patron		FECHA: 20/09/2019		
Item	Identificación y Características del Ladrillo								Ensayo de Rotura	
	Estructura Vacuada	Fecha de Muestreo	Largo (mm)	Ancho (mm)	f _c (Kg/cm ²)	Área (mm ²)	Edad (días)	Leitura (Kgf)	f _{ce} (Kg/cm ²)	f _{ce} (Mpa)
1	6% DE CENIZAS	13/09/2019	240.0	130.0	180	31200	7	36960.3	117.5	11.5
2	6% DE CENIZAS	13/09/2019	240.0	130.0	180	31200	7	35098.6	115.7	11.3
3	6% DE CENIZAS	13/09/2019	240.0	130.0	180	31200	7	36785.1	117.9	11.6
4	6% DE CENIZAS	13/09/2019	240.0	130.0	180	31200	7	36629.4	117.4	11.5
5	6% DE CENIZAS	13/09/2019	240.0	130.0	180	31200	7	36691.3	117.6	11.6
PROMEDIO									117.2	11.5

Observación:
Las muestras ensayadas fueron proporcionada por el solicitante.



Ing. Victor Herrera Lazaro
CIP 216087 Jefe de Laboratorio



CAMPUS CHIMBOTE
Mz. H LT. 1 Urb. Buenos Aires
Av. Central Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (NTP 399.061)											
PROYECTO:		PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DE LADRILLO TIPO V DE CONCRETO AL SUSTITUIR AL CEMENTO POR 6%, 12% Y 18% DE UNA COMBINACIÓN DE CENIZAS DE CASCARILLA DE ARROZ Y POLVO DE DONAX SP - NUEVO CHIMBOTE-2019						REGISTRO N°: TS-ERC-03			
								PÁGINA N°: 01 de 01			
SOLICITA:		Gonzales Castillo, Yocy Alexandra - Mariños Bermúdez, Jean Marco									
UBICACIÓN:		Distrito: Nuevo Chimbote - Provincia: Santa - Departamento: Ancash				Muestra: Ladrillo Patron		FECHA: 20/09/2019			
Item	Identificación y Características del Ladrillo								Ensayo de Rotura		
	Estructura Vacuada	Fecha de Muestreo	Largo (mm)	Ancho (mm)	f _c (Kg/cm ²)	Área (mm ²)	Edad (días)	Lectura (Kgf)	F _{ce} (Kg/cm ²)	F _{ce} (Mpa)	
1	12% DE CENIZAS	13/09/2019	240.0	130.0	180	31200	7	34786,7	111.5	10.9	
2	12% DE CENIZAS	13/09/2019	240.0	130.0	180	31200	7	35787,4	114.7	11.2	
3	12% DE CENIZAS	13/09/2019	240.0	130.0	180	31200	7	35506,0	113.8	11.2	
4	12% DE CENIZAS	13/09/2019	240.0	130.0	180	31200	7	35661,6	114.3	11.2	
5	12% DE CENIZAS	13/09/2019	240.0	130.0	180	31200	7	35225,6	112.9	11.1	
PROMEDIO									113.4	11.1	

Observación:
Las muestras ensayadas fueron proporcionada por el solicitante.



Ing. Victor Herrera Lazaro
CIP 246087 Jefe de Laboratorio



CAMPUS CHIMBOTE
Mz. H LT. 1 Urb. Buenos Aires
Av. Central Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN
(NTP 399.061)

PROYECTO: PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DE LADRILLO TIPO V DE CONCRETO AL SUSTITUIR AL CEMENTO POR 8%, 12% Y 18% DE UNA COMBINACIÓN DE CENIZAS DE CASCARILLA DE ARROZ Y POLVO DE DONAX SP - NUEVO CHIMBOTE-2019 **REGISTRO N°:** TS-ERC-04
PÁGINA N°: 01 de 01

SOLICITA: Gonzales Castillo, Yosy Alexandra - Mariños Bermúdez, Jean Marco

UBICACIÓN: Distrito: Nuevo Chimbote - Provincia: Santa - Departamento: Ancash **Muestra:** Ladrillo Patron **FECHA:** 20/09/2019

Item	Identificación y Características del Ladrillo								Ensayo de Rotura	
	Estructura Vacuada	Fecha de Muestreo	Largo (mm)	Ancho (mm)	f _c (Kg/cm ²)	Área (mm ²)	Edad (días)	Lectura (Kgf)	f _{ce} (Kg/cm ²)	f _{ce} (Mpa)
1	18% DE CENIZAS	13/09/2019	240.0	130.0	180	31200	7	34008.5	109.0	10.7
2	18% DE CENIZAS	13/09/2019	240.0	130.0	180	31200	7	34133.2	109.4	10.7
3	18% DE CENIZAS	13/09/2019	240.0	130.0	180	31200	7	34479.4	110.5	10.8
4	18% DE CENIZAS	13/09/2019	240.0	130.0	180	31200	7	34133.2	109.4	10.7
5	18% DE CENIZAS	13/09/2019	240.0	130.0	180	31200	7	34351.7	110.1	10.8
PROMEDIO									109.7	10.8

Observación: Las muestras ensayadas fueron proporcionada por el solicitante.



Inge. Víctor Herrera Lazaro
CIP 246887 - Jefe de Laboratorio





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

(NTP 399.061)

PROYECTO: PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DE LADRILLO TIPO V DE CONCRETO AL
SUSTITUIR AL CEMENTO POR 6%, 12% Y 18% DE UNA COMBINACIÓN DE CENIZAS DE
CASCARILLA DE ARROZ Y POLVO DE DONAX SP - NUEVO CHIMBOTE-2019
REGISTRO N°: TS-ERC-05
PÁGINA N°: 01 de 01

SOLICITA: Gonzales Castillo, Yosy Alexandra - Maríños Bermúdez, Jean Marco
UBICACIÓN: Distrito: Nuevo Chimbote - Provincia: Santa - Departamento: Ancash
Muestra: Ladrillo Patron
FECHA: 27/09/2019

Item	Identificación y Características del Ladrillo							Ensayo de Rotura		
	Estructura Vacilada	Fecha de Muestreo	Largo (mm)	Ancho (mm)	Fc (Kg/cm ²)	Área (mm ²)	Edad (días)	Lectura (Kg)	Fc (Kg/cm ²)	Fc (Mpa)
1	LADRILLO N° 1	13/09/2019	240.0	130.0	180	31200	14	48609.8	155.8	15.3
2	LADRILLO N° 2	13/09/2019	240.0	130.0	180	31200	14	48922.1	156.8	15.4
3	LADRILLO N° 3	13/09/2019	240.0	130.0	180	31200	14	48579.9	155.7	15.3
4	LADRILLO N° 4	13/09/2019	240.0	130.0	180	31200	14	48609.8	155.8	15.3
5	LADRILLO N° 5	13/09/2019	240.0	130.0	180	31200	14	48110.9	154.2	15.1
PROMEDIO									155.7	15.3

Observación:
Las muestras ensayadas fueron proporcionada por el solicitante.


Ing. Victor Herrera Lazaro
CIP 215067 Jefe de Laboratorio



CAMPUS CHIMBOTE
Mz. H LT. 1 Urb. Buenos Aires
Av. Central Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (NTP 399.081)										
PROYECTO:		PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DE LADRILLO TIPO V DE CONCRETO AL SUSTITUIR AL CEMENTO POR 6%, 12% Y 18% DE UNA COMBINACIÓN DE CENIZAS DE CASCARILLA DE ARROZ Y POLVO DE DONAX SP - NUEVO CHIMBOTE-2019					REGISTRO N°: TS-ERC-06			
							PÁGINA N°: 01 de 01			
SOLICITA:		Gonzales Castillo, Yosy Alexandra - Mariños Bermúdez, Jean Marco								
UBICACIÓN:		Distrito: Nuevo Chimbote - Provincia: Santa - Departamento: Ancash			Muestra: Ladrillo Patron		FECHA: 27/09/2019			
Item	Identificación y Características del Ladrillo							Ensayo de Rotura		
	Estructura Vacuada	Fecha de Muestreo	Largo (mm)	Ancho (mm)	f _c (Kg/cm ²)	Área (mm ²)	Edad (días)	Letura (Kgf)	f _e (Kg/cm ²)	f _e (Mpa)
1	6% DE CENIZAS	13/09/2019	240.0	130.0	180	31200	14	48922.1	156.8	15.4
2	6% DE CENIZAS	13/09/2019	240.0	130.0	180	31200	14	48423.2	155.2	15.2
3	6% DE CENIZAS	13/09/2019	240.0	130.0	180	31200	14	48922.1	156.8	15.4
4	6% DE CENIZAS	13/09/2019	240.0	130.0	180	31200	14	48454.2	155.3	15.2
5	6% DE CENIZAS	13/09/2019	240.0	130.0	180	31200	14	48734.5	156.2	15.3
PROMEDIO									156.1	15.3

Observación:

Las muestras ensayadas fueron proporcionada por el solicitante.



Ing. Victor Herrera Lazaro
CIP 216087 Jefe de Laboratorio





ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN
(NTP 399.061)

PROYECTO: PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DE LADRILLO TIPO V DE CONCRETO AL SUSTITUIR AL CEMENTO POR 6%, 12% Y 18% DE UNA COMBINACIÓN DE CENIZAS DE CASCARILLA DE ARROZ Y POLVO DE DONAX SP - NUEVO CHIMBOTE-2019
REGISTRO Nº: TS-ERC-07
PÁGINA Nº: 01 de 01

SOLICITA: Gonzales Castillo, Yosy Alexandra - Mariños Bermúdez, Jean Marco
UBICACIÓN: Distrito: Nuevo Chimbote - Provincia: Santa - Departamento: Ancash **Muestra:** Ladrillo Patron **FECHA:** 27/09/2019

Item	Identificación y Características del Ladrillo							Ensayo de Rotura		
	Estructura Vacuada	Fecha de Muestreo	Largo (mm)	Ancho (mm)	Fe (Kg/cm2)	Área (mm2)	Edad (días)	Lectura (Kg)	Fe (Kg/cm2)	Fe (Mpa)
1	12% DE CENIZAS	13/09/2019	240.0	130.0	180	31200	14	48423.2	155.2	15.2
2	12% DE CENIZAS	13/09/2019	240.0	130.0	180	31200	14	48204.7	154.5	15.2
3	12% DE CENIZAS	13/09/2019	240.0	130.0	180	31200	14	48017.2	153.9	15.1
4	12% DE CENIZAS	13/09/2019	240.0	130.0	180	31200	14	48329.4	154.9	15.2
5	12% DE CENIZAS	13/09/2019	240.0	130.0	180	31200	14	48298.5	154.8	15.2
PROMEDIO									154.7	15.2

Observación:

Las muestras ensayadas fueron proporcionada por el solicitante.


Ing. Victor Herrera Lazaro
CIP 235087 Jefe de Laboratorio



CAMPUS CHIMBOTE
Mz. H LT. 1 Urb. Buenos Aires
Av. Central Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

(NTP 399.061)

PROYECTO:	PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DE LADRILLO TIPO V DE CONCRETO AL SUSTITUIR AL CEMENTO POR 6%, 12% Y 18% DE UNA COMBINACIÓN DE CENIZAS DE CASCARILLA DE ARROZ Y POLVO DE DONAX SP - NUEVO CHIMBOTE-2019	REGISTRO N°:	TS-ERC-08
SOLICITA:	Gonzales Castillo, Yosy Alexandra - Mariños Bermúdez, Jean Marco	PÁGINA N°:	01 de 01
UBICACIÓN:	Distrito: Nuevo Chimbote - Provincia: Santa - Departamento: Ancash	Muestra:	Ladrillo Patron
		FECHA:	27/09/2019

Item	Identificación y Características del Ladrillo							Ensayo de Rotura		
	Estructura Vacuada	Fecha de Muestreo	Largo (mm)	Ancho (mm)	f _c (Kg/cm ²)	Área (mm ²)	Edad (días)	Lectura (Kgf)	f _c (Kg/cm ²)	f _c (Mpa)
1	18% DE CENIZAS	13/09/2019	240.0	130.0	180	31200	14	47612.1	152.6	15.0
2	18% DE CENIZAS	13/09/2019	240.0	130.0	180	31200	14	47393.6	151.9	14.9
3	18% DE CENIZAS	13/09/2019	240.0	130.0	180	31200	14	47923.4	153.6	15.1
4	18% DE CENIZAS	13/09/2019	240.0	130.0	180	31200	14	47798.7	153.2	15.0
5	18% DE CENIZAS	13/09/2019	240.0	130.0	180	31200	14	47830.6	153.3	15.0
PROMEDIO									152.9	15.0

Observación:

Las muestras ensayadas fueron proporcionada por el solicitante.


 Ing. Victor Herrera Lazaro
 CIP 215687 Jefe de Laboratorio



CAMPUS CHIMBOTE
 Mz. H LT. 1 Urb. Buenos Aires
 Av. Central Nuevo Chimbote
 Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000

fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante


ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN
(NTP 399.061)

PROYECTO:	PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DE LADRILLO TIPO V DE CONCRETO AL SUSTITUIR AL CEMENTO POR 6%, 12% Y 18% DE UNA COMBINACIÓN DE CENIZAS DE CASCARILLA DE ARROZ Y POLVO DE DONAX SP - NUEVO CHIMBOTE-2019	REGISTRO N°: TS-ERC-09
SOLICITA:	Gonzales Castillo, Yosy Alexandra - Mariños Bermúdez, Jean Marco	PÁGINA N°: 01 de 01
UBICACIÓN:	Distrito: Nuevo Chimbote - Provincia: Santa - Departamento: Ancash	Muestra: Ladrillo Patron
		FECHA: 11/10/2019

Item	Identificación y Características del Ladrillo							Ensayo de Rotura		
	Estructura Vacuada	Fecha de Muestreo	Largo (mm)	Ancho (mm)	f _c (Kg/cm ²)	Área (mm ²)	Edad (días)	Lectura (Kgf)	f _{ce} (Kg/cm ²)	f _{ce} (Mpa)
1	PATRON N° 1	13/09/2019	240.0	130.0	180	31200	28	56223.2	180.2	17.7
2	PATRON N° 2	13/09/2019	240.0	130.0	180	31200	28	56223.2	180.2	17.7
3	PATRON N° 3	13/09/2019	240.0	130.0	180	31200	28	56035.7	179.6	17.6
4	PATRON N° 4	13/09/2019	240.0	130.0	180	31200	28	56285.1	180.4	17.7
5	PATRON N° 5	13/09/2019	240.0	130.0	180	31200	28	56223.2	180.2	17.7
PROMEDIO									180.1	17.7

Observación:
Las muestras ensayadas fueron proporcionada por el solicitante.



Ing. Victor Herrera Lazaro
CIP 215087 - Jefe de Laboratorio



CAMPUS CHIMBOTE
Mz. H.LI. 1 Urb. Buenos Aires
Av. Central Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN
(NTP 399.051)

PROYECTO:	PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DE LADRILLO TIPO V DE CONCRETO AL SUSTITUIR AL CEMENTO POR 6%, 12% Y 18% DE UNA COMBINACIÓN DE CENIZAS DE CASCARILLA DE ARROZ Y POLVO DE DONAX SP - NUEVO CHIMBOTE-2019	REGISTRO N°: TS-ERC-10
SOLICITA:	Gonzales Castillo, Yocy Alexandra - Mariños Bermúdez, Jean Marco	PÁGINA N°: 01 de 01
UBICACIÓN:	Distrito: Nuevo Chimbote - Provincia: Santa - Departamento: Ancash	Muestra: Ladrillo Patron
		FECHA: 11/10/2019

Item	Identificación y Características del Ladrillo							Ensayo de Rotura		
	Estructura Vacuada	Fecha de Muestreo	Largo (mm)	Ancho (mm)	f _c (Kg/cm ²)	Área (mm ²)	Edad (días)	Lectura (Kgrf)	f _{oe} (Kg/cm ²)	f _{ce} (Mpa)
1	6% DE CENIZAS	13/09/2019	240.0	130.0	180	31200	28	57283.8	183.6	18.0
2	6% DE CENIZAS	13/09/2019	240.0	130.0	180	31200	28	56753.0	181.9	17.8
3	6% DE CENIZAS	13/09/2019	240.0	130.0	180	31200	28	57065.3	182.9	17.9
4	6% DE CENIZAS	13/09/2019	240.0	130.0	180	31200	28	57034.4	182.8	17.9
5	6% DE CENIZAS	13/09/2019	240.0	130.0	180	31200	28	56940.6	182.5	17.9
PROMEDIO									182.7	17.9

Observación:
Las muestras ensayadas fueron proporcionada por el solicitante.



Ing. Víctor Herrera Lazaro
CIP 219087 Jefe de Laboratorio



CAMPUS CHIMBOTE
Mz. H LT. 1 Urb. Buenos Aires
Av. Central Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 630 Anx.: 4000

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (NTP 399.081)										
PROYECTO:		PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DE LADRILLO TIPO V DE CONCRETO AL SUSTITUIR AL CEMENTO POR 6%, 12% Y 18% DE UNA COMBINACIÓN DE CENIZAS DE CASCARILLA DE ARROZ Y POLVO DE DONAX SP - NUEVO CHIMBOTE-2019						REGISTRO N°: TS-ERC-11		
								PÁGINA N°: 01 de 01		
SOLICITA:		Gonzales Castillo, Yosy Alexandra - Mariños Bermúdez, Jean Marco								
UBICACIÓN:		Distrito: Nuevo Chimbote - Provincia: Santa - Departamento: Ancash			Muestra: Ladrillo Patron			FECHA: 11/10/2019		
Item	Identificación y Características del Ladrillo								Ensayo de Rotura	
	Estructura Vacuada	Fecha de Muestreo	Largo (mm)	Ancho (mm)	f'c (Kg/cm2)	Área (mm2)	Edad (días)	Lectura (Kgf)	f'ce (Kg/cm2)	f'ce (Mpa)
1	12% DE CENIZAS	13/09/2019	240.0	130.0	180	31200	28	56722.1	181.8	17.8
2	12% DE CENIZAS	13/09/2019	240.0	130.0	180	31200	28	56877.7	182.3	17.9
3	12% DE CENIZAS	13/09/2019	240.0	130.0	180	31200	28	56028.3	181.5	17.8
4	12% DE CENIZAS	13/09/2019	240.0	130.0	180	31200	28	56534.5	181.2	17.8
5	12% DE CENIZAS	13/09/2019	240.0	130.0	180	31200	28	56877.7	182.3	17.9
PROMEDIO									181.8	17.8

Observación:
Las muestras ensayadas fueron proporcionada por el solicitante.



Ing. Victor Herrera Lazaro
CIP 796087 Jefe de Laboratorio



CAMPUS CHIMBOTE
Mz. H. LT. 1 Urb. Buenos Aires
Av. Central Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

(NTP 399.061)

PROYECTO:	PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DE LADRILLO TIPO V DE CONCRETO AL SUSTITUIR AL CEMENTO POR 6%, 12% Y 18% DE UNA COMBINACIÓN DE CENIZAS DE CASCARILLA DE ARROZ Y POLVO DE DONAX SP - NUEVO CHIMBOTE-2019	REGISTRO N°:	TS-ERC-12
SOLICITA:	Gonzales Castillo, Yosy Alexandra - Marifios Bermúdez, Jean Marco	PÁGINA N°:	01 de 01
UBICACIÓN:	Distrito: Nuevo Chimbote - Provincia: Santa - Departamento: Ancash	Muestra:	Ladrillo Patron
		FECHA:	11/10/2019

Item	Identificación y Características del Ladrillo							Ensayo de Rotura		
	Estructura Vacuada	Fecha de Muestreo	Largo (mm)	Ancho (mm)	f'c (Kg/cm2)	Área (mm2)	Edad (días)	Lectura (Kgf)	f'ce (Kg/cm2)	f'ce (Mpa)
1	18% DE CENIZAS	13/09/2019	240.0	130.0	180	31200	28	55817.2	178.9	17.5
2	18% DE CENIZAS	13/09/2019	240.0	130.0	180	31200	28	55596.7	178.2	17.5
3	18% DE CENIZAS	13/09/2019	240.0	130.0	180	31200	28	55941.9	179.3	17.6
4	18% DE CENIZAS	13/09/2019	240.0	130.0	180	31200	28	56004.7	179.5	17.6
5	18% DE CENIZAS	13/09/2019	240.0	130.0	180	31200	28	55972.8	179.4	17.6
PROMEDIO									179.1	17.6

Observación:
Las muestras ensayadas fueron proporcionada por el solicitante.

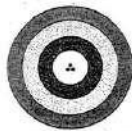

Ing. Victor Herrera Lazaro
CIP 24687 Jefe de Laboratorio



CAMPUS CHIMBOTE
Mz. H. I. 1 Urb. Buenos Aires
Av. Central Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000

fb/ucv_peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe

ANEXO 6: Certificado de Calibración



Punto de Precisión SAC

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LB - 267 - 2019

Página: 1 de 3

Expediente : 007-2019
Fecha de Emisión : 2019-04-25

1. Solicitante : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO S.A.C.

Dirección : AV. LARCO NRO. 1770 URB. SAN ANDRES 5TA ETAPA - TRUJILLO - VICTOR LARCO HERRERA - LA LIBERTAD

2. Instrumento de Medición : BALANZA

Marca : KERN

Modelo : FKB 36K0.1

Número de Serie : W1409126

Alcance de Indicación : 36000 g

División de Escala de Verificación (e) : 1 g

División de Escala Real (d) : 0,1 g

Procedencia : ALEMANIA

Identificación : NO INDICA

Tipo : ELECTRÓNICA

Ubicación : LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

Fecha de Calibración : 2019-04-23

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones en que se realizaron las mediciones y no debe ser utilizado como certificado de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

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 reglamentaciones vigentes.

PUNTO DE PRECISIÓN 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.

3. Método de Calibración

La calibración se realizó mediante el método de comparación según el PC-011 4ta Edición, 2010; Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase I y II del INACAL-DM.

4. Lugar de Calibración

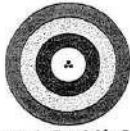
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES de UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO S.A.C.
NUEVO CHIMBOTE - ANCASH




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

PT-06.F05 / Diciembre 2016 / Rev 02

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106 292-2095
www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com



Punto de Precisión SAC

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LB - 267 - 2019

Página: 2 de 3

5. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	26.9 °C	27.2 °C
Humedad Relativa	57 %	57 %

6. Trazabilidad

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

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración	
INACAL - DM	Pesas (exactitud F1, F2 y M1)	M-0660-2018	
		LM-323-2018 /	LM-324-2018
		LM-325-2018 /	LM-093-2018
		LM-094-2018 /	M-1503-2018

7. Observaciones

Los errores máximos permitidos (e.m.p.) para esta balanza corresponden a los e.m.p. para balanzas en uso de funcionamiento no automático de clase de exactitud II, según la Norma Metroológica Peruana 003 - 2009. Instrumentos de Pesaje de Funcionamiento no Automático.

Se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación de "CALIBRADO".

Los resultados de este certificado de calibración no debe ser utilizado como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

8. Resultados de Medición

INSPECCIÓN VISUAL			
AJUSTE DE CERO	TIENE	ESCALA	NO TIENE
OSCILACIÓN LIBRE	TIENE	CURSOR	NO TIENE
PLATAFORMA	TIENE	SIST. DE TRABA	NO TIENE
NIVELACIÓN	TIENE		

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Medición N°	Temp. (°C)					
	Inicial			Final		
	26.9			27.0		
	Carga L1= 18 000,1 g			Carga L2= 36 000,1 g		
	I(g)	ΔL(g)	E(g)	I(g)	ΔL(g)	E(g)
1	18 000,0	0,06	-0,11	36 000,2	0,07	0,08
2	18 000,0	0,07	-0,12	36 000,3	0,08	0,17
3	18 000,0	0,08	-0,13	36 000,4	0,09	0,26
4	17 999,9	0,07	-0,22	36 000,2	0,06	0,09
5	18 000,0	0,08	-0,13	36 000,3	0,07	0,18
6	18 000,2	0,06	0,09	36 000,4	0,08	0,27
7	18 000,1	0,09	-0,04	36 000,1	0,04	0,01
8	17 999,9	0,03	-0,18	36 000,2	0,05	0,10
9	18 000,2	0,06	0,09	36 000,1	0,07	-0,02
10	18 000,3	0,07	0,18	36 000,3	0,05	0,19
Diferencia Máxima	0,40			0,29		
Error máximo permitido ±	2 g			3 g		

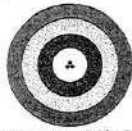


Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

PT-06 F06 / Diciembre 2016 / Rev 02

Av. Los Angeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106 292-2095

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com



Punto de Precisión SAC

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LB - 267 - 2019

Página: 3 de 3



Vista Frontal

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

Posición de la Carga	Carga mínima (g)	Determinación de E _g			Determinación del Error corregido					
		l(g)	Δl(g)	E _l (g)	Carga (g)	l(g)	Δl(g)	E _l (g)	E _c (g)	
		Temp. (°C)			Inicial	Final				
		Temp. (°C)			27,0	27,1				
1	2,0	2,0	0,03	0,02	12 000,0	11 999,6	0,04	-0,39	-0,41	
2		2,0	0,04	0,01		12 000,2	0,08	0,17	0,16	
3		2,0	0,03	0,02		12 000,4	0,07	0,38	0,36	
4		2,0	0,07	-0,02		11 999,6	0,03	-0,38	-0,36	
5		2,0	0,04	0,01		11 999,3	0,05	-0,70	-0,71	
Error máximo permitido: ± 2 g										

(*) valor entre 0 y 10 e

ENSAYO DE PESAJE

Carga l(g)	CRECIENTES				DECRECIENTES				emp(**)
	l(g)	Δl(g)	E _l (g)	E _c (g)	l(g)	Δl(g)	E _l (g)	E _c (g)	
		Temp. (°C)				Temp. (°C)			
		Inicial				Final			
		27,1				27,2			
2,0	2,0	0,07	-0,02						1
5,0	5,0	0,08	-0,03	-0,01	5,0	0,09	-0,04	-0,02	1
1 000,0	1 000,0	0,07	-0,02	0,00	1 000,0	0,08	-0,03	-0,01	1
2 000,0	2 000,0	0,08	-0,03	-0,01	2 000,0	0,07	-0,02	0,00	1
5 000,0	5 000,0	0,09	-0,04	-0,02	5 000,1	0,05	0,10	0,12	1
10 000,0	10 000,1	0,06	0,09	0,11	10 000,1	0,07	0,08	0,10	2
15 000,1	15 000,1	0,05	0,00	0,02	15 000,2	0,08	0,07	0,09	2
20 000,0	20 000,2	0,07	0,18	0,20	20 000,1	0,04	0,11	0,13	2
25 000,0	25 000,1	0,04	0,11	0,13	25 000,2	0,07	0,18	0,20	3
30 000,0	30 000,2	0,07	0,18	0,20	30 000,3	0,08	0,27	0,29	3
36 000,1	36 000,3	0,08	0,17	0,19	36 000,3	0,08	0,17	0,19	3

(**) error máximo permitido

Lectura corregida e incertidumbre expandida del resultado de una pesada

$$R_{\text{corregida}} = R - 0,00000618 \times R$$

$$U_R = 2 \sqrt{0,0209 \text{ g}^2 + 0,000000000985 \times R^2}$$

R: Lectura de la balanza Δl: Carga incrementada E: Error encontrado E_l: Error en caso E_c: Error corregido

R: en g

FIN DEL DOCUMENTO



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

PT-06.F08 / Diciembre 2016 / Rev 02

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106 292-2095
www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

- 1. SOLICITANTE** : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO S.A.C. - SEDE CHIMBOTE
DIRECCIÓN : AV. CENTRAL MZ H LOTE 1 - URB. BUENOS AIRES - NUEVO CHIMBOTE - ANCASH
- 2. EQUIPO** : HORNO ELECTRICO
MARCA : QUINCY LAB, COMERCIALIZADO POR FORNEY
MODELO : 21-250-1
N° SERIE : B221-00208
PROCEDENCIA : USA
IDENTIFICACIÓN : N/I
UBICACIÓN : LABORATORIO PYS EQUIPOS
TEMPERATURA DE TRABAJO : 110 °C

DESCRIPCIÓN	CONTROL	INSTRUMENTO DEL EQUIPO
ALCANCE DE INDICACIÓN	225 °C	(*)
DIV. ESCALA / RESOLUCIÓN	25 °C	(*)
TIPO	ANALOGO	(*)

3. FECHA Y LUGAR DE MEDICIÓN

La calibración se efectuó el 15 de Mayo del 2019, en las instalaciones del laboratorio de PYS EQUIPOS

4. MÉTODO Y PATRÓN DE MEDICIÓN :

La calibración se efectuó por comparación con patrones que tienen trazabilidad a la Escala Internacional de Temperatura de 1990, tomando como referencia el Procedimiento de Calibración de Incubadoras y Estufas PC-007 del SNM/INDECOPI.

Se utilizó un termómetro patrón con Certificado de Calibración N° LT-338-2018 trazable a INACAL

5. RESULTADOS :

La calibración se realizó bajo las siguientes condiciones ambientales:

Temperatura Ambiental : 20.0 °C Humedad Relativa : 68 % Presión Ambiental : 1 bar

Los resultados de las mediciones efectuadas se muestran en la página 02 del presente documento.


La incertidumbre de la medición se ha determinado con un factor de cobertura $k = 2$, para un nivel de confianza de 95% aproximadamente.

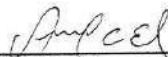
6. OBSERVACIONES

Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO". (*) El equipo solo cuenta con un control analogico de temperatura.

La periodicidad de la calibración está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o reglamentos vigentes.

Los resultados se refieren únicamente al instrumento ensayado en el momento de la calibración y en las condiciones especificadas en este documento. No se realizó ningún tipo de ajuste al equipo antes de la calibración.


Revisado por:
Eler Pozo S.
Dpto. de Metrologia


Calibrado por:
Amed Castillo Espinoza
Dpto. de Metrologia

Calle 4, Mz F1 Lt. 05 Urb. Virgen del Rosario - Lima 31
Telf.: 485 3873 Cel.: 945 183 033 / 945 181 317 / 970 055 989
E-mail: ventas@pys.pe / metrologia@pys.pe
Web Page: www.pys.pe



TEMPERATURA DE TRABAJO : 110 °C													
Tiempo (min)	Termómetro del equipo (°C)	Indicación de termómetros patrones										Temperatura promedio (°C)	Tmax - Tmin
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
00	110	110.2	110.3	110.2	110.3	110.2	110.2	110.3	110.2	110.3	110.2	110.2	0.1
02	110	110.1	110.2	110.1	110.2	110.1	110.1	110.2	110.1	110.2	110.1	110.1	0.1
04	110	110.3	110.2	110.3	110.3	110.2	110.3	110.2	110.3	110.3	110.2	110.3	0.1
06	110	110.3	110.3	110.4	110.3	110.3	110.3	110.3	110.4	110.3	110.3	110.3	0.1
08	110	110.4	110.4	110.3	110.4	110.3	110.4	110.4	110.3	110.4	110.3	110.4	0.1
10	110	110.3	110.2	110.3	110.2	110.2	110.3	110.2	110.3	110.2	110.2	110.2	0.1
12	110	110.2	110.2	110.2	110.1	110.2	110.2	110.2	110.2	110.1	110.2	110.2	0.1
14	110	110.3	110.2	110.2	110.3	110.2	110.3	110.2	110.2	110.3	110.2	110.2	0.1
16	110	110.2	110.3	110.2	110.2	110.2	110.2	110.3	110.2	110.2	110.2	110.2	0.1
18	110	110.3	110.3	110.2	110.2	110.2	110.3	110.3	110.2	110.2	110.2	110.2	0.1
20	110	110.2	110.3	110.2	110.3	110.2	110.2	110.3	110.2	110.3	110.2	110.2	0.1
22	110	110.1	110.2	110.1	110.2	110.1	110.1	110.2	110.1	110.2	110.1	110.1	0.1
24	110	110.3	110.2	110.3	110.3	110.2	110.3	110.2	110.3	110.3	110.2	110.3	0.1
26	110	110.3	110.3	110.4	110.3	110.3	110.3	110.3	110.4	110.3	110.3	110.3	0.1
28	110	110.4	110.4	110.3	110.4	110.3	110.4	110.4	110.3	110.4	110.3	110.4	0.1
30	110	110.3	110.2	110.3	110.2	110.2	110.3	110.2	110.3	110.2	110.2	110.2	0.1
32	110	110.2	110.2	110.2	110.1	110.2	110.2	110.2	110.2	110.1	110.2	110.2	0.1
34	110	110.3	110.2	110.2	110.3	110.2	110.3	110.2	110.2	110.3	110.2	110.2	0.1
36	110	110.2	110.3	110.2	110.2	110.2	110.2	110.3	110.2	110.2	110.2	110.2	0.1
38	110	110.3	110.3	110.2	110.2	110.2	110.3	110.3	110.2	110.2	110.2	110.2	0.1
40	110	110.2	110.3	110.2	110.3	110.2	110.2	110.3	110.2	110.3	110.2	110.2	0.1
T. PROM.	110	110.3	110.2	110.2	110.2	110.2	110.3	110.2	110.2	110.2	110.2	110.2	
T. MAX.	110	110.4	110.4	110.4	110.4	110.3	110.4	110.4	110.4	110.4	110.3		
T. MIN.	110	110.1	110.2	110.1	110.1	110.1	110.1	110.2	110.1	110.1	110.1		
DTT	0.0	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2		

DTT: Diferencia de temperatura (T. Max - T. Min.)

Temperatura Ambiental Promedio : 20.0 °C
 Tiempo de calibración del equipo : 40 minutos
 Tiempo de estabilización del equipo : 1 h 20 min

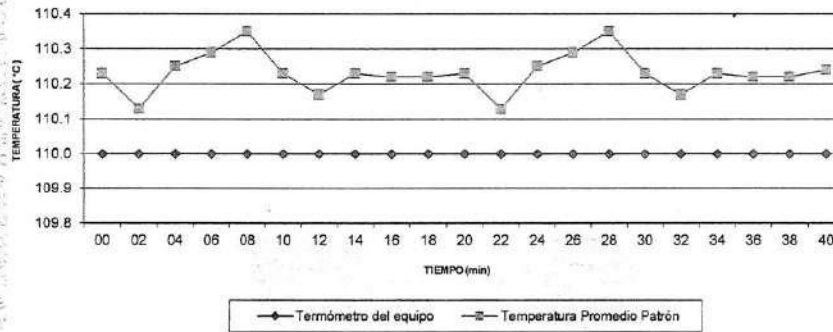
DESVIACIÓN MÁXIMA DE TEMPERATURA EN EL EQUIPO		INCERTIDUMBRE
EN EL TIEMPO (°C)	EN EL ESPACIO (°C)	(± °C)
0.3	0.1	2.0

Calle 4, Mz F1 Lt. 05 Urb. Virgen del Rosario - Lima 31
 Telf.: 485 3873 Cel.: 945 183 033 / 945 181 317 / 970 055 989
 E-mail: ventas@pys.pe / metrologia@pys.pe
 Web Page: www.pys.pe

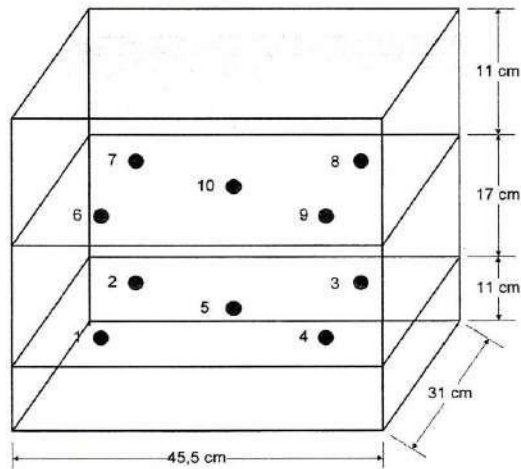


PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL Y/O PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN LA AUTORIZACIÓN DE PYS EQUIPOS E.I.R.L.

DISTRIBUCIÓN DE TEMPERATURAS EN EL EQUIPO
TEMPERATURA DE TRABAJO: 110 °C



UBICACIÓN DE LOS SENSORES

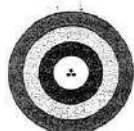


Los termopares 5 y 10 están ubicados sobre el centro de sus respectivos niveles a 1,5 cm por encima de sus cuadrantes) y a 1,5 cm por encima de sus niveles. Los demás termopares están ubicados a un cuarto de la longitud de los lados del equipo (en el centro de cada

Calle 4, Mz F1 Lt. 05 Urb. Virgen del Rosario - Lima 31
 Telf.: 485 3873 Cel.: 945 183 033 / 945 181 317 / 970 055 989
 E-mail: ventas@pys.pe / metrologia@pys.pe
 Web Page: www.pys.pe



"PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL Y/O PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN LA AUTORIZACIÓN DE PYS EQUIPOS E.I.R.L."



Punto de Precisión SAC

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LFP - 151 - 2019

Página : 1 de 2

Expediente : 007-2019
Fecha de emisión : 2019-04-25

1. Solicitante : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO S.A.C.

Dirección : AV. LARCO NRO. 1770 URB. SAN ANDRES 5TA ETAPA LA LIBERTAD - VICTOR LARCO HERRERA - TRUJILLO

2. Descripción del Equipo : MÁQUINA DE ENSAYO UNIAXIAL

Marca de Prensa : RICELI EQUIPOS
Modelo de Prensa : PCS1
Serie de Prensa : 131009
Capacidad de Prensa : 100 t

Marca de indicador : HIWEIGH
Modelo de Indicador : 315-X5
Serie de Indicador : 0632137

Marca de Transductor : ZEMIC
Modelo de Transductor : YB15
Serie de Transductor : 2499

Bomba Hidraulica : MANUAL

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo. Indicados ha sido calibrado probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones 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 reglamentaciones vigentes.

Punto de Precisión 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.

3. Lugar y fecha de Calibración

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES DE UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO S.A.C. - NUEVO CHIMBOTE - ANCASH
23 - ABRIL - 2019

4. Método de Calibración

La Calibración se realizó de acuerdo a la norma ASTM E4.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO O INFORME	TRAZABILIDAD
CELDA DE CARGA	AEP TRANSDUCERS	INF-LE 090-2018	UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ
INDICADOR	AEP TRANSDUCERS		

6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	29.5	29.5
Humedad %	51	51

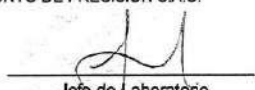
7. Resultados de la Medición

Los errores de la prensa se encuentran en la página siguiente.

8. Observaciones

Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106 292-2095

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

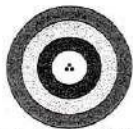


TABLA N° 1

SISTEMA DIGITAL "A" kgf	SERIES DE VERIFICACIÓN (kgf)				PROMEDIO "B" kgf	ERROR Ep %	RPTBLD Rp %
	SERIE 1	SERIE 2	ERROR (1) %	ERROR (2) %			
10000	9931	9927	0,69	0,73	9928,9	0,72	0,04
20000	19902	19809	0,49	0,96	19855,5	0,73	0,47
30000	29851	29833	0,50	0,56	29841,9	0,53	0,06
40000	39925	39892	0,19	0,27	39908,7	0,23	0,08
50000	50028	49923	-0,06	0,15	49975,9	0,05	0,21
60000	59982	59970	0,03	0,05	59976,5	0,04	0,02
70000	70066	69964	-0,09	0,05	70014,9	-0,02	0,14

NOTAS SOBRE LA CALIBRACIÓN

- Ep y Rp son el Error Porcentual y la Repetibilidad definidos en la citada Norma:
 $Ep = ((A-B) / B) * 100$ $Rp = Error(2) - Error(1)$
- La norma exige que Ep y Rp no excedan el 1,0 %
- Coefficiente Correlación : $R^2 = 1$

Ecuación de ajuste : $y = 0,9977x + 161,48$

Donde: x : Lectura de la pantalla
y : Fuerza promedio (kgf)

GRÁFICO N° 1

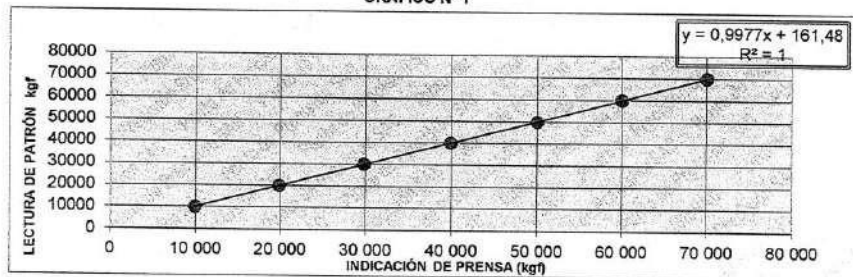
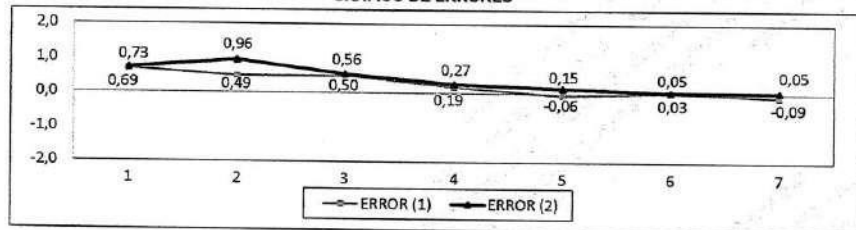


GRÁFICO DE ERRORES



FIN DEL DOCUMENTO



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631




INSOMEPRE S.A.C

RUC: 20601087961

CVE N°106-2019

CERTIFICADO DE ESTADO VIBRACIONAL DE EQUIPOS	
Cliente: Universidad Cesar Vallejo	Nro. Orden: -
Atención: Yoccy Alexandra Gonzales Castillo/Jean Meriños Bermudez	Inspector: Brandon Cruz Lucar - Analista vibracional
Cotización: S/C	Fecha recibido:
OC Nro.: -	Fecha entregado: 08/12/2019

DATOS DEL EQUIPO

DATOS TECNICOS	EQUIPO
Marca: Weg Serie: HK31403 Modelo: 220/380 V Potencia: 3 hp Nombre del equipo: Motor Velocidad de operación: 3450RPM Tipo de Trasmisión: <input type="checkbox"/> DIRECTA <input checked="" type="checkbox"/> FAJA	

Resumen de valores globales en RMS (mm/s) (vacío)

Velocidad	RMS mm/s			
	PM1	PM2	PM3	PM4
Dirección				
Horizontal	1.1	1.0	-	-
Vertical	0.8	0.7	-	-
Axial	0.6	0.4	-	-

PM: Punto de medición.

Resumen de valores globales en RMS (mm/s) (con masa)


Velocidad	RMS mm/s			
	PM1	PM2	PM3	PM4
Dirección				
Horizontal	12.0	20.6	35.5	32.0
Vertical	13.0	22.5	28.0	26.0
Axial	8.0	7.0	-	-

PM: Punto de medición.

TABLA DE SEVERIDAD ISO 10816

< 2.3	A Máquina nueva o recién reparada.
2.3 a 4.5	B La máquina puede operar indefinidamente.
4.5 a 7.1	C La máquina no puede operar por largo tiempo.
7.1 >	D La vibración provoca daños.

CONDICION DEL EQUIPO **A**
 SEGUN ISO 10816

Conclusiones finales: Se evaluó estado del motor en vacío obteniendo resultados óptimos de vibración según ISO 10816, el estado operacional de la mesa vibratoria opera a una frecuencia de 70 Hz, óptima según norma ASTM C-192.	Revisado por:  Brandon Cruz Lucar Analista Vibracional I Certificación Numero SCM95320 ISO 18436 Categoría I Fecha: 08/12/2019
--	---

ANEXO 7: Panel Fotográfico



Figura 1: Recolección de *Donax sp*



Figura 2: Recogimiento de la cascarilla de arroz



Figura 3: Calcinación de la cascarilla de arroz, a una temperatura de 420°C



Figura 4 : Cenizas de cascarilla de arroz



Figura 5: Calcinación de *Donax sp*, a una temperatura de 890°C



Figura 6: Polvo de *Donax sp*

ANEXO 8: Acta de Aprobación de Originalidad de Tesis

	ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS	Código : F06-PP-PR-02.02 Versión : 10 Fecha : 10-06-2019 Página : 1 de 1
---	--	---

Yo, Mgtr. José Pepe Muñoz Arana docente de la Facultad de Ingeniería y Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo Chimbote, revisor de la tesis titulada "PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DE LADRILLO TIPO V DE CONCRETO AL SUSTITUIR AL CEMENTO POR 6%, 12% Y 18% DE UNA COMBINACIÓN DE CENIZAS DE CASCARILLA DE ARROZ Y POLVO DE DONAX SP - NUEVO CHIMBOTE-2019", de los estudiantes: JEAN MARCO MARIÑOS BERMÚDEZ Y YOSY ALEXANDRA GONZALES CASTILLO, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 3% verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El suscrito analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Chimbote, 13 de diciembre del 2019



Mgtr. José Pepe Muñoz Arana
DNI: 32960000

Revisó	Vicerrectorado de Investigación /DEVAC/ Responsable del SGC	Aprobó	Rectorado
--------	---	--------	-----------

Nota: Cualquier documento impreso diferente del original, y cualquier archivo electrónico que se encuentre fuera del campus virtual será considerado como COPIA NO CONTROLADA.

ANEXO 9: Formulario de Autorización para la Publicación
Electrónica de las Tesis



Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación (CRAI)
"César Acuña Peralta"

FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DE LAS TESIS

1. DATOS PERSONALES

Apellidos y Nombres: (solo los datos del que autoriza)

Marifios Bermúdez, Jean Marco

D.N.I. : 71859459

Domicilio : Jr. Aviación Urb. El Provenir MZ. T Lt. 36

Teléfono : Fijo : 043-408122 Móvil :941478257

E-mail : *neojean4sh@gmail.com*

2. IDENTIFICACIÓN DE LA TESIS

Modalidad:

Tesis de Pregrado

Facultad : Ingeniería

Escuela : Ingeniería Civil

Carrera : Ingeniería Civil

Título : Ingeniero Civil

Tesis de Post Grado

Maestría

Grado :

Mención :

Doctorado

3. DATOS DE LA TESIS

Autor (es) Apellidos y Nombres:

Gonzales Castillo, Yosy Alexandra

Marifios Bermúdez, Jean Marco

Título de la tesis:

Propiedades físico-mecánicas de ladrillo tipo V de concreto al sustituir al cemento por 6%, 12% y 18% de una combinación de cenizas de cascarilla de arroz y polvo de Donax sp - Nuevo Chimbote-2019

Año de publicación : 2019

4. AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE LA TESIS EN VERSIÓN ELECTRÓNICA:

A través del presente documento,

Si autorizo a publicar en texto completo mi tesis.

No autorizo a publicar en texto completo mi tesis.



Firma : *Jean Marco Marifios Bermúdez*

Fecha : 13/12/2019



Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación (CRAI)
"César Acuña Peralta"

FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DE LAS TESIS

1. DATOS PERSONALES

Apellidos y Nombres: (solo los datos del que autoriza)

Gonzales Castillo, Yosy Alexandra

D.N.I. : 76132508

Domicilio : AA.HH. 3 Estrellas Mz. N Lt. 25

Teléfono : Fijo : 043-406994 Móvil : 947198879

E-mail : yosy_alexandra@hotmail.com

2. IDENTIFICACIÓN DE LA TESIS

Modalidad:

Tesis de Pregrado

Facultad : Ingeniería

Escuela : Ingeniería Civil

Carrera : Ingeniería Civil

Título : Ingeniera Civil

Tesis de Post Grado

Maestría

Doctorado

Grado :

Mención :

3. DATOS DE LA TESIS

Autor (es) Apellidos y Nombres:

Gonzales Castillo, Yosy Alexandra

Mariños Bermúdez, Jean Marco

Título de la tesis:

Propiedades físico-mecánicas de ladrillo tipo V de concreto al sustituir al cemento por 6%, 12% y 18% de una combinación de cenizas de cascarilla de arroz y polvo de Donax sp - Nuevo Chimbote-2019

Año de publicación : 2019

4. AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE LA TESIS EN VERSIÓN ELECTRÓNICA:

A través del presente documento,

Si autorizo a publicar en texto completo mi tesis.

No autorizo a publicar en texto completo mi tesis.

Firma : 

Fecha : 13/12/2019

ANEXO 10: Autorización de Versión Final del Trabajo de
Investigación



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

MARIÑOS BERMUDEZ, JEAN MARCO

INFORME TÍTULADO:

PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DE LADRILLO TIPO V DE CONCRETO AL SUSTITUIR AL
CEMENTO POR 6%, 12% Y 18% DE UNA COMBINACIÓN DE CENIZAS DE CASCARILLA DE
ARROZ Y DE POLVO DONAX SP - NUEVO CHIMBOTE-2019.

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

INGENIERO CIVIL

SUSTENTADO EN FECHA: viernes, 13 de diciembre de 2019

NOTA O MENCIÓN: 15 (Quince)



Mg. GONZALO H. DÍAZ GARCÍA
ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE E.P. INGENIERÍA CIVIL



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

GONZALES CASTILLO, YOSY ALEXANDRA

INFORME TÍTULADO:

PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DE LADRILLO TIPO V DE CONCRETO AL SUSTITUIR AL
CEMENTO POR 6%, 12% Y 18% DE UNA COMBINACIÓN DE CENIZAS DE CASCARILLA DE
ARROZ Y DE POLVO DONAX SP - NUEVO CHIMBOTE-2019.

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

INGENIERO CIVIL

SUSTENTADO EN FECHA: viernes, 13 de diciembre de 2019

NOTA O MENCIÓN: 15 (Quince)



Mg. GONZALO H. DÍAZ GARCÍA

ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE E.P. INGENIERÍA CIVIL