



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

“Diseño de bloques con cascarilla de arroz para la construcción de losas aligeradas en edificaciones, Tarapoto 2018”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniera Civil

AUTORA:

Br. Daniela Fernández Fatama (ORCID: 0000-0002-5938-6660)

ASESOR:

Mg. Paredes Aguilar, Luis (ORCID: 0000-0002-1375-179X)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño sísmico y estructural

TARAPOTO – PERÚ

2019

Dedicatoria

A Daniel Fernández Guerrero, mi papá, compañero y amigo, por apoyarme, a pesar de lo dificultadas por darme ánimo para poder terminar mi carrera profesional que se ha iniciado, por ser un gran padre y por el gran cambio producido en mi vida

Agradecimiento

A los profesores y amigos de la Carrera de Ingeniería Civil que día a día, compartieron largas jornadas de trabajo, cuyos resultados se plasman en la presente Investigación, a ellos mi más profunda gratitud, porque con su trabajo diario nos demostraron, que no es indiferente hacer de nuestros profesionales no pedagogos en ejemplares profesionales que ejerzan la docencia en aulas tecnológicas.

Página del jurado

 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	ACTA DE APROBACIÓN DE LA TESIS	Código : F07-PP-PR-02.02 Versión : 10 Fecha : 10-06-2019 Página : 1 de 1
--	---------------------------------------	---

El Jurado encargado de evaluar la tesis presentada por don (a) **Daniela Fernández Fatama** cuyo título es: **Diseño de bloques con cascarilla de arroz para la construcción de losas aligeradas en edificaciones, Tarapoto 2018.**

Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por el estudiante, otorgándole el calificativo de: **12, DOCE.**

Tarapoto, 08 de julio del 2019



Mg. Tania Arevalo Lazo
 CIP: 159478 - CAP: 12317

PRESIDENTE



Mg. ANDRES PIEDRO DELGADO
 Reg. CIP N° 125022

SECRETARIO



VOCAL



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

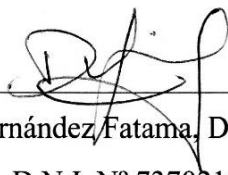
Declaratoria de autenticidad

Yo, **DANIELA FERNÁNDEZ FATAMA**, identificada con DNI° 73702185, estudiante de la carrera de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo, con la tesis titulada: **“Diseño de bloques con cascarilla de arroz para la construcción de losas aligeradas en edificaciones, Tarapoto.”**; declaro bajo juramento que:

- 1) La Tesis es de mi autoría.
- 2) He respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas.
- 3) La tesis no ha sido auto plagiada, es decir, no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.
- 4) Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados y por tanto los resultados que se presenten en la tesis se constituirán en aportes a la realidad investigada.

De identificarse la falta de fraude (datos falsos), plagio (información sin citar a autores), autoplagio (presentar como nuevo algún trabajo de investigación propio que ya ha sido publicado), piratería (uso ilegal de información ajena) o falsificación (presentar falsamente las ideas de otros), asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normatividad vigente de la Universidad César Vallejo.

Tarapoto, 09 de setiembre del 2019.



Fernández Fatama, Daniela

D.N.I. N° 73702185

Índice

Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento.....	iii
Página del jurado.....	iv
Declaración de autenticidad.....	v
Índice.....	vi
Índice de tablas.....	viii
Índice de figuras.....	ix
Resumen.....	x
Abstract.....	xi
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MÉTODO.....	18
2.1. Diseño de investigación.....	18
2.2. Identificación de variables.....	19
2.3. Población, muestra y muestreo.....	22
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.....	23
2.5. Métodos de análisis de datos.....	25
2.6. Aspectos éticos.....	28
III. RESULTADOS.....	29
IV. DISCUSIÓN.....	39
V. CONCLUSIONES.....	41
VI. RECOMENDACIONES.....	42
REFERENCIAS.....	43
ANEXOS.....	46
Matriz de consistencia.....	47
Resultados de laboratorio.....	50
Certificado de calibración.....	80
Panel fotográfico.....	81
Acta de aprobación de originalidad de tesis.....	91
Resultado de turnitin.....	92
Autorización de publicación de tesis en repositorio institucional UCV.....	93

Autorización de revisión final del trabajo de investigación94

Índice de tablas

Tabla 1 Clases según sus fines estructurales	06
Tabla 2 Granulometría de la arena.....	09
Tabla 3 Límites de sustancias permisibles de variables	10
Tabla 4 Operacionalidad de variables.....	20
Tabla 5 Muestra de investigación	22
Tabla 6 Recolección de datos	24
Tabla 7 Propiedades físicas de cascarilla de arroz	29
Tabla 8 Propiedades químicas de la cascarilla de arroz.	30
Tabla 9 Propiedades químicas del aditivo (shiringa).....	30
Tabla 10 Propiedades físicas de la arena	30
Tabla 11 Dosificación del diseño de mezcla	31
Tabla 12 Resistencia promedio por unidad de albañilería (f'c).....	32
Tabla 13 Peso de los bloques con cascarilla de arroz.....	33
Tabla 14 Resultados del ensayo de alabeo y absorción.....	34
Tabla 15 Costos de fabricación de los bloques con el (0%) de cascarilla de arroz.	37
Tabla 16 Costos de fabricación adoquines con el (50 %) de cascarilla de arroz.....	37

Índice de figuras

Figura 1. Losa aligerada	12
Figura 2. Losa unidireccional.....	13
Figura 3. Losa bidireccional.....	13
Figura 4. Diseño óptimo.....	35

Resumen

Hoy en día las líneas de investigación se enfocan en la fabricación de diferentes tipos de bloques para la construcción con aprovechamiento de residuos agrícolas, residuos de madera, fibras recicladas, cáscara de arroz o aprovechando todo tipo de residuos sobre todo de la agricultura. Se ha fabricado bloques a partir de la cáscara de arroz, utilizando la shiringa como material ligante, teniendo en cuenta que la cáscara de arroz es el mayor residuo resultante de la producción agrícola de granos, convirtiéndose esto en un problema de contaminación ya que en la mayoría de los casos se procede a incinerarlos, generando polución de micro partículas minerales que generan enfermedades respiratorias y la liberación al ambiente de gases producto de la combustión. En el presente trabajo de investigación se fabricaron 03 tipos de muestras de análisis con diferentes proporciones de shiringa las cuales se sometieron a los ensayos respectivos que demanda la metodología propuesta por La Sociedad Americana para Ensayos de Materiales (ASTM D1037-12) y las Normas Europeas UNE – EN. Estos ensayos de propiedades físicas y mecánicas se realizaron con la finalidad de ubicar los bloques en las categorías y clasificaciones establecidas en los documentos de referencia, según los resultados obtenidos. El resultado final del presente trabajo concluye en que los bloques analizados se clasifican como bloques de densidad media y cumplen los requisitos en sus propiedades físicas y mecánicas pudiendo ser utilizados en la construcción de losas aligeradas.

Palabra Claves: Cascarilla de arroz, bloques, losa aligerada.

Abstract

Nowadays the research lines focus on the manufacture of different types of blocks for the construction with use of agricultural waste, wood waste, recycled fibers, rice husk or taking advantage of all types of waste, especially in agriculture. Blocks have been manufactured from the rice husk, using the shiringa as a binding material, bearing in mind that the rice husk is the largest residue resulting from the agricultural production of grains, becoming a problem of contamination since in the Most of the cases are incinerated, generating pollution of mineral micro particles that generate respiratory diseases and the release to the environment of gases produced by combustion. In the present research work, 03 types of analysis samples were manufactured with different proportions of shiringa, which were subjected to the respective tests demanded by the methodology proposed by the American Society for Materials Testing (ASTM D1037-12) and the European Standards. UNE - EN These tests of physical and mechanical properties were carried out with the purpose of locating the blocks in the categories and classifications established in the reference documents, according to the results obtained. The final result of the present work concludes that the blocks analyzed are classified as blocks of medium density and meet the requirements in their physical and mechanical properties and can be used in the construction of lightened slabs.

Keywords: Rice husk, Blocks, Lightweight concrete.

I. INTRODUCCIÓN

La elaboración de la presente tesis, se desarrolló el primer ítem **la realidad problemática**, manifestando lo siguiente: En la actualidad la losa aligerada en edificaciones es una preocupación constante en la ingeniería civil porque juega un papel importante ante un posible sismo como en la economía y el ahorro de tiempo para la construcción de la edificación. El requerimiento económico y funciones que exige en construcción, han introducido en el mercado nacional diversos diseños con losas de entrepiso con ladrillos, planchas colaborantes de acero Steel Deck, poliestireno expandido Tecnopor y cubetas o casetas de plástico recuperable, a fin de que cada vez estos sean más livianos y económicos en costos.

A nivel mundial se busca elaborar estructuras en el menor tiempo posible para su ocupación inmediata, por eso surge la necesidad de crear losas aligeradas en menor tiempo posible. Desde hace mucho tiempo viene siendo usado el sistema tradicional, esto hace que otros sistemas no sean propuestos en la construcción de losas aligeradas. En el siglo XX era el auge del hierro y empezaron a fabricar Steel Deck placas colaborantes. Este método entro a marcar dentro de uno más de los métodos para diseñar entresijos.

Perú en los años 90, se instaló la primera fábrica de placas colaborantes Steel Deck lo cual entro a competir en un mercado saturado de entresijos hechos con bloques de arcilla cocida con ventaja de servir de encofrado permanente en el entresijo y su respectivo acero de refuerzo.

El Perú cuenta con muchas materias primas, en este caso en la elaboración de sistemas constructivos más eficientes, lo cuales, a la vez, contribuyan con el aprovechamiento de materiales que hasta el momento se consideran en cierto modo desecho, esto toma importancia en esta época en la que es necesario optimizar al máximo los recursos del planeta, además, podría contribuir a involucrar en un futuro cercano como un intento de mejoramiento de los sistemas constructivos empleados para los proyectos de vivienda .

En San Martín está en crecimiento de infraestructura, economía, e incrementa el rendimiento de sus patrimonios de recursos naturales, la ingeniería durante mucho tiempo ni ha sabido aprovechar todas las alternativas que nos ofrece, sin hacer daño a la naturaleza.

A nivel internacional, TOMAS Serrano (2014). En su investigación: “*Morteros aligerados con cascarilla de arroz*” (tesis de pregrado), por la Universidad Politécnica de Valencia-España. En sus conclusiones indica que:

Debido a la morfología y a la absorción de agua de la cascarilla de arroz, al hacer el diseño de mezcla con el residuo se tiene que adicionar sustancias tensoactivas lo cual permite mejorar la trabajabilidad al poner la mezcla en los moldes.

La cascara inhibe las reacciones de hidratación del cemento, gracias a ello no produce el fraguado, es por ello que se usa la disolución para mejorar el fraguado del cemento y también el endurecimiento. Los morteros ligeros cuentan con una densidad de, 1,1-1,3 g/cm³, contando con una resistencia de 2 y 4 Mpa. Si es cierto que no cumplen con los estándares de los morteros, pero es interesante aplicarlos en componentes de la construcción liviana y usar en no portantes como aislamiento térmico/ acústicos o también rellenos. GIANCARLO, Chur Pérez. (2014) En su investigación: “*Evaluación del uso de cascarilla de arroz como agregado orgánico en morteros de mampostería*”, (tesis de pregrado) por la Universidad de San Carlos- Guatemala. En sus conclusiones detalla que:

Cuando se adiciona mayor cantidad de cascarilla de arroz los morteros son más livianos teniendo como conclusión que la densidad de la arena del rio es mayor a la densidad de la cascarilla de arroz. La relación agua/cemento de los morteros evaluados es directamente proporcional al contenido de cascarilla de arroz (a mayor contenido de arroz, mayor cantidad de agua). Al utilizar como agregado a la cascarilla de arroz cumple con un papel muy importante como aislamiento térmico de los morteros ya ensayados. NATALIA, Fuentes Molina. (2015) En su investigación “*Residuos Agroindustriales Como Adiciones en la Elaboración de Bloques de Concreto no Estructural*”, (tesis de posgrado) por la Universidad de la Guajira - Colombia. En sus conclusiones detalla que:

Se obtuvo bloques no estructurales de concreto con una media de 1.30g/cm³ de densidad, que tiene una resistencia a la compresión entre 0.38 y 1.439 MPa, presentando características mecánicas semejantes a los bloques comerciales, resultados interesantes para ser utilizados en componentes de construcción de vivienda liviana y de uso no portante, relacionando los resultados con la NTC 4076. Presentaron un mejor comportamiento los bloques ecológicos relacionados a la resistencia de

compresión y a la tensión los bloques de 28 días de curado. El porcentaje (%) para la fabricación de los bloques ecológicos son todos aquellos que contaban con el 15% de cenizas de termoeléctrica, lo cual atribuye al tamaño de las partículas, como se observa en el ensayo de análisis granulométrico realizado. Dichos bloques diseñados con cenizas industriales de las centrales térmicas considerando los porcentajes del 10, 15 y 20 % mantuvieron resultados por encima del convencional respecto a la resistencia a la compresión, indicando que es factible reutilizar estos materiales para la elaboración de bloques de concreto no estructural, todo esto gracias a los valores de resistencia que alcanzaron al convencional que nos otorga la solución a los problemas ambientales generados por estos residuos.

A nivel nacional, LIZBETH, Casas Sandoval. (2015). En su investigación: “*Efecto de la utilización de la cascarilla de arroz y almidón como ligante en la resistencia de paneles aglomerados de uso en la construcción*”, (tesis de posgrado) por la Universidad Nacional de Ingeniería-Perú. En sus conclusiones detalla que:

Los resultados promedios de 6.071% a 8.718% de ensayo de humedad Natural están dentro de los parámetros de la Norma EN 322- (5% al 13%).

Teniendo como conclusión que sus tableros cumplieron con los parámetros en sus propiedades físicas y mecánicas la variación no es muy significativa ya que los resultados están dentro de los parámetros de la Norma EN 324. CARLOS, Alberto Villegas Martínez. (2014) en su trabajo de investigación “*Uso de puzolanas naturales en la elaboración de prefabricados*”, (tesis de posgrado) por la Universidad Nacional de Ingeniería, -Perú. En sus conclusiones detalla que:

Llegando a la conclusión de los estudios que la ceniza de cascarilla de arroz se obtuvo mejores resultados de sus propiedades mecánicas como en el mortero y concreto, procedente de la ciudad de Tarapoto San Martín teniendo un 15 % de remplazo del cemento similar resistencia al patrón.

En su estudio llegó a la conclusión que las cenizas de cascarilla de arroz presentan resultados óptimos en sus propiedades mecánicas como adición en morteros y concreto, utilizando cascarilla de arroz estudiado procedente de Tarapoto San Martín obteniendo un 15 % de remplazo del cemento similar resistencia a la mezcla de control. Elaboro bloques de concreto, remplazando el cemento por ceniza de cascarilla de arroz considerando el 10% poniendo en curado 28 días obteniendo una resistencia superior al 11% respecto a la muestra de control, también considero 15% obteniendo una

resistencia a los 28 días 103 % respecto a la muestra de control y con 20% se obtiene a los 28 días la resistencia de 91% de la resistencia de control. Este material abunda entre las ciudades, Tarapoto, Lambayeque y Pacasmayo la utilización de esta ceniza remplazando al cemento para mortero y concreto y es importante sobre todo si es un desecho y no es aprovechado. CLAUDIO, Humberto Linarez Ocmin. (2014) en su trabajo de investigación “*Elaboración de ladrillos ecológicos a partir de residuos agrícolas cascara y ceniza de arroz*”, (tesis de pregrado), Universidad Nacional de la Amazonia Peruana-Perú. En sus conclusiones detalla que:

Tomando de referencia la (Norma E.070), (NTP 399.613, NTP 399.605), dichos ladrillos están en el grupo de Ladrillo tipo I por motivo de que la resistencia es menos a $50\text{kg}/\text{cm}^2$, resistencia y durabilidad muy bajas, disponibles para la construcción de albañilería en capacidad de ser utilizados con exigencias mínimas. De acuerdo a la capacidad de carga, que presento un mejor comportamiento tratamiento fue T2 con la carga mínima de 5.5 ton. Con un resultado de 10.7% de humedad esto se debe a la porosidad del ladrillo lo cual ha sido afectados pueden ser utilizados estas briquetas en zonas expuestas a la intemperie para tener la facilidad de perder y ganar humedad fácilmente.

A nivel local, CÉSAR, Elmer Yrupailla Montes, (2014) en su trabajo de investigación “*La cascarilla de arroz como una fuente de energía en la provincia de Lamas*” (tesis de posgrado) por la Universidad Nacional de San Martín- San Martín. En sus conclusiones detalla que:

Recomienda que para dar uso a la cascarilla de arroz debe ser a las 36 horas de secado 6.6% material cohesivo, 78% cascara de arroz y agua 6.6% se consideró como aglutinante para bloquetas de cascarilla de arroz y arcilla, la bloqueta como máximo debe tener 10% de humedad. PATRICIA, Pilar Fernández Soria, (2014) en su trabajo de investigación “*Transformación y uso sostenible de los residuos maderables y agrícolas en briquetas en Leoncio Prado*”, (tesis de pregrado) por la Universidad Nacional de San Martín- San Martín. En sus conclusiones detalla que:

Cuenta la cascarilla de arroz con un alto porcentaje de ceniza mayor a 13% y otras muestras tuvieron un porcentaje por debajo de 1%. La cascarilla de arroz obtuvo menor densidad, debido a esto se necesita mayor cantidad de material para el proceso de compactación debido a su volumen. Se concluye que la briqueta favorece en el tema de costos ya que esta materia se encuentra en gran cantidad y no son aprovechados. A

nivel nacional asciende a 312.978 m³ de aserrín y 487.028 tonelada de cascarilla de arroz. Se determinó que la agregación de cenizas de la cascarilla para elaboración de concreto $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$, Atalaya – Ucayali , 2018 reduce el 10% a 15% de cemento ya que la ceniza tiene mucho sílice. Con este porcentaje se llega a un promedio de resistencia de 101.97% a la prueba de compresión a los 28 días. JUAN, Carlos Aliaga Mendoza, (2018), en su trabajo de investigación “*Adición de cenizas de cascarilla de arroz para el diseño de concreto $f'c 210 \text{ kg/cm}^2$, Atalaya, Ucayali*”, (tesis de pregrado) por la Universidad César Vallejo-San Martín. En sus conclusiones detalla que:

Se determinó que la agregación de cenizas de la cascarilla para elaboración de concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$, Atalaya – Ucayali, 2018; influye de manera positiva, de tal modo que, de acuerdo a los resultados obtenidos, se reduce el uso de cemento entre 10% a 15%. Mientras con la adición de 20 % de CCA no llega a la resistencia esperado. Se determinó que la adición de ceniza de cascarilla de arroz, la dosificación óptima es con la adición de ceniza de cascarilla de arroz de 10%, debido que es la única dosificación que sobrepasa llegando a un promedio de 101.97 % compresión a los 28 días. Material primario a utilizar, para la presente investigación se utilizará como material primario de la unidad de albañilería el cemento.

Unidad de albañilería

MINISTERIO DE VIVIENDA, CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO, (2016). Nos indica la siguiente norma: Se caracterizan por Compuestos de arcilla, sílice-cal o concreto. Diversas formas ser elaborada de forma artesanalmente e industrial.

Clasificación para fines estructurales

Tabla 1

Clases según sus fines estructurales

Tipo o clase	Var. Dimensional (máx. %)			Alabeo (max. Mm)	Resistencia a compresión
	Hasta 100 mm	Hasta 150 mm	Hasta 150 mm		
Lad. I	±8	±6	±4	10	4,9 (50)
Lad. II	±7	±6	±4	8	6,9 (70)
Lad. III	±5	±4	±3	6	9,3 (95)
Lad. IV	±4	±3	±2	4	12,7 (130)
Lad. V	±3	±2	±1	2	17,6 (180)
Bloq. P (1)	±4	±3	±2	4	4,9 (50)
Bloq. NP (2)	±7	±6	±4	8	2,0 (20)

(1) Bloque utilizados en la elaboración de muros portantes

(2) Bloque utilizados en la elaboración de muros no portantes

Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones. p.521

Bloques

Es una unidad que pueden ser solidas o huecos y son elaboradas de arcilla, sílice, cal o concreto y también con materia prima. De las cuales sus dimensiones o pesos permite que sean manipulados con dos manos. Estos pueden ser fabricados de manera artesanal o industrial. Los bloques tienen que cumplir con las especificaciones de la NTP para poder ser utilizados.

Resistencia a la Compresión: Este ensayo de rotura de espécimen se ve la resistencia del bloque trabajando a compresión el bloque debe contar con una resistencia mayor o igual a 50 kg/cm^2 , se efectuará los ensayos de laboratorio correspondientes, de acuerdo a lo indicado en las Normas NTP 399.613 y 339.604.

$$f_b = \frac{F}{A}$$

Donde:

f_b : Resistencia a la compresion (kg/cm²).

F: Fuerza máxima de rotura kg/f.

A: Área de la unidad de bloque cm².

Densidad: Este ensayo determina si un bloque es pesado o liviano, también el esfuerzo que la mano de obra utilizara para ser manipulado en la fabricación y el asentado en obra desde el asentado.

Se obtiene la densidad de la siguiente formula:

$$D = \frac{P_s - P_{ss}}{V}$$

Donde:

D: Es la densidad (gr/cm³).

P_s: Peso saturado (gr).

P_{ss}: Peso saturado, sumergido (gr).

V : Volumen (cm³).

Alabeo: Este ensayo consiste en medir las tres dimensiones de las unidades largo ancho y alto con una regla metálica calibrada. El espesor mínimo de las caras laterales correspondientes a la superficie de asentado está en los límites de 25mm, para la determinación de la variación dimensional, se seguirá el procedimiento indicado en las Normas NTP 399.613 y 399.604.

La dimensión se calcula de la siguiente formula:

$$V_d = \frac{M_e - M_p}{M_e} \times 100$$

Donde:

V_d: Variacion dimensional %

M_e: Dimension especificada por el fabricante (cm).

M_p: Media promedio de cada dimension(cm).

Absorción: Este ensayo no tiene que ser mayor del 12% de absorción se realizara de acuerdo a la NTP 399.604 y 399.1613.

$$A = \frac{P_s - P_{seco}}{P_{seco}} \times 100$$

Datos:

A: Absorción (%).

P_s: Peso saturado (gr).

P_{seco}: Peso seco (gr).

Agregados.

Cemento

BRUNAUER, (2015). “la cal volátil y el yeso son tipos de cemento que en la construcción es denominado aglomerantes. El cemento tiene la cualidad de alcanzar grandes resistencias y de endurecer rápidamente; esto debido a la mezcla de cal-sílice lo cual produce una serie de reacciones complicas.” (p.36).

XU, LI y HARUNA, (2019). “El cemento adecuado para las mezclas debe ser Portland, para fabricar este tipo de cemento se pulveriza el Clinker el cual esta compuesto principalmente de silicatos de calcio y una parte considerable de sulfato de calcio y particularmente en algunas ocasiones se puede encontrar caliza.

Propiedades principales de los agregados: CHANDRA Y KUMAR, (2002). La granulometría de agregados fundamentalmente sirve para dar a conocer el tamaño las partículas del material tamizado, esto se determina al pasar una muestra de grava o piedra partida por un conjunto de tamices ordenados de diferentes aberturas, de mayor a menor. La granulometría de la arena por su textura tiene mejor trabajabilidad y esto se ve reflejado en una mejor trabajabilidad del concreto, por todo lo mencionado es la importancia del estudio sobre la granulometría de los agregados.

Tabla 2*Granulometría de la arena*

Tamiz	Porcentaje que pasa
3/8	100
N° 4	95 – 100
N° 8	80 – 100
N° 16	50 – 85
N° 30	25 – 60
N° 50	05 – 30
N° 100	0 – 10

Fuente: Norma Técnica Peruana 400.037.

KUMAR, KANAUIA y CHANDRA, (2010). En los agregados para establecer su peso unitario se toma como referencia el volumen del agregado en el diseño de mezcla. Existen dos tipos:

El compacto: el material a utilizar se deberá compactar de una manera semejante a cómo se trabaja el concreto. NORMA TECNICA PERUANA 400.017 (2011).

El suelto: para esto se deja caer con toda libertad el material dentro de un recipiente. NORMA TECNICA PERUANA 400.017 (2011).

LAINÉ y DANDVIK, (2015). El peso específico se establece dividiendo el peso del cuerpo y el espacio que este ocupa, es tiene dos tipos de pesos específicos. BROWN Y CHARLES, (2014). Para determinar el MF módulo de finura tamaño máximo de un agregado este se fija a partir de dejar pasar el material tamizado por la malla de menor abertura, un mínimo del 95% o más.

WTXEBERRIA y et al, (2007). Para establecer la Humedad de absorción se determina la diferencia que existe entre el peso del agregado húmedo menos el peso del agregado secado al horno. Generalmente se expresa en porcentaje en peso respecto al agregado seco. Existen dos maneras diferentes en la que se encuentran en los agregados.

LINDER y et al, (2015). La separación no uniforme de los elementos que conforman la mezcla es lo que se denomina **segregación** del hormigón, esto se puede percibir cuando se trabajan con agregados que se caracterizan por poseer granos con tamaños contrastantes, esto surge por un trabajo mal empleado al momento de la colocación y compactación lo cual produce poros y coqueas. CHEN, YEN y CHEN, (2017). Las

impurezas de los agregados en la mayoría son de origen natural. Cuando está en proceso de descomposición, la materia orgánica puede alterar la funcionalidad de las cualidades positivas del cemento. Ante la presencia de azúcares el fraguado puede alterarse e incluso impedirse, también puede alterarse y disminuir su buen funcionamiento al verse modificado el endurecimiento y en algunas ocasiones puede alterar la reacción que causa los aditivos químicos.

Agua

BRITO y EVANGEISTA, (2016). El agua conocida como el disolvente universal y por las grandes cualidades beneficiosas que influyen en los quehaceres del ser humano no es ajeno su influencia en el desarrollo del concreto. Así pues, cumple con dos funciones importantes, al momento de preparar la mezcla es usado como diluyente y como curador para mantener el contenido de humedad y su temperatura. La proporción que el agua ocupa por cada m³ de producción de concreto es entre 10%-25%. Tener la máxima precaución de contaminar el agua con partículas que afecten al cemento, por ejemplo, el sulfato, así también ciertas impurezas son determinantes al momento de afectar ciertas cualidades del concreto, como la resistencia, el tiempo de fraguado y su consistencia, y a la misma vez también puede causar corrosión del refuerzo y producir el efecto eflorescencia.

Reglamento Nacional de Edificaciones E 060, (2010): El agua utilizada en la mezcla en la elaboración del concreto deberá esta pura y limpia para evitar partículas perjudiciales a las cualidades del concreto, entre estas tenemos: ácidos, materia orgánica, aceite y álcalis. (p.31).

Tabla 3

Límites de sustancias permisibles en el agua de mezcla o curado

Ensayos	Tolerancias
Sólidos en Suspensión (ppm)	5000 máx.
Materia Orgánica (ppm)	3,00 máx.
Alcalinidad NaHCO ₃ (ppm)	1000 máx.
Sulfatos como ion Cl (ppm)	1000 máx.
pH	5,5 a 8
De preferencia el agua a emplear debe ser potable.	

Fuente: Norma Técnica Peruana 339.088.

Aditivo Shiringa

El árbol de la shiringa (*Hevea brasiliensis*) es una especie forestal presente en los bosques de Perú, Brasil, Colombia y Bolivia. Sin embargo, árbol amazónico de la shiringa se extrae látex de manera sustentable, lo que protege al bosque y da trabajo a las comunidades que se dedican a ello en San Martín encontramos la Shiringa en la localidad de Chazuta Región San Martín. Ellos están incentivando. A la deforestación ya que ellos son artesanos dedicado a la producción de ahí fabrican chompas, pantalones entre otras y dicen que el shiringuero comienza a trabajar la corteza del árbol entre las 5 y las 7 de la mañana, y que puede rasgar hasta 120 ejemplares en un solo día.

Propiedades antibacterianas: Anti fúngicas naturales ya que no es un sustrato apto para el crecimiento de estos organismos.

Transpirabilidad: Tiene una buena transpiración debe estar en un ambiente para que pueda transpirar bien, se le envuelve con una funda de algodón 100% para no ahogar su transpirabilidad protegiendo del sol, el algodón trabaja como material atérmico. También debemos dejar que el colchón látex se apoye sobre somieres de láminas que ofrezcan ventilación por abajo cualquier objeto de madera siempre y cuando no este simplificadas

Durabilidad: El látex natural contiene una durabilidad de 17 y 20 años si se mantiene bien ventilado y no debe estar en contacto directo con el sol.

Indeformable: Asegura su indeformabilidad gracias a su alta densidad $75 - 8080 \text{kg/m}^3$.

Cascarilla de arroz

La cáscara del arroz es una fibra que cubre al arroz para protección del ambiente, la dimensión de este varía entre 5 y 11 mm. Una de sus propiedades es que altamente abrasivas, 6 en la escala Mohs en estado natural (Castrillón y Castrillón, 2011, párr. 7). El arroz es una semilla de color blanco amarillento de muchas variedades en todo el mundo, este cereal es el segundo, después del maíz, en producirse a nivel mundial. Propiedades químicas y físicos, la composición química se refiere a la estructura química como: (nitrógeno, hidrógeno, oxígeno, carbono, etc.), para conseguir la composición química de la cascara del arroz se debe hacer un análisis elemental (Huaraz, 2013, p. 13). En el Cuadro 4 detallamos sus estudios químicos, según componentes en porcentajes; según Varón. (2005, p.130).

Tabla 1

Estudios químicos de la cascarilla de arroz.

Componente	C	H	N	O	S	Cenizas	Total
%	39.1	5.2	0.6	37.2	0.1	17.8	100.0%

Fuente: Javier Varon Cemargo. (2005).

El estudio físico de la cascarilla de arroz se refiere al contenido de humedad, estabilidad dimensional, densidad, absorción y granulometría etc. para eso se utiliza un horno que se le va aumentando la temperatura para verificar la pérdida del peso de la cáscara del arroz. Huaraz, 2013.

Losa aligerada

Losas comúnmente llamados techos, elemento rígido que separa un piso del otro, conformados por ladrillos, losa, viguetas y refuerzo apoyados sobre los muros estructurales (Ramos, 2002 pág. 12).

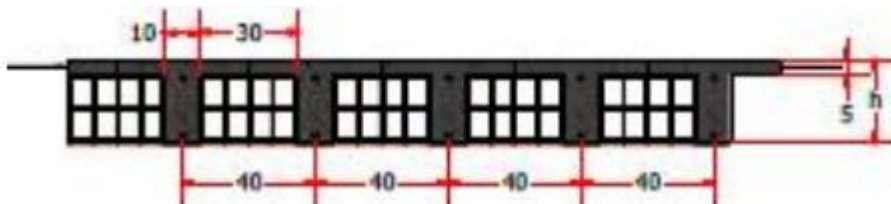


Figura 1. Losa aligerada

Fuente: Ing. Huamán Iturbe Julio Almagro en su trabajo de investigación de, (Predicción del comportamiento sísmico por desplazamiento mediante el análisis no lineal en las edificaciones de la Universidad Cesar Vallejo, 2018 Chiclayo-Perú pag.24).

Funciones de las losas aligeradas.

Función arquitectónica: GÓMEZ, (2002), como función tiene separa los espacios verticales formando diferentes pisos de una edificación, para que esto funcione de manera apropiada, la losa garantiza el aislamiento del ruido, de la visión directa de no dejar ver de un ato a otro y del calor.

Función estructural: Tiene la finalidad de soportar cargas del servicio como los mobiliarios, acabados, pisos, revoques, personas como también su mismo peso propio.

Clasificación de las losas aligeradas: De acuerdo a la losa o placa de entrepiso se puede clasificar según la distribución del refuerzo, como las losas unidireccionales

actúan solo a una dirección debido a su varga normalmente miden por un lado por lo menos 1.5 veces más que el otro y son rectangulares

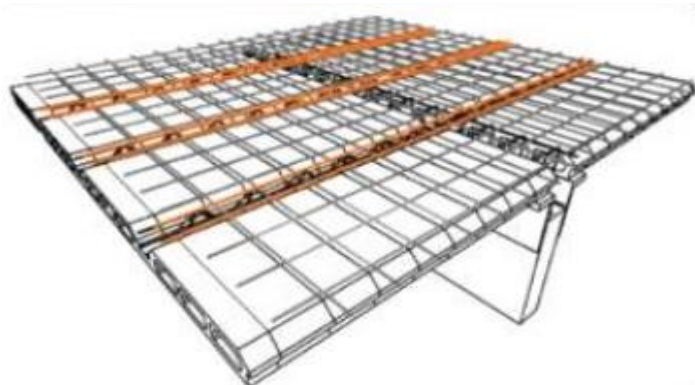


Figura 2. Losa unidireccional.

Fuente: EDILIO José Gonzales Pitter (Losas definición y clasificación ,2016 Venezuela pag.4).

Losas dos direcciones: Formada por vigas de borde de apoyo, disponiendo de muros en los cuatros costados y la relación entre la dimensión mayor y la menor del lado de la placa es de 1.5 o menos, utilizando placas reforzadas en dos direcciones.

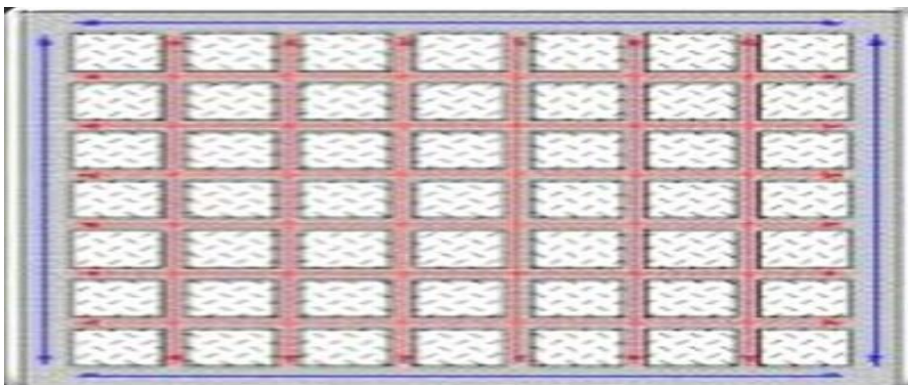


Figura 3. Losa bidireccional.

Fuente: EDILIO José Gonzales Pitter (Losas definición y clasificación ,2016 Venezuela pag.4).

Según el tipo de material estructural: Losas o placas en concreto (hormigón) reforzado; Son de refuerzo de barras de acero corrugado o también de mallas metálicas estos son mayormente utilizados en las construcciones.

Losas o placas en concreto (hormigón) pretensado: En este tipo d losa se utiliza cables fraccionados anclados, que trasmite a las placas compresión. Este tipo de losa no es muy utilizado en nuestro medio solo lo utilizan las grandes empresas constructoras que cuentan con los equipos que tensionan los cables.

Losas en otro material: Este tipo de losa son hechos con material prefabricados especiales como por ejemplo la arcilla cocida, plástico reforzado, laminas plegadas de fibrocemento y perfiles metálicos etc.

Requisito para el diseño de losa de entre piso: Al diseñar losa de entrepiso se debe de tener en cuenta la Norma NTE E.060(Concreto Armado) para obtener en todas sus secciones resistencia de diseño por lo menos iguales a las resistencias requeridas calculadas para las cargas y fuerzas aplicadas de diseño o por lo menos resistencia requeridas Norma E.020 (Cargas).

Carga: Se tiene como concepto que es la acción y otras fuerzas que tienen los pesos de los materiales de construcción, ocupantes y los efectos del medio ambiente. (Norma E.020 pag.1).

Carga viva: Tienen un peso y son movibles soportados por la edificación, $CV=200Kg/m^2$.

Carga Muerta: Los materiales, equipos, tabique como también los elementos soportados por la edificación incluye su mismo peso permanente.

Dimensionamiento del aligerado: $h = l / 25$

El dimensionamiento se realiza generalmente considerando $1/ 25$ de la luz libre, determinando así el espesor de la losa.

Carga última de rotura (C_u):

$$W = CM + CV$$

$$C_u = 1.4 CM + 1.7CV$$

Carga repartida sobre vigueta (W_u):

$$W_u = C_u / \text{Vigueta}$$

Análisis estructural: Momentos negativos y Momentos positivos.

$$\text{Momentos negativos (Apoyos): } M(-) = \frac{W_u * l^2}{12}$$

$$\text{Momentos positivos (Tramos): } M(+) = \frac{W_u * l^2}{24}$$

Donde:

W_u = Carga repartida por unidad de longitud.

l = Luz libre de columna a columna.

Cálculos de áreas de acero: A_s

Área de Acero mínimo Positivo:

$$AS^+ \text{ mín} = 0.7 \frac{\sqrt{f'c}}{f_y} * b * d$$

Área de Acero mínimo Negativo:

$$AS^- \text{ mín} = 2 * AS^+ \text{ mín}$$

Refuerzo para momento elástico:

$$A_s = \frac{M_u / \phi}{f_y * (d - \frac{a}{2})} \quad ; \quad a = \frac{A_s * f_y}{0.85 * f'c * b_w}$$

Datos:

A_s = Acero de refuerzo

M_u = Momento resistente a la rotura

ϕ = Factor de reducción

f_y = Limite de fluencia del acero

d = Peralte efectivo.

a = Profundidad del prisma rectangular de esfuerzo.

$0.85 = K_1$

$f'c$ = Resistencia de concreto.

b_w = Ancho de la cara de compresion.

Verificación por corte: Corte actuante y corte admisible:

Chequeo por cortante ACI 318-14.

Corte actuante: $V = C_u * 1 / 2$

Corte admisible: $V_c = \phi * 1.1 * 0.75 * \sqrt{f'c} * b_w * d$.

Donde:

C_u : carga repartida sobre vigueta.

Continuando con el desarrollo de la tesis, se describe como cuarto ítem **formulación del problema**, el problema general planteado en el estudio fue ¿Se podrá diseñar bloques con cascarilla de arroz para la construcción de losas aligeradas en edificación, Tarapoto 2018?, y como problemas específicos se plantean los siguientes: i) ¿Cuáles serán los resultados que se obtendrán a partir de la evaluación de las características físicas y químicas que contienen los agregados para el diseño de los bloques para losas aligeradas en edificaciones, Tarapoto - 2018?, ii) ¿Cuál será el diseño de mezcla del bloque con cascarilla de arroz en un porcentaje de 30%, 50% y 70% del volumen?, iii) ¿Cuál es el efecto que produce la cascarilla de arroz en un porcentaje del 30%, 50% y 70% del volumen con respecto a las propiedades mecánicas del bloque?, iv) ¿Cuál es el diseño óptimo del bloque con cascarilla de arroz con respecto a la resistencia y densidad de los bloques?, v) ¿Serán convenientes económicamente los bloques con cascarilla de arroz?.

Para la **justificación** teórica; Los resultados que se obtengan en el presente trabajo riguroso de investigación sobre el diseño de bloques con cascarilla de arroz utilizando como nuevo elemento de producción cascarilla de arroz y la shiringa como aditivo, podría ser el origen de nuevas alternativas en las construcciones de losas aligeradas y del mismo modo aportar con información para el uso de materiales de residuos agrícolas en la construcción de edificaciones, en el ámbito **práctico**; La importancia practica gira en torno a los resultados del proyecto de investigación facilita elaborar y plantear diseños de bloques elaborados con cascarilla de arroz. Que busque alternativas de mejoras a fin de que cada vez estos sean más livianos y económicos en costos. Por **conveniencia**, la investigación es conveniente, ya que el diseño de bloques de cascarilla de arroz para la construcción de losas aligeradas, permitirá conocer las ventajas que éste posee frente a una construcción en losas aligeradas, remarcando los aspectos básicos de bloques livianos; sirviendo de aporte a próximos investigadores que realicen estudios en temas afines. Por **social**, el presente proyecto de investigación pretende cimentar la utilización de materiales de residuos agrícolas en la construcción de edificaciones, buscando minimizar los costos de producción y obtener un bloque liviano que ayudará a mejorar las condiciones de cargas en la estructura, durante un tiempo determinado en condiciones seguras y económicas. Y **metodológica**, dichos resultados de la investigación tienen que tomar la dirección de

ser procedente y base de datos, considerando la relación entre el diseño de los bloques de cascarilla de arroz para la construcción de losas aligeradas. Por ello para la presente investigación se pretende desarrollar diferentes dosificaciones con cascarilla de arroz, para obtener el diseño óptimo de los bloques de, la cual serán evaluados mediante ensayos en laboratorios.

Se propuso el **objetivo general y específicos:**

Objetivo general

Diseñar bloques con cascarilla de arroz de baja densidad para la construcción de losas aligeradas en edificación, Tarapoto 2018.

Objetivos específicos son:

Determinar las características físicas y químicas que contienen los agregados para el diseño de los bloques.

Determinar el diseño de mezcla para los bloques con cascarilla de arroz en un porcentaje del 0%, 30%, 50% y 70% del volumen.

Determinar el efecto que produce la cascarilla de arroz en un porcentaje del 30%, 50% y 70% del volumen con respecto a las propiedades mecánicas del bloque.

Determinar el diseño óptimo del bloque con cascarilla de arroz con respecto a la resistencia y densidad de los bloques.

Analizar la viabilidad económica de los bloques con cascarilla de arroz.

Finalmente, el trabajo de investigación, contiene la siguiente **hipótesis:**

Las características físicas y químicas que contiene los agregados serán **adecuados** para el diseño de los bloques.

Se **determinará** el diseño de mezcla para los bloques con cascarilla de arroz en un porcentaje del 0%, 30 %, 50% y 70% del volumen.

Con la adición de cascarilla de arroz en un porcentaje del 30%, 50% y 70% del volumen se **mejorará** las propiedades mecánicas del bloque.

El diseño **óptimo** del bloque con cascarilla de arroz con respecto a la resistencia y su densidad se determinará de acuerdo con las dosificaciones realizadas.

Es **conveniente** económicamente los bloques con cascarilla de arroz para utilizarlos en construcción de losas aligeradas en la ciudad de Tarapoto.

II. MÉTODO

2.1. Diseño de investigación

Este proyecto de investigación es aplicado, ya que la investigación busca optimizar la producción de bloques utilizando cascarilla de arroz mejorando sus propiedades de peso, aplicando conocimientos teóricos en una determinada realidad.

Diseño de Investigación: El presente trabajo de investigación es Experimental, puesto que en este tipo de estudio se interviene y manipula las variables, con fin de lograr los objetivos planteados.

M → **D** → **Y**

M: Muestra.

D: Diseño de bloques con cascarilla de arroz en un 30%,50%,70% de volumen.

Y: Propiedades físicas y mecánicas de los bloques.

GE(1):	X1(Bloque con 30% de cascarilla de arroz)	O1(7d)	X1(Bloque con 30% de cascarilla de arroz)	O2(14d)	X1(Bloque con 30% de cascarilla de arroz)	O3(28d)
GE(2):	X2(Bloque con 50% de cascarilla de arroz)	O1(7d)	X2(Bloque con 50% de cascarilla de arroz)	O2(14d)	X2(Bloque con 50% de cascarilla de arroz)	O3(28d)
GE(3):	X3(Bloque con 70% de cascarilla de arroz)	O1(7d)	X3(Bloque con 70 de cascarilla de arroz)	O2(14d)	X3(Bloque con 70 de cascarilla de arroz)	O3(28d)
GC(0)	X0(Bloque convencional ≤ 7.8 kg)	O1(7d)	X0(Bloque convencional ≤ 7.8 kg)	O2(14d)	X0(Bloque convencional ≤ 7.8 kg)	O3(28d)

GE: Grupo Experimental.

GC: Grupo de control (Bloque convencional ≤ 7.8 kg.)

X1: Bloque con cascarilla de arroz al 30%.

X2: Bloque con cascarilla de arroz al 50%.

X3: Bloque con cascarilla de arroz al 70%.

O1, O2, y O3: Medición de las propiedades

Nivel de Investigación:

El nivel de investigación es cuantitativo, dado que los resultados se presentaron en valores numéricos.

2.2. Identificación de variables

Variables:

Según HERNANDEZ (2014). “las variables postuladas en los trabajos investigativos alcanzan valor para los trabajos de investigación científica siempre y cuando tengan la capacidad de correlacionarse con demás variables, en otras palabras, si son elementos de una teoría o una hipótesis.” (p. 139)

Variable Independiente: Diseño de bloques con cascarilla de arroz.

Variable Dependiente: Construcción de losas aligeradas en edificaciones

Tabla 4

Operacionalidad de variables.

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de Medición
(Variable independiente) Diseño de bloques con cascarilla de arroz	<p>Cascarilla de arroz es una fibra de protección al grano como protección del medio ambiente. Está en una dimensión entre (5 - 11 mm) de acuerdo a las especies consideradas, de estructura ovalada con apariencia superficial irregular. Tiene una estructura porosa con 54% de volumen. La cascarilla de arroz es una alternativa en la construcción es una alternativa de utilización de materia prima como agregado liviano, y con doble fin que es de disminuir el peso de las estructuras y proporcionar un grado aceptable de resistencia.</p> <p>(RNE Norma E.070 Albañilería))</p>	El diseño de bloques con cascarilla de arroz a través de estudios básicos, como las propiedades de la cascarilla de arroz, dosificación.	<p>Características físicas y químicas de los agregados.</p> <p>Diseño de mezcla 0%, 30%, 50% y 70%</p> <p>Viabilidad económica</p>	<p>Granulometría Peso específico y Absorción Peso unitario suelto y compactado Contenido Humedad</p> <p>Arena, cemento, agua, aditivo, y cascarilla de arroz</p> <p>Costo Unitario</p>	<p>Intervalo</p> <p>Intervalo</p> <p>Intervalo</p>

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de Medición
(Variable dependiente) Construcción de losas aligeradas en edificaciones.	Losas aligeradas en una edificación es un techo de concreto armado, que para aligerar o alivianar su peso se colocan bloques caracterizados por su peso debido a su peso pueden contar con una densidad baja favoreciendo el aligeramiento en la construcción de losas. MAESTRO: “ <i>Construye bien</i> ”, Perú. Serie de la informe, www.construyebien.com/losa-aligerada	Las propiedades mecánicas y su densidad de los bloques con cascarilla de arroz serán verificadas con ensayos y pruebas realizados en laboratorios, para así medir la resistencia y su densidad.	Resistencia a compresión	Resistencia a compresión en bloques con cascarilla de arroz 0%, 30%, 50 % y 70% en volumen.	Intervalo
			Prueba de densidad.	Prueba de densidad a los bloques con cascarilla de arroz al 30%, 50 % y 70% en volumen.	Intervalo

Fuente: Elaboración propia.

2.3. Población, muestra y muestreo

Población

VALDERRAMA, (2015). En el estudio de la estadística, el universo poblacional viene a ser aquellos elementos que la conforman, también es conocido como población general. Pueden ser: personas, cosas o animales que tienen un factor común que las relaciona. (p. 63).

La población analizada para el siguiente trabajo de investigación es un conjunto de bloques de cascarilla de arroz, la cual serán puestas a prueba según NT E.070 Albañilería.

Muestra

Según HERNÁNDEZ, (2014). “Fijo que la muestra es un subgrupo que representa a la población o universo, la cual servir para hacer la toma de datos”. (p.171). La NTP 399.611, sugiere realizar 2 a 3 Unidades de albañilería para los ensayos que se realizó en esta investigación, sin embargo, se hizo un muestreo no probabilístico, obteniendo como muestra un total de 42 bloques de cascarilla de arroz, donde son 15 unidades para cada dosificación. Para determinar la cantidad de adoquines se realizó el siguiente cálculo presentado en la tabla 3.

Tabla 5

Muestra de Investigación

Adición la cascarilla de arroz	Propiedades mecánicas			Propiedades peso en Kg.	Parcial
	Resistencia a compresión				
	7 días	14 días	28 días	28 días	
0%	3 unid	3 unid	3 unid	3 unid	12 unid
30%	3 unid	3 unid	3 unid		9 unid
50%	3 unid	3 unid	3 unid		9 unid
70%	3 unid	3 unid	3 unid	3 unid	12 unid
	Total				42 unid

Fuente: Elaboración propia.

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

Técnicas

HERNÁNDEZ, (2014). “Las técnicas son la que se utilizan para recopilar toda la información de campo de la cual se deben presentar todos los formatos utilizados según la tarea” (p. 251).

Las técnicas utilizadas para la recopilación de la información requerida de la siguiente investigación es los ensayos de esfuerzo a compresión de los bloques de cascarilla de arroz en un 0%, 30%, 50% y 70%, que son medidos a los 7, 14 y 28 días y para la prueba de peso en kg. Utilizaremos una balanza de densidad de 0.1 que se pesara en Kg. 9 bloques de cascarilla de arroz al 0 % , 30%, 50% y 70% .

Instrumentos

Los datos que se utilizaran para la investigación son las siguientes: Ensayos en los laboratorios la cual se empleara formatos para cada tipo de ensayo (registro para tomar apuntes la resistencia de los bloques con cascarilla de arroz, formato para pruebas granulométrico de agregado, formato para pruebas de peso específico de agregados, formato para pruebas de contenido de humedad, formato para pruebas de peso unitario de los agregados, formato para pruebas de absorción), Hojas calculo, Guía de observación, Cálculos.

Recolección de Datos

VALDERRAMA, (2015). La recolección de datos es un medio mediante el cual se capta y anota los datos por parte de la persona responsable de la investigación. Esta herramienta recoge datos relacionados con el trabajo de investigación que en su momento serán utilizados como fuente para un análisis.

Tabla 6*Recolección de datos.*

TÉCNICAS	INSTRUMENTOS	FUENTE
Ensayos a compresión	Ensayos en laboratorios, Hojas cálculo	NTP. 339.034
Prueba de peso en Kg.	Ensayos en laboratorios, Hojas cálculo	EXCEL
		NTP 400.012
		NTP 400.021
		NTP 400.017
	Formatos de granulometría, Peso	NTP 400.022
Ensayos físicos y químicos de la arcilla y cascarilla de arroz.	específico, Absorción, Peso unitario, Peso Específico.	ASTM C188
		ASTM C204
		ASTM D-2216
		ASTM C 33-83
		ASTM C 127
		ASTM C-618
Trabajo de Gabinete	Cálculos, Ensayos.	NTP. 399.601

Fuente: Elaboración propia.

Validez: FORSTER (2014) manifestó: “La validez guarda relación con la lógica de las conclusiones e interpretaciones que se saquen de un determinado instrumento” (p.135). Se ha utilizado el análisis estadístico básico para validar nuestras hipótesis mediante el análisis paramétrico, utilizando los coeficientes de correlación utilizando el programa SPSS de IBM. No amerita la validación de los instrumentos, ya que los formatos se encuentran estandarizados y normados por las instituciones según las las NTP y otros.

Confiabilidad: FORSTER (2014) manifestó: “Consistencia y estabilidad de resultados obtenidos durante la observación de un proceso continuo” (p.135).

Para esta investigación, los instrumentos utilizados en los ensayos son previamente normados y estandarizados según los formatos propuestas por las instituciones mencionadas a continuación.

Formato de Laboratorio de mecánica de suelos y materiales, regido por NTP.

Formatos de diseño de mezcla, normado por el ACI.

Confiabilidad

Se considerará los certificados de calibración del laboratorio para este proyecto de investigación y que los equipos estén en perfecto estado para obtener resultados confiables.

2.5. Métodos de análisis de datos.

Organización de datos

Químicos: Los ensayos químicos como, carbono, hidrogeno, nitrógeno, oxígeno, azufre y cenizas, fueron realizados en el laboratorio de química de la escuela de ingeniería ambiental - UCV. Se resume esta información en la Tabla 4.

Contenido de humedad: Se realizó el ensayo teniendo en cuenta la NTP .339.127. Se seleccionó la muestra luego se le paso por el tamiz #8 se recolecto muestra de cascarilla de arroz en 3 taras y se pesaron en una balanza analítica electrónica cada uno con peso de 46.69 gr, 40.13gr. y el ultimo de 53.63 gr. Luego se realizó el secado en una estufa eléctrica a 105 °C, durante 24 horas y se volvió a pesarlas para nuevamente dejarlas en la estufa por 2 horas, con la finalidad de determinar si no existe variación en el peso, lo cual confirma una muestra seca. El resumen de los resultados se observa en la tabla 5.

Densidad: Se seleccionó 3 muestras de cascarilla de arroz en taras y se pesaron en una balanza analítica electrónica con pesos de 32 gr, 31,1 gr y 30.2 gr. Se realizó la medición del volumen desplazado sumergiendo cada muestra en el agua y se calculó la densidad dividiendo el peso inicial entre el volumen desplazado los resultados se observan en la tabla 14.

Absorción: Se seleccionó 3 muestras de cascarilla de arroz en taras y se pesaron en una balanza analítica electrónica con pesos de 37.1 gr, 30.2 gr y 40.2. Luego se realizó el secado en una estufa eléctrica a 105 °C, durante 12 horas y se volvió a pesarlas. La densidad básica es la relación entre el peso seco al horno y el volumen. El resultado se observa en la tabla 7. Se determinan según los regimientos

dictaminados en las Normas: ASTM C188, ASTM D-2216 “Porcentaje de Humedad”, ASTM C 33-83 “Análisis granulométrico por tamizado”, ASTM C 127 “Peso específico y absorción de agregado fino” y por ultimo para el ensayo químico la norma ASTM C-618.

Diseño de mezcla: Se realizará a partir del desarrollo de las pruebas realizadas tanto para la arcilla como para la cascarilla de arroz. Este diseño se realizará con el método del ACI-211-1. Para el diseño de bloques, se hizo el mayor esfuerzo de estandarizar el proceso para que resulte económico.

Equipos.

Moldes: El molde de hierro forjado, de 30x30x15cm.

Martillo: Varilla de 5/8

Balanza analítica: Con una densidad de 0.01 y capacidad de 3,000. Gr.

Equipos adicionales: Guantes protectores de goma, plancha de metal y deposito que contenga el integro de la mezcla a colocar en el molde (una carretilla o buggui cumple con este requerimiento).

Procedimiento para realizar los bloques de cascarilla de arroz.

Selección de la cascarilla:

El proceso de selección con la finalidad de obtener una muestra limpia libre de impurezas y cuerpos ajenos a la muestra. Se realizó un proceso de selección pasando la cascarilla por el tamiz #6, #8 y #10 considerando todo lo que retiene en el tamiz #8.

Preparación del Aditivo shiringa

Se preparó del aglomerante poniendo la resina de la shiringa a una temperatura de 80 C° por 2 horas. Obteniendo un liquido

Método de Preparación

Se pesan el material (cascarilla de arroz, arena, cemento), y se mide la cantidad de aditivo shiringa que funcionara como ligante (resina de shiringa), se mezcla de la cascarilla de arroz con arena, cemento, agua y el aditivo shiringa, colocando la mezcla al molde sobre una superficie rígida, horizontal, nivelada y libre de vibración, llenar al molde con la mezcla, realizando 4 capas de igual volumen y se compacta a cada capa con una varilla de 5/8. Por último, se hizo el desencofrado y se coloca el bloque en un lugar donde no se moje ni le dé el sol.

Determinación de propiedades físicas

Se desarrolló los ensayos de humedad, granulometría, peso específico, absorción y peso unitario suelto y compactado los ensayos se hizo a la arena como de la cascarilla de arroz. Después se procedió a los cálculos.

Propiedades mecánicas.

Se desarrollará de acuerdo con los ensayos realizados según lo propuesto por la Norma Técnica Peruana 399.601, donde se determinará su resistencia a compresión. Efecto la cascarilla de arroz adicionando al 0%, 30 %, 50 % y 70 % en las propiedades mecánicas: Se determinará a partir del desarrollo de las pruebas de las propiedades mecánicas (Resistencia a la compresión), analizados a los bloques de cascarilla de arroz utilizando como elemento en la producción a la cascarilla de arroz.

Absorción: Se tomó tres bloques por cada tipo de 0%, 30%, 50% y 70 % de 15 x 15 x 30 cm y se sumergieron en agua durante 48 horas. Se determinó el peso cada uno de ellos en una balanza electrónica. Después se procedió al secado en una estufa eléctrica a 105 °C, durante 24 horas y esperar que este en una temperatura ambiente para pesarles del cual se volvió a dejarles en la estufa por 2 horas, con la finalidad de determinar si no existe variación en el peso confirmando una muestra seca.

Cambios Dimensionales: Para realizar este ensayo se tomó de referencia la norma E-070 del RNE, se expresa como: Largo x ancho x altura, en centímetros. Evaluando de los bloques las dimensiones que corresponden a la diferencia entre el espesor dimensionales que corresponde a la diferencia entre el espesor del bloque húmedo y el espesor climatizada o inicial.

Compresión: Se tomó tres bloques por cada porcentaje de 0%, 30%, 50% y 70% - 130 x 30 x 15 cm adecuándolas a la maquina universal de 100,000. Kg/f. Luego se realizó la operación de compresión y se registraron los datos obteniendo en kg/ cm². Después se procedió a los cálculos.

Prueba de Densidad: Se determinó los pesos de bloques en una balanza de 0.1 de densidad y se calculó el volumen de cada bloque para luego dividir su peso entre el volumen y encontrar la densidad en gr/cm³ y posteriormente para pasar analizar los resultados obtenidos.

Viabilidad económica: Se determinará a partir de los costos unitarios de los materiales que utilizaremos en los bloques de cascarilla de arroz y realizará la comparación de costos con el bloque convencional.

2.6. Aspectos éticos

Se da crédito que todas las fuentes citadas para esta presente investigación fueron referenciadas cuidadosamente. El proyecto de investigación está desarrollado de forma voluntaria y con fines educativos dando la veracidad de la información obtenida, protegiendo su confiabilidad y la autenticidad de los resultados arrojados durante los ensayos en laboratorio. El presente trabajo de investigación dispuso fuentes confiables halladas en distintos claustros tanto nacionales como privadas, así mismo la biblioteca virtual que nos brinda la Universidad César Vallejo, para adquirir conocimientos científicos actuales, como los artículos de opinión, revistas, entre otros. Las citas emanan de la interpretación del investigador, así mismo en la sección de referencias bibliográficas se mencionan a los autores de las citas largas o cortas. Asimismo, los instrumentos utilizados corresponden a los autores.

III. RESULTADOS

3.1 Determinar las características físicas y químicas que contienen los agregados para el diseño de los bloques.

Tabla 7

Propiedades físicas de cascarilla de arroz

Propiedades físicas	
Módulo de Finura	2.38
Peso específico Seco (gr/cm ³)	1.05
Absorción (%)	3.95
Humedad (%)	2.50
Peso unitario suelto (Kg/m ³)	45.00
Peso unitario compactado (Kg/m ³)	86.00

Fuente: Laboratorio de mecánica de suelos y materiales UCV-Tarapoto

Interpretación

Se puede apreciar la cascarilla de arroz tiene un módulo de finura de 2.38 mm considerándole un material granular, así mismo presenta 1.05 gr/cm³ de peso específico indicando que la cascarilla de arroz tiene peso específico mucho menor que el cemento y la arcilla y que existe diferencia muy marcadas entre ellas. Conteniendo 3.95 % considerando baja absorción como también tiene un peso unitario compactado de 72 Kg/m³ relacionado a la masa de la cascarilla de arroz que ocupa en un volumen patrón unitario incluyendo el volumen de vacíos propio de la cascarilla.

Tabla 8

Propiedades químicas de la cascarilla de arroz.

Propiedades Químicas	
K ₂ O%	1.10
Na ₂ O %	0.78
CaO %	0.25
MgO %	0.23
SO ₄ %	1.13
SiO ₂ %	96.51

Fuente: Laboratorio de mecánica de suelos y materiales UCV-Tarapoto

Interpretación

En este estudio se presenta el análisis químico de la cascarilla de arroz el porcentaje más relevante se encuentra la sílice 96.51 % que puede ser utilizado y tener una buena adherencia con el concreto.

Tabla 9

Propiedades químicas del aditivo (shiringa).

Propiedades Químicas	
PH	7.00
Hidrocarburo %	30
Ceniza %	0.5
Resina %	2
C7H14O6%	0.5

Fuente: Proyecto Alto mayo.

Interpretación

En este estudio se presenta el análisis químico de la cascarilla de arroz el porcentaje más relevante se es su PH que es 7 indicando que está en el rango ya que no es ácido y puede ser utilizado como aditivo en la mezcla de concreto.

- Propiedades físicas del material fino (Arena)

Tabla 10

Propiedades físicas de la arena

Arena - Cantera Río Cumbaza	
Diámetro nominal máximo	4.76
Módulo de Finura	2.45
Peso específico Seco (gr/cm ³)	2.50
Absorción (%)	1.72
Humedad (%)	3.20
Peso unitario suelto (Kg/m ³)	1685.0
Peso unitario compactado (Kg/m ³)	1789.0

Fuente: Laboratorio de mecánica de suelos y materiales UCV-Tarapoto

Interpretación

La presente tabla nos indica que al hacer los ensayos se obtuvo un módulo de finura de 2.45, este valor nos indica el tamaño medio de un material fino o árido a usarse en una mezcla de concreto, mientras más elevado sea este valor, mayor tamaño tienen las partículas. De tal manera se obtuvo un 2.50 del peso específico, la absorción de 1.72%, la humedad de 3.20%, el peso unitario suelto de 1685 kg/m³ y el peso unitario compactado de 1790 kg/m³.

3.2 Determinar el diseño de mezcla para los bloques con cascarilla de arroz en un porcentaje del 0%, 30%, 50% y 70% del volumen.

Tabla 11

Dosificación del diseño de mezcla

Material	Patrón	70%	50%	30%
Cemento (kg)	2.56	2.56	2.56	2.56
Arena (gr)	7.50	5.25	3.75	2.25
Agua (lt)	3.20	3.15	3.10	3.00
Aditivo de Shiringa ml	0.00	50	100	200
Cas. De arroz(kg)	0.00	0.300	0.500	0.700

Fuente: Laboratorio de mecánica de suelos y materiales UCV-Tarapoto

Interpretación

En la presente tabla se identifica las diferentes dosificaciones de los materiales que se utiliza para el diseño de un bloque con cascarilla de arroz, la cual los resultados de las cantidades para el 30%, 50% y 70% se obtuvo para ello a partir de la dosificación del bloque patrón. Para el bloque patrón las proporciones utilizadas de arena, cemento, cascarilla, aditivo shiringa y agua se encontró partiendo de los resultados obtenidos. Para realizar el cálculo de los porcentajes se consideró los resultados de la cascarilla de arroz como también de la arena, teniendo así los materiales que conformaran los bloques, mismo que un porcentaje de la arena se reemplazó por la cascarilla de arroz.

3.3 Determinar el efecto que produce la cascarilla de arroz en un porcentaje del 30%, 50% y 70% del volumen con respecto a las propiedades mecánicas del bloque.

Tabla 12

Resistencia promedio por unidad de albañilería (f'c)

Bloques (f'c)	Resistencia promedio (kg/cm ²)		
	7 días	14 días	28 días
Patrón (0%)	37.90	50.7	69.90
con 30% de cas. De arroz	34.5	47.3	60.2
con 50% de cas. De arroz	32.0	44	56
con 70% de cas. De arroz	20	30	37

Fuente: Laboratorio de mecánica de suelos y materiales UCV-Tarapoto

Interpretación: En la presente tabla se identifica que para el bloque patrón obteniendo la resistencia de 37.90 kg/cm² para 7 días, 50.7 kg/cm² para 14 días y 69.90 para los 28 días; incorporando 30% de cascarilla de arroz se obtiene como resultado 34.5kg/cm², 47.3kg/cm² y 60.2kg/cm² respectivamente cumpliendo la resistencia requerida; al incorporar el 50% de cascarilla de arroz así mismo obtuvimos resistencias de 32 kg/cm² para 7 días, 44 kg/cm² para 14 días y para los 28 días una resistencia de 56 kg/cm²; Finalmente incorporando el 70% de cascarilla de arroz se obtuvo 20 kg/cm², en los 7 días , 30 kg/cm² en los 14 días y 37 kg/cm² en 28 días. Con todos estos resultados se determinó que el efecto que produce la cascarilla de arroz es mayor adherencia mejorando así la resistencia lo cual está dentro de las especificaciones Técnicas.

Tabla 13*Peso de los bloques con cascarilla de arroz*

Bloques con cascarilla de arroz	Peso promedio (kg)		
	7 días	14 días	28 días
Patrón (0%)	12	11.50	10.20
con 30% de cas. De arroz	8	7.50	6.10
con 50% de cas. De arroz	5.2	4.30	4.00
con 70% de cas. De arroz	3.90	3.20	3.00

Fuente: Laboratorio de mecánica de suelos y materiales UCV-Tarapoto.**Tabla 15***Densidad de los bloques con cascarilla de arroz*

Bloques con cascarilla de arroz	Densidad de los bloques (gr/cm³)		
	7 días	14 días	28 días
Patrón (0%)	1.24	1.19	1.05
con 30% de cas. De arroz	0.82	0.77	0.63
con 50% de cas. De arroz	0.54	0.44	0.40
con 70% de cas. De arroz	0.40	0.33	0.31

Fuente: Laboratorio de mecánica de suelos y materiales UCV-Tarapoto.**Interpretación**

En la presente tabla se identifica que para el bloque patrón se obtuvo un peso promedio de 12 kg para 7 días con una densidad de 1.24 gr/cm³, 11.50 kg para 14 días con 1.19 gr/cm³ y 10.20 para los 28 días con una densidad 1.05 gr/cm³; incorporando 30% de cascarilla de arroz se obtiene como resultado 8kg con una densidad de 0.82 gr/cm³, 7.50kg con una densidad de 0.77 gr/cm³ y 6.10kg con una densidad de 0.63 gr/cm³ respectivamente en los 7, 14 y 28 días ; al incorporar el 50% de cascarilla de arroz obtuvimos el peso de 5.2 kg con una densidad de 0.54 gr/cm³ para 7 días, 4.30 kg con una densidad de 0.44 gr/cm³ para 14 días y para los 28 días un peso de 4 kg con una densidad de 0.04 y

Finalmente incorporando el 70% de cascarilla de arroz se obtuvo 3.90 kg, con una densidad de 0.40 gr/mcm³ en los 7 días , 3.20kg con una densidad de 0.33 gr/cm³ en los 14 días y 3.00 kg con una densidad de 0.31 gr/cm³ en 28 días. Con todos estos resultados se determinó que el efecto que produce la cascarilla de arroz en los bloques es que tengan una baja densidad, considerándoles como bloques livianos a mayor proporción de cascarilla menor densidad tienen los bloques.

Tabla 14
Resultados del ensayo de alabeo y absorción.

MUESTRA	ALABEO					ABSORCION PROMEDIO
	Cara Sup. (mm)		Cara Inf. (mm)		Lateral	
	Long.	Diag.	Long.	Diag.	Diag.	
M1	1.5	1	1.5	1.9	0	2.38
M2	0.3	1.2	0.9	1.1	0	5.00
M3	1.7	1.8	1.7	1.2	0	3.66
M4	1.2	1.1	1.1	1.6	0	4.65
M5	1.2	1.8	1.6	1.2	0.2	5.00
Prom.	1.18	1.38	1.36	1.4	0.04	4.14

Fuente: Laboratorio de mecánica de suelos y materiales UCV-Tarapoto

Interpretación

Con respecto al alabeo se tuvo un promedio de 1.86 de cara longitudinal, como también 1.39 en cara diagonal y 0.04 en lateral diagonal; siendo mínima su variación, tomando como una sección convexa. Así mismo tiene 4.14 de absorción considerando que es bajo y está en el rango de las especificaciones técnicas.

3.4 Determinar el diseño óptimo del bloque con cascarilla de arroz con respecto a la resistencia y densidad de los bloques.

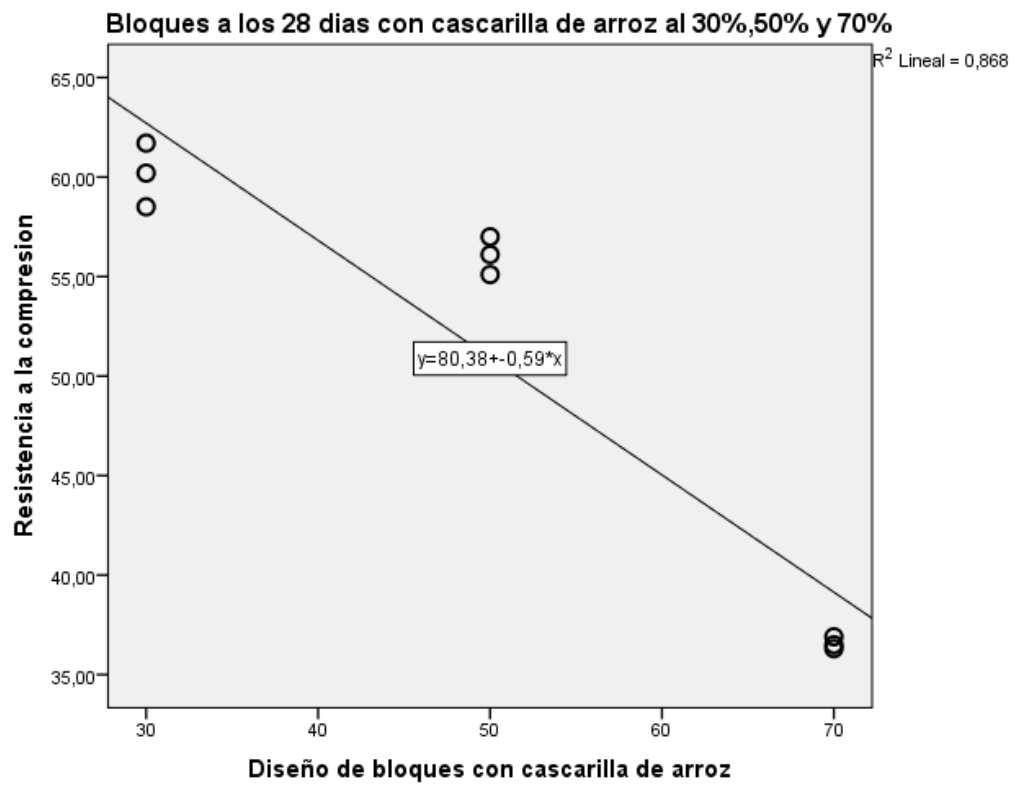


Figura 1. *Diseño óptimo.*

Fuente: Laboratorio de mecánica de suelos y materiales UCV-Tarapoto

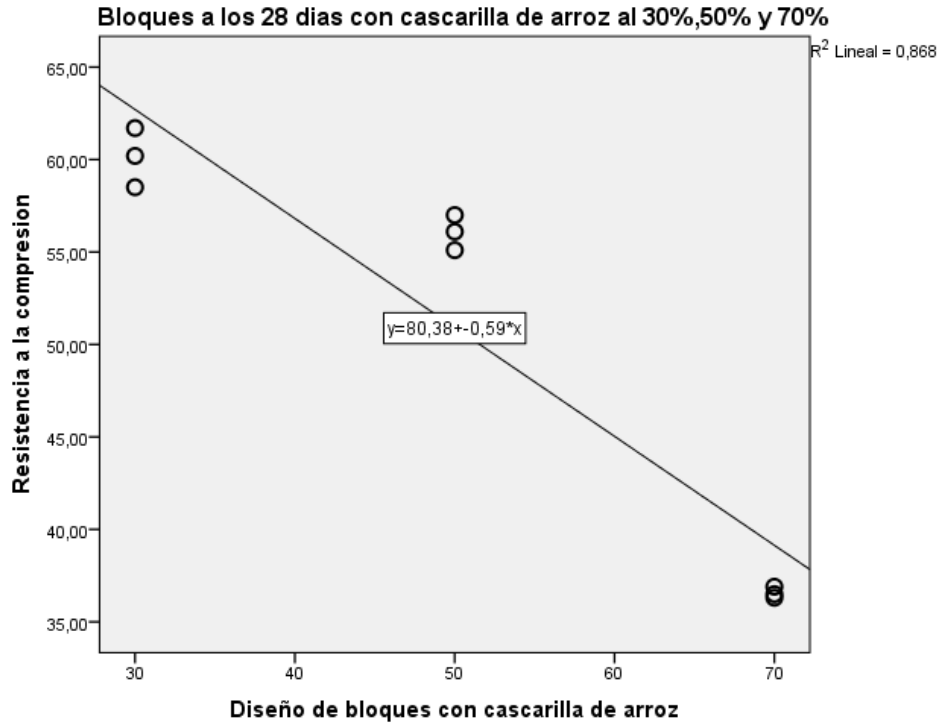


Figura 6. *Diseño óptimo.*

Fuente: Laboratorio de mecánica de suelos y materiales UCV-Tarapoto

Interpretación

Se determinó que el diseño óptimo de bloques con cascarilla de arroz considerando el 30 % debido a su 0.63 gr/cm³ de densidad y de resistencia considerando un bloque liviano superando al bloque convencional lo cual puede ser utilizado en la construcción de losas aligeradas debido a su baja densidad. Así mismo con el diseño óptimo se cumplió con los requisitos dados según la NTP 331.017 de unidades de albañilería de bloques.

3.5 Analizar la viabilidad económica de los óptimos bloques con cascarilla de arroz.

Tabla 15

Costos de fabricación de los bloques con el (0%) de cascarilla de arroz.

Material	Unidad	cantidad	Precio unitario	Metrado (0%)	Precio total por unid.	Por millar
Cemento	kg	42.5	23	2.40	1.30	1300
Arena	kg	50	4	7.50	0.60	600
Cas. de arroz	gr	700	0	0	0	0
Agua	MI	1000	0	320	0	0
Transporte	Glb	1	5	0.02	0.20	200
Total S/.					2.10	2100

Fuente: Laboratorio de mecánica de suelos y materiales UCV-Tarapoto

Tabla 16

Costos de fabricación adoquines con el (50 %) de cascarilla de arroz.

Material	Unidad	cantidad	Precio unitario	Metrado (0%)	Precio total por unid.	Por millar
Cemento	kg	42.5	23	2.40	1.30	1300
Arena	kg	50	4	3.75	0.30	300
Cas.de arroz	gr	700	0	700	0	0
Agua	MI	1000	0	3.10	0	0
Adj. shiringa	MI	1000	1	100	0.10	100
Transporte	Glb	1	5	0.02	0.20	200
Total S/.					1.90	1900

Fuente: Laboratorio de mecánica de suelos y materiales UCV-Tarapoto

Interpretación

Se representa los materiales que fueron utilizados para la fabricación de las unidades de albañilería; con respecto al cemento se consideró un bolsa que contiene

42.5 kg que tiene el valor S/23.00, realizando el cálculo matemático de la regla de tres simple con la proporción de cemento a utilizar por unidad que sería 2.40 kg que tendrá el costo de S/1.30, la arena por saco tiene 50 kg el cual tuvo un costo de S/4.00 también al realizar el cálculo matemático de la regla de tres simple se obtuvo la proporción de 3.75 kg con un costo de S/0.30 por unidad, mientras que la cascarilla de arroz se obtuvo del distrito de Picota que se encontraban desperdiciándose, la cual se hizo el reaprovechamiento de las cascarilla de arroz manualmente para la fabricación los bloques, llegando a costar S/ 1.90 el bloque y el millar S/ 1900.00 considerándole un precio bajo en el mercado.

IV. DISCUSIÓN

- MIRANDA, Liliana; NEIRA, Eduardo (2014), En su tesis, hacia los estudios físicos y químicos para bloques ecológicos concluye que la cascarilla de arroz es indiscutible su biodegradabilidad y según mis resultados la cascarilla de arroz también confirma su biodegradabilidad en condiciones del ambiente natural para el rubro de la construcción civil rica en sílice 96.2% teniendo una buena relación con el cemento. Las propiedades físicas de la cascarilla de arroz podemos observar, los resultados son muy aproximados con algunos valores promedios citados por referencias bibliográficas. Si tenemos en cuenta la agrupación y clasificación de la cascarilla de arroz según propiedades físicas encontramos que, para términos de ensayos, la cascarilla es porosa por lo tanto absorbe por las paredes celulares un poco determinada cantidad de Humedad, así como una densidad muy baja de 1.05g/cm^3 inferior a la Arcilla que son utilizadas en ladrillos huecos, clasificada como muy baja. Cumple con las condiciones físicas y químicas para ser utilizados en los bloques.
- Según GATANI et al. (2010) , el fraguado de mezclas de compuestos vegetales retrasa el fraguado con respecto a la mezcla. Por otro lado, se observó que la dosificación de la mezcla trabajada hubo una buena trabajabilidad realizando está de acuerdo con las especificaciones técnicas del diseño de mezcla realizado por método de ACI logrando diseñar 42 bloques de 30x30x15 cm con cascarilla de arroz agregando arena, cemento, agua, cascarilla de arroz y para mejorar el fraguado se utilizó el aditivo de resina de shiringa teniendo en cuenta los porcentajes de 30%, 50% y 70% de cascarilla, fabricando bloques de 30x30x15 cm.
- RICARDO Rodríguez en su trabajo de investigación “Efecto de la utilización de bloques de tecnopor en losas aligeradas“ concluye: En la actualidad se utiliza el poliestireno expandido en construcciones informales sin asesoramiento del correcto uso del mismo, creyendo que al utilizarlo esforzaremos menos nuestros elementos estructurales, cosa que es cierto, pero no en una magnitud considerable, ya que esto cumple si solo hubiera cargas por gravedad, cosa que no es así, nuestro país es altamente sísmico por lo que se tiene en cuenta los análisis por desplazamiento lateral. En este estudio, de diseño de bloques de cascarilla de arroz se realizaron pruebas mecánicas como la resistencia de los bloques de cascarilla

de arroz y la verificación de su peso, con dimensiones 30x30x15 cm obteniendo entre los porcentajes de 30% 50% y 75% con una resistencia menor de 32 kg/cm² y una resistencia mayor de 56% obteniendo a los 28 días con un peso menor de 2.50 kg y un peso mayor de 8.20 kg.

- Según indica la norma E.070 el tipo de bloques serán sometidos a una edad no menor de 14 días ni mayor a 28 días de acuerdo a los resultados promedios de las propiedades físicas, mecánicas de bloque de cascarilla de arroz encontramos que los bloques fabricados con 50 % de cascarilla de arroz teniendo un peso de 4 kg y una resistencia de 56 kg/cm². La construcción de una losa aligerada representa un 30 % aproximadamente del peso propio de la edificación. Determinando que bloque de cascarilla de arroz está considerada como bloques ligeros; ya que los bloques de arcilla hueco pesan 7.5 kg, sin embargo, vemos que los bloques de tecnopor sigue teniendo el un peso menor pero la desventaja es que el bloque de cascarilla de arroz no es bloque inflamable tiene un buen comportamiento al fuego.
- ANTHONY Bryan Cosinga Pérez en su tesis Análisis comparativo del costo estructural de un edificio empleando losas aligeradas con ladrillo de arcilla dice que el análisis de costos unitarios resulta favorable, siendo una opción interesante para el mercado de la construcción, y tener más encuentra para emplearlo en losas aligeradas aprovechando las características que benefician en la construcción, teniendo cuenta el peso, por lo que la colocación tiene un mayor rendimiento. Al comparar con el bloque de cascarilla de arroz se obtuvo un resultado muy satisfactorio ya que los bloques de cascarilla de arroz cuestan S/ 1.90, siguiendo en orden correlativo. Quedando comprobado que el bloque de cascarilla de arroz representa un elemento alternativo para la construcción de losas aligeradas; en la medida que se industrialice como aligerante en nuestra Región San Martín.

V. CONCLUSIONES

- 5.1** Se determinó que a partir de los resultados obtenidos de los ensayos, se evaluó las propiedades químicas y físicas de la cascarilla de arroz que nos permitió tener un concepto de gran realce de cuan beneficioso puede llegar a ser la cascarilla de arroz, de tal manera el material tiene un gran potencial respecto a sus propiedades químicas y físicas, el cual se le puede dar un uso directo como materia prima, de acuerdo a los resultados obtenidos la cascarilla ayudo a tener un disminución ligera del peso del bloque con respecto al convencional. Por otro lado, en el aspecto químico la cascarilla posee un 96.51% de Sílice.
- 5.2** Se determinó que para el diseño de mezcla se tuvo ciertas consideraciones, la cual se dio al incorporar la cascarilla de arroz al 30%, 50% y 70% del volumen respecto al bloque, donde hace la disminución de los materiales utilizados en los bloques de 30x30x15 cm.
- 5.3** Se determinó con respecto a los resultados obtenidos de los ensayos de resistencia a la compresión y la verificación del peso por unidad de albañilería se identificó que al someter a las roturas las unidades con incorporación de la cascarilla de arroz con un 30%, 50% y 70% cumplen con las resistencias mínimas establecidas, y de acuerdo a la verificación de los pesos son bloques ligeros.
- 5.4** Se determinó que el diseño óptimo de mezcla fue el que se agregó el 50% de cascarilla de arroz, donde se obtuvo los resultados más alto en resistencia con 56 kg/cm² y un peso menor con 4 kg, el cual tuvo como sustitución de los agregados implementados para su elaboración, y así mismo con el diseño optimo se cumplió con los requisitos dados según la NTP 399.611 de unidades de albañilería.
- 5.5** Se determinó que al realizar el análisis de costo y presupuesto en función a materiales para la elaboración de las unidades de albañilería de adoquines de concreto incorporando cascarilla de arroz obtenemos un menor precio con respecto al bloque convencional esto quiere decir que es una buena alternativa para el uso en la construcción de losas aligeradas o por ser un material económicamente bajo para su elaboración.

VI. RECOMENDACIONES.

- 6.1.** Utilizar la cascarilla de arroz, teniendo en cuenta sus verdaderos beneficios con el impacto ambiental.
- 6.2.** La temperatura del concreto durante el vaciado, no debe exceder los 25°C para no originar pérdidas de asentamiento y fragua instantánea.
- 6.3.** Se recomienda la industrialización de la cascarilla de arroz como material aligerante en nuestra Región, de ese modo se generará nuevas fuentes de trabajo.
- 6.4.** Incentivar la siembra de la shiringa como cultivo alternativo en la campaña de erradicación de la coca, ayudará a la reforestación natural de nuestros bosques.
- 6.5.** Se recomienda a estudiantes y docentes de la UCV, realizar estudios de investigación que promuevan elementos regionales alternativos en la construcción de edificaciones.

REFERENCIAS

- ABANTO F. “*Análisis y diseño de edificaciones de albañilería*”, Edición 1, Editorial San Marcos. Lima, Perú, 2002.
- ACI, Directiva 2001 - 2002, “*Norma Peruana de estructuras*”, Edición 2, Editorial ACI, Perú, 2002.
- ACI 318 – 00; 318R-00, “*Norma de construcciones en concreto estructural y comentario*” Edición 1, Editorial ACI, Perú, 2002.
- BOLAÑOS Y. & RODRÍGUEZ C. “*El Ingeniero Civil: Estudio comparativo del efecto de arco en losas de concreto armado*” Edición 1, Editorial Nuevo Norte, Trujillo, Perú, 2015.
- CONEIC VIII, *Sistema de losas aligeradas económicas y eficientes* “” Libro de ponencias UNSGI, Edición 8, Editorial UNSGI, ICA, Perú, 2015
- CONEIC VIII. *Creando estrategias de una reingeniería sostenible y humana*. Libro de ponencias UNSGI, Edición 8, Editorial UNSGI, ICA, Perú, 2016.
- DANAE, “*Enciclopedia de la ciencia y la técnica*” Edición 1, Editorial OCÉANO-DANAE S.A. Tomo 2 Barcelona España. 2014.
- ENCARTA, “*Viviendas tribales*”, Disco 2, Microsoft 2014
- HARMSSEN J & MAYORCA P. “*Diseño de estructuras de concreto armado*”, Edición 2, Fondo Editorial UPCP, Lima, Perú, 2015.
- INEI, “*Instituto Nacional de Estadística e informática*”, Web 2013.
- INGA R .M. “*Influencia del contenido de humedad en las propiedades de la madera paliperro*”, Tesis de grado UNSM –FIC; Tarapoto, Perú, 2015.

- INRENA, “*Manual de identificación de especies forestales*”, Documento Técnico 1, Tarapoto, Perú. 2014.
- LEXUS, “*Enciclopedia práctica del constructor*”, Edición 1, Editorial Daly S. L, Lima, Perú, 2015.
- LINAREZ, Claudio Humberto. En su trabajo de investigación: “*Elaboración de ladrillos ecológicos a partir de residuos agrícolas (cáscara y ceniza de arroz), como material sostenible para la construcción. Iquitos - Loreto – 2014*” Tesis de pregrado). Universidad nacional de la Amazonía peruana -2014.
- LIZBETH, Casas Sandoval. (2015). En su investigación: “*Efecto de la utilización de la cascarilla de arroz y almidón como ligante en la resistencia de paneles aglomerados de uso en la construcción*”, (tesis de posgrado) por la Universidad Nacional de Ingeniería-Perú.
- LOAYZA, Percy. Efecto de la ceniza de cáscara de arroz sobre la Resistencia a la compresión Del concreto normal. (Tesis de pregrado). Universidad nacional de Cajamarca 2014.
- NORMA TÉCNICA PERUANA (NTP-E-070). Albañilería. Perú 2005. 296p
- ORTEGA G. J,” Concreto armado I”, Edición 4, Editorial OGJ, Lima, Perú, 1993.
- SENNA.A, “*Construcción de casas semiresistentes de uno o dos pesos*”, Guía de estudio Losas de entrepiso, UNC, Medellín, Colombia, Web 2001.
- TAFUR R. “*La tesis universitaria*”, Edición 1, Editorial Mantaro, Lima, Perú, 1994.
- TREESVER. 2, “*Arboles tropicales y subtropicales de uso múltiple*” Series especies forestales. Reporte de especie N° 1, Treesver Versión 2, Agrosoft Ltda., Medellín, Colombia, Web 2000.
- OCEANO CENTRIUM – Biblioteca ATRIUM, “*Materiales para la construcción*”, Volumen 1, Edición 1, Editorial Océano Centrum, Madrid, España, 1997.

PADT- REFORT, “Manual DE diseño para maderas del grupo andino” Junta de acuerdo de Cartagena. Edición 1., Editorial Carvajal S. A, Colombia, 1985.

REÁTEGUI R. & SÁNCHEZ R. “Recursos Naturales de la Selva” UNSM- FIA, Tarapoto, Perú, 1992.

UNI, “Estudio de las propiedades del Poliestireno Expandido” Revista de ponencias, UNI, FIC, 2000.

VAZQUEZ, Oscar. *En su libro de comentario del reglamento nacional de edificación Norma técnica peruana e.070*. Cuarta edición. Perú 2015.411p

BRITO J y EVANGELISTA L. *Mechanical behaviour of concrete made with fine recycled concrete aggregates*. (Artículo Científico). *Advances in Materials Science and Engineering*. 2016. [Fecha de consulta: 18 de abril de 2019]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0958946507000030>

BROWN R, CHARLES E. *Effects of Maximum Aggregate Size on Rutting Potential and Other Properties of Asphalt-Aggregate Mixtures*. (Artículo Científico). *Transportation Research Record*. 2014. [Fecha de consulta: 18 de abril de 2019]. Disponible en: <http://onlinepubs.trb.org/Onlinepubs/trr/1990/1259/1259-010.pdf>.

BRUNAUER Stephen. *Structure and Physical Properties of Hardened Portland Cement Paste*. (Artículo Científico). *American Ceramic Society*. 2015: 41 (1). [Fecha de consulta: 14 de abril de 2019]. Disponible en: <https://ceramics.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.11512916.1958.tb13494.x>

CHANDRA Bikasha y KUMAR Ashok. *Structural Behavior of Concrete Block Paving. I: Sand in Bed and Joints*. (Revista científica). *Revista de ingeniería de transporte*. 2002: 128 (2). [Fecha de consulta: 18 de abril de 2019]. Disponible en: [https://ascelibrary.org/doi/abs/10.1061/\(ASCE\)0733-947X\(2002\)128:2\(123\)](https://ascelibrary.org/doi/abs/10.1061/(ASCE)0733-947X(2002)128:2(123))

CHEN How, YEN Tsong y CHEN Kuan. *Use of building rubbles as recycled aggregates*. (Artículo Científico). *Cement and Concrete Research*. 2017. [Fecha de consulta: 18 de abril de 2019]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0008884602009389>.

ANEXOS

Matriz de consistencia

Título: “Diseño de bloques con cascarilla de arroz para la construcción de losas aligeradas en edificaciones, Tarapoto 2018”

Problema	Objetivos	Hipótesis	Técnica e instrumentos
<p>Problema general</p> <p>PG: ¿Se podrá diseñar bloques con cascarilla de arroz para la construcción de losas aligeradas en edificación, Tarapoto 2018?</p> <p>Problemas específicos</p> <p>PE1: ¿ Cuáles serán los resultados que se obtendrán a partir de la evaluación de las características físicas y químicas que contienen los agregados para el diseño de los bloques para losas aligeradas en edificaciones, Tarapoto - 2018.?</p> <p>PE2: ¿ Cuál será el diseño de mezcla del bloque con cascarilla de arroz en un porcentaje de 30%, 50% y 70% del volumen?</p> <p>PE3: ¿. Cuál es el efecto que produce la cascarilla de arroz en un porcentaje del 30%, 50% y 70% del volumen con respecto a las propiedades mecánicas del bloque?</p> <p>PE4: ¿ Cuál es el diseño óptimo del bloque con cascarilla de arroz con respecto a la resistencia y peso de los bloques?</p> <p>PE5: ¿ Serán convenientes económicamente los bloques con cascarilla de arroz?</p>	<p>Objetivo general</p> <p>OG: Diseñar bloques con cascarilla de arroz de baja densidad para la construcción de losas aligeradas en edificación, Tarapoto 2018.</p> <p>Objetivos específicos</p> <p>OE1: Determinar las características físicas y químicas que contienen los agregados para el diseño de los bloques.</p> <p>OE2: Determinar el diseño de mezcla para los bloques con cascarilla de arroz en un porcentaje del 0%, 30%, 50% y 70% del volumen.</p> <p>OE3: Determinar el efecto que produce la cascarilla de arroz en un porcentaje del 30%, 50% y 70% del volumen con respecto a las propiedades mecánicas del bloque.</p> <p>OE4: Determinar el diseño óptimo del bloque con cascarilla de arroz con respecto a la resistencia y peso de los bloques.</p> <p>OE5: Analizar la viabilidad económica de los bloques con cascarilla de arroz.</p>	<p>Hipótesis general</p> <p>HG: El diseño de bloques de cascarilla de arroz, será de baja densidad para la construcción de losas aligeradas en edificaciones, Tarapoto 2018.</p> <p>Hipótesis específicas</p> <p>HE1: Las características físicas y químicas que contiene los agregados serán adecuados para el diseño de los bloques.</p> <p>HE2: Se determinará el diseño de mezcla para los bloques con cascarilla de arroz en un porcentaje del 0%, 30 %, 50% y 70% del volumen.</p> <p>HE3: Con la adición de cascarilla de arroz en un porcentaje del 0%, 30%, 50% y 70% del volumen se mejorará las propiedades mecánicas del bloque.</p> <p>HE4 El diseño óptimo del bloque con cascarilla de arroz con respecto a la resistencia y su peso se determinará de acuerdo con las dosificaciones realizadas:</p> <p>HE5: Es conveniente económicamente los bloques con cascarilla de arroz para utilizarlos en construcción de losas aligeradas en la ciudad de Tarapoto.</p>	<p style="text-align: center;">Técnica</p> <p style="text-align: center;">Recolección de datos</p> <p style="text-align: center;">Instrumentos</p> <p style="text-align: center;">Formatos para cada tipo de ensayo guía de observación, cálculos.</p>

Diseño de Investigación	Población y Muestra	Variables y Dimensiones	
<p>Tipo de investigación:</p> <p>Aplicada</p> <p>Diseño de investigación:</p> <p>Experimental</p> <p>Pre-experimental</p>	<p>Población</p> <p>La población destinada para la siguiente investigación serán el conjunto de bloques con cascarilla de arroz, la cual serán ensayadas según NTP 399.611 y la NTP 399.604.</p> <p>Muestra</p> <p>La muestra está conformada por 42 bloques de concreto de 30cm x 30cm x 15cm.</p>	<p>Variables Independientes</p> <p>VI: Bloques con cascarilla de arroz.</p> <p>Variables Dependientes</p> <p>VD: Resistencia a compresión y peso en kg.</p>	<p>Dimensiones</p> <p>Características físicas y químicas de la cascarilla</p> <p>Diseño de mezcla 0%, 30%, 50% y 70%</p> <p>Viabilidad económica</p> <p>Compresión</p> <p>Densidad (Peso kg)</p>

GE(1):	X1(bloques con cascarilla de arroz 30%) O1(7d)	X1 (bloques con cascarilla de arroz 30%)	O2(14d)	X1(bloques con cascarilla de arroz 30%)	O3(28d)		
GE(2):	X2(bloques con cascarilla de arroz 50%) O1(7d)	X2 (bloques con cascarilla de arroz 50%)	O2(14d)	X2(bloques con cascarilla de arroz 50%)	O3(28d)		
GE(3):	X3(bloques con cascarilla de arroz 70%) O1(7d)	X3 (bloques con cascarilla de arroz 70%)	O2(14d)	X3(bloques con cascarilla de arroz 70%)	O3(28d)		
GC(0)	X0(Bloque convencional 7.5 kg/cm ²) O1(7d)	X0 (bloques con cascarilla de arroz 0%)	O2(14d)	X0(bloques con cascarilla de arroz 0%)	O3(28d)		

Resultados de Laboratorio



TESIS : "Diseño de bloques con cascarilla de arroz para la construcción de losas aligeradas en edificaciones, Tarapoto 2018 "

TESISTA : Daniela Fernández Fatama.

MUESTRA : Cascarilla de arroz.

FECHA : 20 de mayo del 2019

ANALISIS QUIMICO DE LA CASCARILLA DE ARROZ

Muestra	Oxido de potasio (K ₂ O)	Oxido de sodio (Na ₂ O)	Oxido de calcio (CaO)	Oxido de magnesio (MgO)	Sulfatos (SO ₄)	Silice (SiO ₂)	Total
Cascarilla de arroz.	1.10 %	0.78%	0.25%	0.23%	1.13%	96.51%	100%

OBSERVACIÓN: *Muestra provista e identificación por el solicitante, la determinación de estudios químicos ha sido efectuado de acuerdo a normas establecidas en nuestro país.*



[Handwritten Signature]
Ricardo Espinoza Simentar
ING. AGRICULTURA
CIP. 148102

ENSAYO DE TERMOGRAVIMETRIA

Norma ASTM C-618

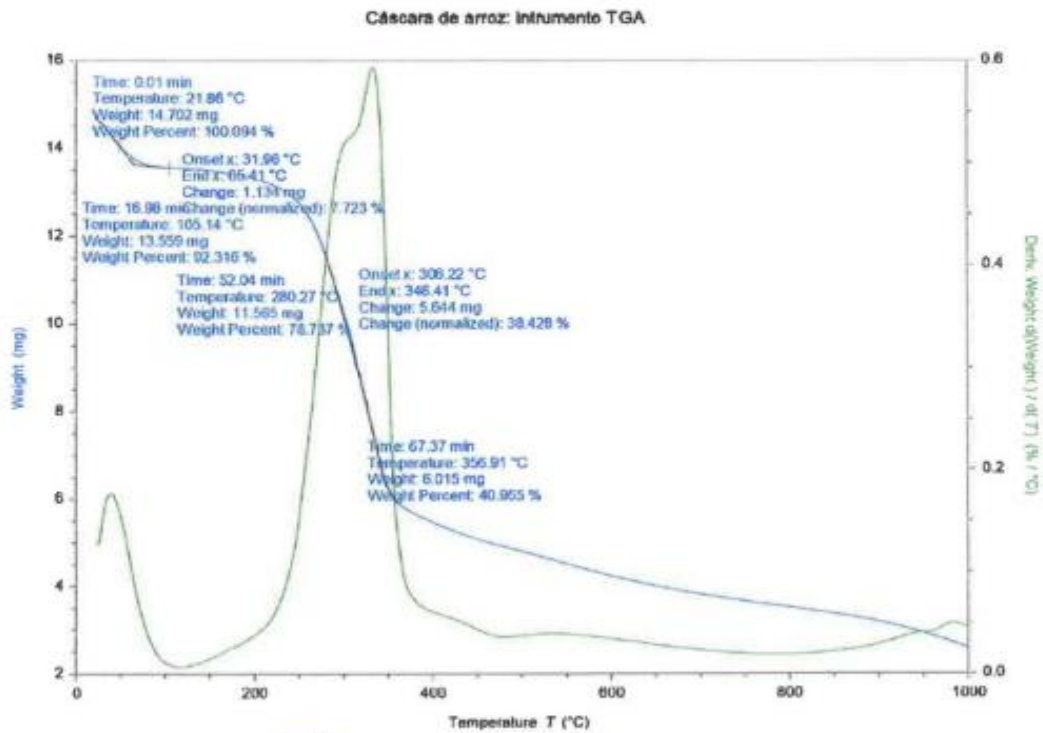
TESIS: "DISEÑO DE BLOQUES CON CASCARILLA DE ARROZ PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LOSAS ALIGERADAS EN EDIFICACIONES, TARAPOTO 2018"

MUESTRA: CASCARILLA DE ARROZ

FECHA DE INICIO: 20/05/2019

FECHA TERMINO: 24/05/2019

TESISTAS : DANIELA FERNÁNDEZ FATAMA




 Ricardo Energy S. Santos
 ING. ANÁLISIS DE SISTEMAS
 CIP. 945105

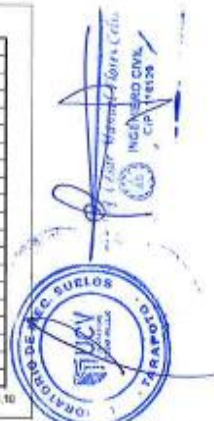
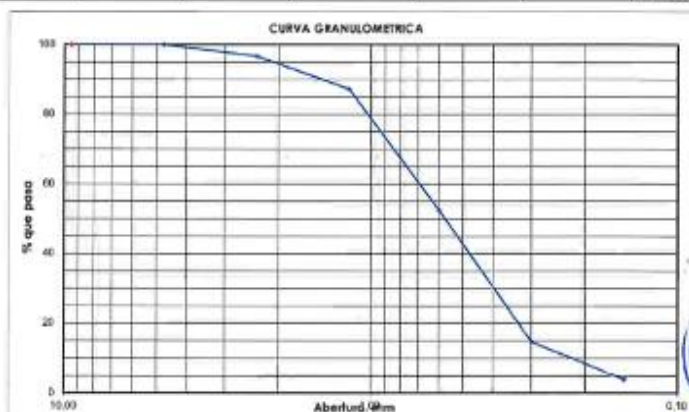


TESIS : "Diseño de bloques con cascarilla de arroz para la construcción de losas aligeradas en edificaciones,
 UBICACIÓN : Distrito de Tarapoto Provincia de San Martín Región San Martín
 TESISTA : Daniela Fernández Fatama
 CANTERAS : Río Cumbaza
 FECHA : Mayo del 2019

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LOS AGREGADOS. AGREGADO FINO.(ARENA)

1. ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM C 33-83)

Peso Inicial Seco, (gr)		1000.00				Características físicas	
Mallas	Abertura (mm)	Peso retenido (gr)	Porcentaje (%)	Porcentaje Acumulado (%)	Porcentaje Pasante (%)	Capacidad de retención ASIM C-33	
3/8"	9.525				100.00		Díámetro nominal máximo. 4.76
Nº 4	4.760	0.00	0.00	0.00	100.00		Módulo de finura. 2.45
Nº 6	2.500	33.00	3.30	3.30	96.70		Peso específico seco (gr/cc) 2.50
Nº 16	1.180	94.00	9.40	12.70	87.30		Absorción (%) 1.72
Nº 30	0.600	345.00	34.50	47.50	52.50		Humedad (%) 3.19
Nº 50	0.300	378.00	37.80	85.30	14.70		Peso unitario suelto (kg/m³) 1465.0
Nº 100	0.150	108.00	10.80	96.10	3.90		Peso unitario compacto (kg/m³) 1520.0
<Nº 100	0.000	20.00	2.00	98.10	1.90		
Fondo		19.00	1.90	100.00	0.00		



2. PESO ESPECIFICO Y ABSORCION DE AGREGADO FINO (NORMA ASTM C 127)

Procedimiento		Cálculos
1. Peso de arena s.s.s. + fiola + peso del agua	(gr)	945.50
2. Peso de arena s.s.s. + peso de fiola	(gr)	663.20
3. Peso Agua	(gr)	302.30
4. Peso de arena secada al horno + fiola	(gr)	667.39
5. Peso de la fiola Nº 05	(gr)	143.90
6. Peso de arena secada al horno	(gr)	493.49
7. Peso de arena s. s. s.	(gr)	501.98
8. Volumen del balón	(cc)	500.00
Resultados		Cálculos
9. Peso específico de masa	(gr/cc)	2.50
10. Peso específico de masa suelto	(gr/cc)	2.54
11. Peso específico aparente	(gr/cc)	2.61
12. Porcentaje de absorción	(%)	1.72

3. HUMEDAD NATURAL (ASTM D 2216)

Procedimiento	Tara Nº
1. Peso Tara, (gr)	102.20
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, (gr)	345.00
3. Peso Tara + Suelo Seco, (gr)	337.50
4. Peso Agua, (gr)	7.50
5. Peso Suelo Seco, (gr)	235.30
6. Contenido de Humedad, (%)	3.2

NOTAS

Proyecto : "Diseño de bloques con cascarilla de arroz para la construcción de losas aligeradas en edificaciones, Tarapoto 2018"

UBICACIÓN : Distrito de Tarapoto Provincia de San Martín Region San Martín

TESISTAS : Daniela Fernández Fatama

CANTERAS : Rio Cumbaza

FECHA : Mayo del 2019

CARACTERISTICAS FISICAS DE LOS AGREGADOS.

1. PESO UNITARIO DE AGREGADO FINO. ARENA (NORMA ASTM C 29)

Procedimiento		P.U.S.		P.U.C.	
1. Peso molde + material	[Kg]	5.608	5.594	5.703	5.800
2. Peso molde	[Kg]	1.647	1.647	1.647	1.647
3. Peso del material	[Kg]	3.961	3.947	4.056	4.153
4. Volumen del molde	[m ³]	0.0027	0.0027	0.0027	0.0027
5. Peso Unitario	[Kg/m ³]	1467.00	1462.00	1502.00	1538.00
6. Peso Unitario Promedio	[Kg/m ³]	1465.00		1520.00	



[Handwritten Signature]
 ING. DANIELA FERNÁNDEZ FATAMA
 INGENIERO CIVIL
 CIP 11428

TESIS : "Diseño de bloques con cascarilla de arroz para la construcción de losas aligeradas en edificaciones, Tarapoto 2018"
UBICACIÓN : Distrito de Tarapoto Provincia de San Martín Region San Martín
TESISTA : Daniela Fernández Fatama
MUESTRA : Cascarilla de arroz
FECHA : Mayo del 2019

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO, BASADO EN METODOS RECOMENDADOS POR EL A.C.I.

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

I. ANALISIS GRANULOMERICO DE LA CASCARILLA DE ARROZ

Peso Inicial Seco. (gr)		30.01							
Malla	Abertura (mm)	Peso retenido (grs)	Porcent.Ret. (%)	Porcent.Ret. Acumulado (%)	Porcent.Acum. Pasante (%)	Especificaciones Técnicas ASTM C-30		Características físicas	
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00				
N° 4	4.750	4.18	13.93	13.93	86.07			Díámetro nominal máximo	
N° 8	2.360	18.00	59.98	73.91	26.09			Módulo de finura	4.70
N° 16	1.180	4.50	15.00	88.90	11.10			Peso específico seco (gr/cc)	0.00
N° 30	0.600	2.95	9.83	98.73	1.27			Absorción (%)	0.00
N° 50	0.300	0.25	0.83	99.57	0.43			Humedad (%)	2.50
N° 100	0.150	0.08	0.27	99.85	0.15			Peso unitario suelto (kg/m³)	45.0
<N° 100	0.000	0.05	0.17	100.00	0.00			Peso unitario compact (kg/m³)	80.0



3. HUMEDAD NATURAL FIBRA DE COCO

Procedimiento	Tara N°
1. Peso Tara. (gr)	84.30
2. Peso Tara + Suelo Húmedo. (gr)	225.50
3. Peso Tara + Suelo Seco. (gr)	222.05
4. Peso Agua. (gr)	3.45
5. Peso Suelo Seco. (gr)	137.75
6. Contenido de Humedad. (%)	2.50




 Daniela Fernández Fatama
 INGENIERO CIVIL

NOTAS

PROYECTO : "Diseño de bloques con cascarilla de arroz para la construcción de losas aligeradas en edificaciones, Tarapoto 2018"

UBICACIÓN : Tarapoto - San Martín

TESISTA : Daniela Fernández Fatama

MUESTRA : Cascarilla de arroz

FECHA : Mayo del 2019

LECTURA DE LA MUESTRAS

M1 DE LA CASCARILLA DE ARROZ				
ML	FECHA	HORA	LECTURA	PESO
830	13/05/2019	0	0	1610
828	14/05/2019	24	2	1608
810	15/05/2019	48	20	1605
803	16/05/2019	72	27	1598
800	17/05/2019	96	30	1590
PROMEDIO			16	1602.2

M2 DE LA CASCARILLA DE ARROZ				
ML	FECHA	HORA	LECTURA	PESO
830	13/05/2019	0	0	1342
820	14/05/2019	24	10	1330
815	15/05/2019	48	15	1320
813	16/05/2019	72	17	1318
810	17/05/2019	96	20	1315
PROMEDIO			12	1325

PESO ESPECIFICO Y ABSORCION DE LA CASCARILLA DE ARROZ		
Procedimiento		Cálculos
1. fibra + probeta de vidrio + peso del agua	(gr)	1602.200
2. Peso Agua	(gr)	788.400
3. Peso de la probeta de vidrio + Agua	(gr)	1616.100
4. Peso de la probeta de vidrio		827.700
5. Peso de la fibra	(gr)	22.600
6. Peso de fibra s. s. s.	(gr)	23.492
7. Volumen de la probeta	(cc)	810.000
Resultados		Cálculos
8. Peso específico de fibra	(gr/cc)	1.05
9. Peso específico de masa sup.seco	(gr/cc)	1.09
10. Peso específico aparente	(gr/cc)	1.09
11. Porcentaje de absorción	(%)	3.95

Daniela Fernández Fatama
 INGENIERA CIVIL
 CIP: 14848



TESIS : Diseño de bloques con cascarilla de arroz para la construcción de losas aligeradas en edificaciones, Tarapoto 2018"

UBICACIÓN : Distrito de Tarapoto Provincia de San Martín Region San Martín

Tesista : Daniela Fernández Fatama

CANTERAS : Agregado de Río Cumbaza

FECHA : Mayo del 2019

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

1. PESO UNITARIO DE CASCARILLA DE ARROZ					
Procedimiento		P.U.S.		P.U.C.	
1. Peso molde + material	(Kg)	4.180	4.181	4.220	4.215
2. Peso molde	(Kg)	4.140	4.140	4.140	4.140
3. Peso del material	(Kg)	0.040	0.041	0.080	0.075
4. Volumen del molde	(m ³)	0.0009	0.0009	0.0009	0.0009
5. Peso Unitario	(Kg/m ³)	44.00	46.00	89.00	83.00
6. Peso Unitario Promedio	(Kg/m ³)	45.00		86.00	





DISEÑO DE MEZCLA DEL BLOQUE CON CASCARILLA DE ARROZ

Proyecto	: "Diseño de bloques con cascarilla de arroz para la construcción de lasas aligeradas en edificaciones, Tarapoto 2018"
Ubicación	: Distrito de Tarapoto Provincia de San Martín Region San Martín
Testeta	: Daniela Fernández Fariña
Cantera	: Rip Cumbaza
Fecha	: Mayo del 2019

MATERIALES F'c DISEÑO = 50 Kg/cm²

CEMENTO
PORLANT ASTM TIPO I - PACASMAYO
PESO ESPECIFICO 3.11

AGUA
AGUA POTABLE RED PUBLICA - TARAPOTO

CARACTERISTICAS DE FISICAS DE LOS AGREGADOS

ARENA GRUESA		CASCARILLA DE ARROZ	
PROCEDENCIA	: CANTERA RIO CUMBAZA	PROCEDENCIA	:
% DE HUMEDAD NATURAL	: 3.2 %	TAMANO MAXIMO	:
PESO ESPECIFICO	: 2.80 g/cm ³	MODULO DE FINURA	: 2.38
% DE ABSORCION	: 1.72 %	% DE HUMEDAD NATURAL	: 2.5 %
PESO UNITARIO SUELTO	: 1465 Kg./cm ³	PESO ESPECIFICO	: 1.06 g/cm ³
PESO UNITARIO VARILLADO	: 1520 Kg./cm ³	% DE ABSORCION	: 3.98 %
MODULO DE FINEZA	: 2.45	PESO UNITARIO SUELTO	: 45 Kg./cm ³
		PESO UNITARIO VARILLADO	: 86 Kg./cm ³

PROCEDIMIENTO DE DOSIFICACION - SECUENCIA DE DISEÑO, F'c = 50kg/cm²

1.- CALCULO DE LA RESISTENCIA PROMEDIO

f'cm = 50 kg/m²

3.- TAMANO MAXIMO NOMINAL

TMN = 2.38

5.- CANTIDAD DE AIRE

AIRE = 3.00 %

7.- CALCULO DE LA REL. A/C POR DURABILIDAD

NO EXISTE

9.- CANTIDAD DE CASCARILLA DE ARROS

ARENA = 752.40 kg/cm³

11.- PROPORCION INICAL

CEMENTO	263.16	kg/cm ³
AGUA	250.00	l/m ³
ARENA	752.40	kg/cm ³
CAS. DE ARROZ	194.49	kg/cm ³

13.- PROPORCION FINAL

CEMENTO	263.16	kg/cm ³
AGUA	258.03	l/m ³
ARENA	771.21	kg/cm ³
CAS. DE ARROZ	200.71	kg/cm ³

2.- CONSISTENCIA (DE ACUERDO A LA ZONA)

3" - 4" - PLASTICA

4.- CALCULO DEL AGUA

AGUA = 250.00 l/m³

6.- CALCULO DE LA RELACION A/C

Rel. A/C = 0.360

8.- FACTOR CEMENTO

263.16 kg/cm³ 6.19 bot/m³

10.- CALCULO DEL AGREGADO FINO

AGUA	0.250	l/m ³
AIRE	0.030	m ³
CEMENTO	0.085	m ³
ARENA	0.566	m ³
TOTAL	0.931	m³
VOL. A. FINO	0.079	m ³
PESO A. FINO	194.49	kg/cm ³

12.- CORRECCION POR HUMEDAD

ARENA	771.21	kg/cm ³
CAS. DE ARROZ	200.71	kg/cm ³
AGUA	2.88	l/m³
CAS. DE ARROZ	-10.91	
AGUA CORR.	258.03	l/m³

CANTIDAD DE MATERIALES EN VOLUMEN POR M³ (CORRIDO, POR HUMEDAD)

CEMENTO	0.175	m ³
AGUA	0.258	m ³
ARENA	0.626	m ³
CAS. DE ARROZ	0.137	m ³



14.- PROPORCIÓN POR BOLSA (EN PESO)

CEMENTO	1.00	Bolsa
AGUA	41.67	Lts
ARENA	2.93	Kg
CAS. DE ARROZ	0.76	Kg

15.- DOSIFICACION EN VOLUMEN

CANTIDAD DE MATERIALES POR TANDA (1 BOLSA)	
CEMENTO	42.50
ARENA	124.55
CAS. DE ARROZ	32.42

**DOSIFICACION PARA LOS BLOQUES CON CASCARILLA DE ARROZ
CALCULO EN BLOQUES**

VOLUMEN: 9716.75 CMS 0.00972 M3

PATRON	
CANTIDAD:	
CEMENTO:	2.56 kg
AGUA:	3.20 lt
ARENA:	7.5 kg
CAS. DE ARROZ:	0.99 kg

ADOQUIN AL 30%	
CANTIDAD:	
CEMENTO:	2.56 kg
AGUA:	3.16 lt
ARENA:	6.26 kg
CAS. DE ARROZ:	300.00 gr
ADITIVO:	60.00 ML

ADOQUIN AL 40%	
CANTIDAD:	
CEMENTO:	2.56 kg
AGUA:	3.10 lt
ARENA:	3.76 kg
CAS. DE ARROZ:	600.00 gr
ADITIVO:	100.00 ml

ADOQUIN AL 70%	
CANTIDAD:	
CEMENTO:	2.56 kg
AGUA:	3.00 lt
ARENA:	2.26 kg
CAS. DE ARROZ:	700.00 gr
ADITIVO:	200.00 ml



Manuel Torres Celi
INGENIERO CIVIL
CIP 44613

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

Proyecto : *Diseño de bloques con cascarilla de arroz para la construcción de losas aligeradas en edificaciones, Tarampo 2018*

Tesista : Daniela Fernández Fatama

Dirección : Distrito de Tarampo Provincia de San Martín

Fecha : Junio del 2019

ENSAYO DE COMPRESION DE LOS BLOQUES	
Referencias de la muestra	
Fecha de muestreo : 3 de Junio del 2019	Días : 7 días
Fecha de rotura : 10 de Junio del 2019	Cantidad : 4

RESULTADOS DE COMPRESION DE BLOQUES DE ALBAÑILERIA
 NTP 339.613 - ITINTEC 331.017 - ITINTEC 331.019

Identificación	Geometría del testigo			Carga P (Kg-f)	Area Ladrillo (cm ²)	Area vacio (cm ²)	Area Total (cm ²)	Resistencia a la compresion (Kg/cm ²)
	Albura(cm)	Ancho (cm)	Long. (cm)					
Bloques con 0 % de cascarilla de arroz	15.0	30.0	30.0	20000.000	900.000	371.880	528.120	37.9
Bloques con 30 % de cascarilla de arroz	15.0	30.0	30.0	18200.000	900.000	371.880	528.120	34.5
Bloques con 50% de cascarilla de arroz	15.0	30.0	30.0	16910.000	900.000	371.880	528.120	32.0
Bloques con 70 % de cascarilla de arroz	15.0	30.0	30.0	10560.000	900.000	371.880	528.120	20.0

De acuerdo a la especificación técnica NTP 339.613 respecto a ensayos a compresión :

Resistencia mínima requerida **50.0 Kg/cm²**
 Resistencia promedio obtenida de **31.1 Kg/cm²**

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



LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

Proyecto : "Diseño de bloques con cascavilla de arroz para la construcción de losa aligerada en edificaciones. Tariapata 2018"

Analista : Daniela Fernández Fabara

Dirección : Distrito de Tariapata Provincia de San Martín

Fecha : Junio del 2019

ENSAYO DE COMPRESION DE LOS BLOQUES			
Referencias de la muestra			
Fecha de muestreo :	3 de Junio del 2019	Días :	7 días
Fecha de rotura :	10 de Junio del 2019	Cantidad :	3

RESULTADOS DE COMPRESION DE BLOQUES DE ALBAÑILERIA
 NTP 339.613 - ITINTEC 331.017 - ITINTEC 331.019

Identificación	Geometría del testigo			Carga P (Kg-f)	Area Ladillo (cm ²)	Area vacio (cm ²)	Area Total (cm ²)	Resistencia a la compresion (Kg/cm ²)	Promedio (Kg/cm ²)
	Altura(cm)	Ancho (cm)	Long. (cm)						
Bloques con 0 % de cascavilla de arroz	15.0	30.0	30.0	19696.000	900.000	371.880	526.120	37.7	37.9
Bloques con 0 % de cascavilla de arroz	15.0	30.0	30.0	20089.000	900.000	371.880	526.120	38.0	
Bloques con 0 % de cascavilla de arroz	15.0	30.0	30.0	20090.000	900.000	371.880	526.120	38.0	

De acuerdo a la especificación técnica NTP 339.613 respecto a ensayos a compresión :

Resistencia mínima requerida **50.0 Kg/cm²**
 Resistencia promedio obtenida de **37.9 Kg/cm²**

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



LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

Proyecto: "Diseño de bloques con cascarrilla de arroz para la construcción de losas aligeradas en edificaciones, Tarapoto 2018"
Analista: Daniela Fernández Fatama
Dirección: Distrito de Tarapoto Provincia de San Martín
Fecha: 1 Junio del 2019

ENSAYO DE COMPRESION DE LOS BLOQUES	
Referencia de la muestra:	
Fecha de muestreo: 3 de Junio del 2019	Días: 7 días
Fecha de rotura: 10 de Junio del 2019	Cantidad: 3

RESULTADOS DE COMPRESION DE BLOQUES DE ALBAÑILERIA
 NTP 339.613 - INTEC 331.017 - INTEC 331.019

Identificación	Geometría del testigo			Carga P (Kg-f)	Area Ladriño (cm ²)	Area vacío (cm ²)	Area Total (cm ²)	Resistencia a la compresion (Kg/cm ²)	Promedio kg/cm ²
	Alto(cm)	Ancho (cm)	Long. (cm)						
Bloques con 30 % de cascarrilla de arroz	15.0	30.0	30.0	1900.000	900.000	371.880	528.120	36.1	34.50
Bloques con 30 % de cascarrilla de arroz	15.0	30.0	30.0	17700.000	900.000	371.880	528.120	33.5	
Bloques con 30 % de cascarrilla de arroz	15.0	30.0	30.0	17910.000	900.000	371.880	528.120	33.9	

De acuerdo a la especificación técnica NTP 339.613 respecto a ensayos a compresión:

Resistencia mínima requerida **50.0 Kg/cm²**
 Resistencia promedio obtenida **34.5 Kg/cm²**

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



Handwritten signature and stamp of Daniela Fernández Fatama, Analista.



LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

Proyecto : 'Diseño de bloques con cascavilla de arroz para la construcción de lasas aligeradas en edificaciones, Tarapoto 2018'

Testista : Daniela Fernández Feliana

Dirección : Distrito de Tarapoto Provincia de San Martín

Fecha : Junio del 2019

ENSAYO DE COMPRESION DE LOS BLOQUES

Referencias de la muestra

Fecha de muestreo : 3 de Junio del 2019 Días : 7 días

Fecha de rotura : 10 de Junio del 2019 Cantidad : 3

RESULTADOS DE COMPRESION DE BLOQUES DE ALBAÑILERIA
 NTP 339.613 - ITINTEC 331.017 - ITINTEC 331.019

Identificación	Geometría del testigo			Carga P (Kg-f)	Area Ladrido (cm ²)	Area vacio (cm ²)	Area total (cm ²)	Resistencia a la compresion (Kg/cm ²)	Promedio (Kg/cm ²)
	Altura(cm)	Ancho (cm)	Long. (cm)						
Bloques con 50% de cascavilla de arroz	15.0	30.0	30.0	16458.000	900.000	371.880	528.120	31.2	32.0
Bloques con 50% de cascavilla de arroz	15.0	30.0	30.0	16982.000	900.000	371.880	528.120	32.2	
Bloques con 50% de cascavilla de arroz	15.0	30.0	30.0	17250.000	900.000	371.880	528.120	32.7	

De acuerdo a la especificación técnica NTP 339.613 respecto a ensayos a compresión :

Resistencia mínima requerida **50.0 Kg/cm²**
 Resistencia promedio obtenida de **32.0 Kg/cm²**

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



[Handwritten Signature]
 INGENIERO CIVIL
 CIP 178128

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

Proyecto : "Diseño de bloques con cascavilla de arroz para la construcción de losas aligeradas en edificaciones, Tarapoto 2018"
Tejista : Denela Fernández Fajana
Dirección : Distrito de Tarapoto Provincia de San Martín
Fecha : Junio del 2019

ENSAYO DE COMPRESION DE LOS BLOQUES	
Referencia de la muestra	
Fecha de muestreo : 3 de Junio del 2019	Días : 7 días
Fecha de rotura : 10 de Junio del 2019	Cantidad : 3

RESULTADOS DE COMPRESION DE BLOQUES DE ALBAÑILERIA
 NTP 339.613 - ITINTEC 331.017 - ITINTEC 331.019

Identificación	Geometría del testigo			Carga F (Kg-f)	Area Ladillo (cm ²)	Area vacío (cm ²)	Area Total (cm ²)	Resistencia a la compresión (Kg/cm ²)	Promedio (Kg/cm ²)
	Altura(cm)	Ancho (cm)	Long. (cm)						
Bloques con 70 % de cascavilla de arroz	15.0	30.0	30.0	10000.000	900.000	371.880	528.120	18.9	20.0
Bloques con 70 % de cascavilla de arroz	15.0	30.0	30.0	11100.000	900.000	371.880	528.120	21.0	
Bloques con 70 % de cascavilla de arroz	15.0	30.0	30.0	10820.000	900.000	371.880	528.120	19.9	

De acuerdo a la especificación técnica NTP 339.613 respecto a ensayos a compresión :

Resistencia mínima requerida **50.0 Kg/cm²**
 Resistencia promedio obtenida de **20.0 Kg/cm²**

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



[Firma]
 INGENIERO CIVIL
 CIP 114619

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

Proyecto : "Diseño de bloques con cascarrillo de arroz para la construcción de losas aligeradas en edificaciones, Tarapoto 2018"
Tesista : Daniela Fernández Fatama
Dirección : Distrito de Tarapoto Provincia de San Martín
Fecha : Junio del 2019

ENSAYO DE COMPRESION DE LOS BLOQUES	
Referencias de la muestra	
Fecha de muestreo : 3 de Junio del 2019	Días : 14 días
Fecha de rotura : 17 de Junio del 2019	Cantidad : 4

RESULTADOS DE COMPRESION DE BLOQUES DE ALBAÑILERIA
 NTP 339.613 - ITINTEC 331.017 - ITINTEC 331.019

Identificación	Geometría del testigo			Carga P (Kg-f)	Area Ladrillo (cm ²)	Area vacío (cm ²)	Area Total (cm ²)	Resistencia a la compresion (Kg/cm ²)
	Altura(cm)	Ancho (cm)	Long. (cm)					
Bloques con 0 % de cascarrillo de arroz	15.0	30.0	30.0	26800.000	900.000	371.880	528.120	50.7
Bloques con 30 % de cascarrillo de arroz	15.0	30.0	30.0	24990.000	900.000	371.880	528.120	47.3
Bloques con 50% de cascarrillo de arroz	15.0	30.0	30.0	23250.000	900.000	371.880	528.120	44.0
Bloques con 70 % de cascarrillo de arroz	15.0	30.0	30.0	15870.000	900.000	371.880	528.120	30.0

De acuerdo a la especificación técnica NTP 339.613 respecto a ensayos a compresión :

Resistencia mínima requerida **50.0 Kg/cm²**
 Resistencia promedio obtenida de **43.0 Kg/cm²**

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



Manuel Yauri Celis
 INGENIERO CIVIL
 ESP. 1128

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

Proyecto : "Diseño de bloques con cascavilla de arroz para la construcción de losas aligeradas en edificaciones. Tarpoto 2018"

Testista : Daniela Fernández Fatama

Dirección : Distrito de Tarpoto Provincia de San Martín

Fecha : Junio del 2019

ENSAYO DE COMPRESION DE LOS BLOQUES			
Referencias de la muestra			
Fecha de muestreo :	3 de Junio del 2019	Días :	14 días
Fecha de rotura :	17 de Junio del 2019	Cantidad :	3

RESULTADOS DE COMPRESION DE BLOQUES DE ALBAÑILERIA
 NTP 339.613 - ITINTEC 331.017 - ITINTEC 331.019

Identificación	Geometría del testigo			Carga P (Kg-f)	Area Ladillo (cm ²)	Area vacio (cm ²)	Area Total (cm ²)	Resistencia a la compresion (Kg/cm ²)	Promedio (Kg/cm ²)
	Altura(cm)	Ancho (cm)	Long. (cm)						
Bloques con 0 % de cascavilla de arroz	15.0	30.0	30.0	26880.000	900.000	371.880	528.120	50.9	50.7
Bloques con 0 % de cascavilla de arroz	15.0	30.0	30.0	26460.000	900.000	371.880	528.120	50.1	
Bloques con 0 % de cascavilla de arroz	15.0	30.0	30.0	26957.000	900.000	371.880	528.120	51.0	

De acuerdo a la especificación técnica NTP 339.613 respecto a ensayos a compresión :

Resistencia mínima requerida **50.0 Kg/cm²**
 Resistencia promedio obtenida de **50.7 Kg/cm²**

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



[Handwritten Signature]
 ING. DANIELA FERNÁNDEZ FATAMA
 INGENIERO CIVIL
 RUP 17639



LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

Proyecto : "Diseño de bloques con cascavilla de arroz para la construcción de lasa aligerada en edificaciones, Tarapoto 2018"
Tecnista : Daniela Fernández Pazama
Dirección : Distrito de Tarapoto Provincia de San Martín
Fecha : Junio del 2019

ENSAYO DE COMPRESION DE LOS BLOQUES	
Referencia de la muestra	
Fecha de muestreo : 3 de Junio del 2019	Días : 14 días
Fecha de rotura : 17 de Junio del 2019	Cantidad : 3

RESULTADOS DE COMPRESION DE BLOQUES DE ALBAÑILERIA
 NTP 339.613 - ITINTEC 331.017 - ITINTEC 331.019

Identificación	Geometría del ladrillo			Carga P (Kg-f)	Area Ladrillo (cm ²)	Area vacio (cm ²)	Area total (cm ²)	Resistencia a la compresión (Kg/cm ²)	Promedio (Kg/cm ²)
	Altura(cm)	Ancho (cm)	Long. (cm)						
Bloques con 30 % de cascavilla de arroz	15,0	30,0	30,0	25005.000	900.000	371.880	528.120	47.3	47.3
Bloques con 30 % de cascavilla de arroz	15,0	30,0	30,0	24909.000	900.000	371.880	528.120	47.2	
Bloques con 30 % de cascavilla de arroz	15,0	30,0	30,0	24950.000	900.000	371.880	528.120	47.2	

De acuerdo a la especificación técnica NTP 339.613 respecto a ensayos a compresión :

Resistencia mínima requerida **50.0 Kg/cm²**
 Resistencia promedio obtenida de **47.3 Kg/cm²**

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



[Handwritten Signature]
 INGENIERO CIVIL
 CIP 116130

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

Proyecto : "Diseño de bloques con cascarrillo de arroz para la construcción de lasa aligerada en edificaciones, Tarapoto 2019"

Teñista : Darista Fernández Patara

Dirección : Distrito de Tarapoto Provincia de San Martín

Fecha : Junio del 2019.

ENSAYO DE COMPRESION DE LOS BLOQUES	
Referencias de la muestra	
Fecha de muestreo : 3 de Junio del 2019	Días : 14 días
Fecha de rotura : 17 de Junio del 2019	Cantidad : 3

RESULTADOS DE COMPRESION DE BLOQUES DE ALBAÑILERIA
 NIP 339.613 - ININTEC 331.017 - ININTEC 331.019

Identificación	Geometría del testigo			Carga P (Kg-f)	Area Ladillo (cm ²)	Area vacio (cm ²)	Area total (cm ²)	Resistencia a la compresion (Kg/cm ²)	Resistencia a la compresion (Kg/cm ²)
	Altura(cm)	Ancho (cm)	Long. (cm)						
Bloques con 50% de cascarrillo de arroz	15.0	30.0	30.0	23600.000	900.000	371.880	528.120	44.7	44.0
Bloques con 50% de cascarrillo de arroz	15.0	30.0	30.0	23520.000	900.000	371.880	528.120	44.5	
Bloques con 50% de cascarrillo de arroz	15.0	30.0	30.0	22650.000	900.000	371.880	528.120	42.9	

De acuerdo a la especificación técnica NIP 339.613 respecto a ensayos a compresión :

Resistencia mínima requerida **50.0 Kg/cm²**
 Resistencia promedio obtenida de **44.0 Kg/cm²**

Obsv : La información referente al muestreo, procedencia, cantidad, fecha de obtencion e identificación han sido proporcionados por el solicitante.



[Handwritten Signature]
 ING. LUIS MARCELO GARCÍA YOLA
 INGENIERO CIVIL
 CIP 17613

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

Proyecto : "Diseño de bloques con cascavilla de arroz para la construcción de losas aligeradas en edificaciones, Tarapoto 2018"
Tecista : Denisse Fernández Pazama
Dirección : Distrito de Tarapoto Provincia de San Martín
Fecha : Junio del 2019

ENSAYO DE COMPRESION DE LOS BLOQUES	
Referencia de la muestra	
Fecha de muestreo :	3 de Junio del 2019
Fecha de rotura :	17 de Junio del 2019
Días :	14 días
Cantidad :	3

RESULTADOS DE COMPRESION DE BLOQUES DE ALBAÑILERIA
 NTP 339.613 - ITINTEC 331.017 - ITINTEC 331.019

Identificación	Geometría del testigo			Carga P (Kg-f)	Área Ladrillo (cm ²)	Área vacío (cm ²)	Área total (cm ²)	Resistencia a la compresión (Kg/cm ²)	Resistencia a la compresión (Kg/cm ²)
	Altura(cm)	Ancho (cm)	Long. (cm)						
Bloques con 70 % de cascavilla de arroz	15,0	30,0	30,0	15982.000	900.000	371.880	528.120	30,3	30,00
Bloques con 70 % de cascavilla de arroz	15,0	30,0	30,0	15825.000	900.000	371.880	528.120	30,0	
Bloques con 70 % de cascavilla de arroz	15,0	30,0	30,0	15725.000	900.000	371.880	528.120	29,8	

De acuerdo a la especificación técnica NTP 339.613 respecto a ensayos a compresión:

Resistencia mínima requerida **50,0 Kg/cm²**
 Resistencia promedio obtenida de **30,0 Kg/cm²**

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



LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

Proyecto : "Diseño de bloques con cascarrilla de arroz para la construcción de losas aligeradas en edificaciones, Tarapoto 2018"
Testista : Daniela Fernández Fatama
Dirección : Distrito de Tarapoto Provincia de San Martín
Fecha : Julio del 2019

ENSAYO DE COMPRESION DE LOS BLOQUES			
Referencias de la muestra			
Fecha de muestreo :	3 de Junio del 2019	Días :	28 días
Fecha de rotura :	01 de Julio del 2019	Cantidad :	4

RESULTADOS DE COMPRESION DE BLOQUES DE ALBAÑILERIA
 NTP 339.613 - ITINTEC 331.017 - ITINTEC 331.019

Identificación	Geometría del testigo			Carga P (Kg-f)	Area Ladrillo (cm ²)	Area vacio (cm ²)	Area Total (cm ²)	Resistencia a la compresion (Kg/cm ²)
	Muestra	Alto(cm)	Ancho (cm)					
Bloques con 0 % de cascarrilla de arroz	15.0	30.0	30.0	36900.000	900.000	371.880	528.120	69.87
Bloques con 30 % de cascarrilla de arroz	15.0	30.0	30.0	31800.000	900.000	371.880	528.120	60.2
Bloques con 50% de cascarrilla de arroz	15.0	30.0	30.0	29580.000	900.000	371.880	528.120	56.0
Bloques con 70 % de cascarrilla de arroz	15.0	30.0	30.0	19550.000	900.000	371.880	528.120	37.0

De acuerdo a la especificación técnica NTP 339.613 respecto a ensayos a compresión :

Resistencia mínima requerida **50.0 Kg/cm²**
 Resistencia promedio obtenida de **55.8 Kg/cm²**

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



Ing. Manuel Flores Poma
 INGENIERO CIVIL
 CIP 15690



LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

Proyecto : "Diseño de bloques con cascarrilla de arroz para la construcción de losas aligeradas en edificaciones, Tarapoto 2018"
Testista : Daniela Fernández Fatama
Dirección : Distrito de Tarapoto Provincia de San Martín
Fecha : Julio del 2019

ENSAYO DE COMPRESION DE LOS BLOQUES			
Referencias de la muestra			
Fecha de muestreo :	3 de Junio del 2019	Días :	28 días
Fecha de retiro :	01 de Julio del 2019	Cantidad :	3

RESULTADOS DE COMPRESION DE BLOQUES DE ALBAÑILERIA
 NTP 339.613 - IIINTEC 331.017 - IIINTEC 331.019

Identificación	Geometría del testigo			Carga P (Kg-f)	Area ladrillo (cm ²)	Area vacío (cm ²)	Area Total (cm ²)	Resistencia a la compresion (Kg/cm ²)	Promedio (Kg/cm ²)
	Muestra	Alteza(cm)	Ancho (cm)						
Bloques con 0% de cascarrilla de arroz	15.0	30.0	30.0	35465.000	900.000	371.880	528.120	67.2	69.90
Bloques con 0% de cascarrilla de arroz	15.0	30.0	30.0	36899.000	900.000	371.880	528.120	69.9	
Bloques con 0% de cascarrilla de arroz	15.0	30.0	30.0	38380.000	900.000	371.880	528.120	72.7	

De acuerdo a la especificación técnica NTP 339.613 respecto a ensayos a compresión :

Resistencia mínima requerida **50.0 Kg/cm²**
 Resistencia promedio obtenida de **69.9 Kg/cm²**

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



LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

Proyecto : "Diseño de bloques con cascavilla de arroz para la construcción de losa aligerada en edificaciones, Tarapoto 2018"
Tesista : Daniela Fernández Fatama
Dirección : Distrito de Tarapoto Provincia de San Martín
Fecha : Julio del 2019.

ENSAYO DE COMPRESION DE LOS BLOQUES	
Referencias de la muestra	
Fecha de muestreo : 3 de Junio del 2019	Días : 28 días
Fecha de retiro : 01 de Julio del 2019	Cantidad : 3

RESULTADOS DE COMPRESION DE BLOQUES DE ALBAÑILERIA
 NTP 339.613 - INITEC 331.017 - INITEC 331.019

Identificación	Geometría del testigo			Carga P (Kg-f)	Area Ladillo (cm ²)	Area vacio (cm ²)	Area Total (cm ²)	Resistencia a la compresion (Kg/cm ²)	Promedio (Kg/cm ²)
	Altura(cm)	Ancho (cm)	Long. (cm)						
Bloques con 30 % de cascavilla de arroz	15.0	30.0	30.0	3090.000	900.000	371.880	528.120	58.5	60.2
Bloques con 30 % de cascavilla de arroz	15.0	30.0	30.0	3260.000	900.000	371.880	528.120	61.7	
Bloques con 30 % de cascavilla de arroz	15.0	30.0	30.0	3180.000	900.000	371.880	528.120	60.2	

De acuerdo a la especificación técnica NTP 339.613 respecto a ensayos a compresión :

Resistencia mínima requerida **50.0 Kg/cm²**
 Resistencia promedio obtenida de **60.2 Kg/cm²**

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



Daniela Fernández Fatama
 INGENIERO CIVIL
 CIP 11111

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

Proyecto : "Diseño de bloques con cascavilla de arroz para la construcción de losa aligerada en edificaciones. Tarapoto 2018"
 Testista : Daniela Fernández Fatama
 Dirección : Distrito de Tarapoto Provincia de San Martín
 Fecha : Julio del 2019

ENSAYO DE COMPRESION DE LOS BLOQUES			
Referencia de la muestra			
Fecha de muestreo	3 de Junio del 2019	Días	28 días
Fecha de rotura	01 de Julio del 2019	Cantidad	4

RESULTADOS DE COMPRESION DE BLOQUES DE ALBAÑILERIA
 NTP 339.613 - IIINTEC 331.017 - IIINTEC 331.019

Identificación	Geometría del testigo			Carga P (Kg-f)	Área Ladrillo (cm ²)	Área vacía (cm ²)	Área total (cm ²)	Resistencia a la compresión (Kg/cm ²)	Promedio (Kg/cm ²)
	Altura (cm)	Ancho (cm)	Long. (cm)						
Bloques con 50% de cascavilla de arroz	15.0	30.0	30.0	30078.000	900.000	371.880	528.120	57.0	56.0
Bloques con 50% de cascavilla de arroz	15.0	30.0	30.0	29610.000	900.000	371.880	528.120	56.1	
Bloques con 50% de cascavilla de arroz	15.0	30.0	30.0	29080.000	900.000	371.880	528.120	55.1	

De acuerdo a la especificación técnica NTP 339.613 respecto a ensayos a compresión :

Resistencia mínima requerida **50.0 Kg/cm²**
 Resistencia promedio obtenida de **56.0 Kg/cm²**

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



[Handwritten signature]
 INGENIERO CIVIL

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

Proyecto : "Diseño de bloques con cascalla de arroz para la construcción de las aligeradas en edificaciones, Tarpato 2018"
Tesista : Daniela Fernández Falame
Dirección : Distrito de Tarpato Provincia de San Martín
Fecha : Julio del 2019

ENSAYO DE COMPRESION DE LOS BLOQUES	
Referencias de la muestra	
Fecha de muestreo : 3 de Junio del 2019	Días : 28 días
Fecha de retiro : 01 de Julio del 2019	Cantidad : 3

RESULTADOS DE COMPRESION DE BLOQUES DE ALBAÑILERIA
 NTP 339.613 - ITINTEC 331.017 - ITINTEC 331.019

Identificación	Geometría del tesigo			Carga P (Kg-f)	Área Ladillo (cm ²)	Área vacía (cm ²)	Área Total (cm ²)	Resistencia a la compresión (Kg/cm ²)	Promedio (Kg/cm ²)
	Altura (cm)	Ancho (cm)	Long. (cm)						
Bloques con 70 % de cascalla de arroz	15,0	30,0	30,0	19250,000	900,000	371,880	528,120	36,5	37
Bloques con 70 % de cascalla de arroz	15,0	30,0	30,0	19189,000	900,000	371,880	528,120	36,3	
Bloques con 70 % de cascalla de arroz	15,0	30,0	30,0	19489,000	900,000	371,880	528,120	36,9	

De acuerdo a la especificación técnica NTP 339.613 respecto a ensayos a compresión :

Resistencia mínima requerida **50,0 Kg/cm²**
 Resistencia promedio obtenida de **37 Kg/cm²**

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



[Handwritten Signature]
 INGENIERO CIVIL
 CIP 114130

ENSAYO DE VARIACION DIMENSIONAL, ABSORCION Y ALABEO (NTP 399.613)

TESIS	: "Diseño de bloques con cascarrilla de arroz para la construcción de losas aligeradas en edificaciones. Tarapoto 2018"
UBICACIÓN	: Distrito de Tarapoto Provincia de San Martín
SOLICITA	: Daniela Fernández Fatama
MUESTRA	: Bloques de cascarrilla de arroz
REALIZADO	: Julio del 2019

MUESTRA	VARIACION DIMENSIONAL		
	L-1	L-2	L-3
M1	30.10	30.05	15.00
M2	30.08	30.10	15.05
M3	30.10	30.12	15.10
M4	30.05	30.15	15.21
M5	30.07	30.18	15.18
PROM.	30.08	30.12	15.11
V	0.08	0.12	0.11

UNIDAD	ABSORCION		
	P.I.SECO	P. Sat 24	% HUM.
1	4.58	5.20	13.54
2	4.32	5	15.82
3	4.5	5.1	13.33
4	4.47	5.08	13.65
5	4.56	5.15	12.94
PROMEDIO			13.86

MUESTRA	ALABEO				
	Cara Sup. (mm)		Cara Inf. (mm)		Lateral
	Long.	Diag.	Long.	Diag.	Diag.
M1	1.5	2.3	2.04	2.08	0
M2	0.7	1.7	1.05	1.01	0
M3	2.1	2.8	1	0.9	0.2
M4	1.8	1.5	1.66	1.65	0.3
M5	1.02	2	1.8	1.68	0.4
Prom.	1.424	2.06	1.51	1.464	0.18



Daniela Fernández Fatama
 INGENIERO CIVIL
 CIP 11612

PROYECTO :	"Diseño de bloques con cascarilla de arroz para la construcción de losas aligeradas en edificaciones, Tarapoto 2018"
TESISTA :	Daniela Fernández Fatama
UBICACIÓN :	Distrito de Tarapoto Provincia de San Martín
MUESTRA :	Bloques de cascarilla de arroz
FECHA :	Julio del 2019

ASTM 2216 N.I.P UNE-EN323.193- NORMA UNE -EN 322.1993

DENSIDAD DEL BLOQUE A LOS 7 DIAS

Bloques con cascarilla de arroz	0%	30%	50%	70%
PESO DE LA PROBETA gr	12000.00	8000.00	5200.00	3900.00
VOLUMEN DE LA PROBETA Cm ³	9703.75	9703.75	9703.75	9703.75
DENSIDAD DE LA PROBETA gr/cm ³	1.24	0.82	0.54	0.40

DENSIDAD DEL BLOQUE CON CASCARILLA DE ARROZ A LOS 14 DIAS

DÍAS	0%	30%	50%	70%
PESO DE LA PROBETA gr	11500.00	7500.00	4300.00	3200.00
VOLUMEN DE LA PROBETA Cm ³	9703.75	9703.75	9703.75	9703.75
DENSIDAD DE LA PROBETA gr/cm ³	1.19	0.77	0.44	0.33

DENSIDAD DEL BLOQUE CON CASCARILLA DE ARROZ A LOS 28 DIAS

DÍAS	0%	30%	50%	70%
PESO DE LA PROBETA gr	10200.00	6100.00	4000.00	3000.00
VOLUMEN DE LA PROBETA m ³	9703.75	9703.75	9703.75	9703.75
DENSIDAD DE LA PROBETA gr/cm ³	1.05	0.63	0.41	0.31




 Ing. Mariana Flores Celis
 INGENIERO CIVIL
 CIP 14618



PROYECTO : "Diseño de bloques con cascarilla de arroz para la construcción de losas aligeradas en edificaciones, Tarapoto 2018"

TESISTA : Daniela Fernández Fatama

UBICACIÓN : Distrito de Tarapoto Provincia de San Martín

MUESTRA : Bloques de cascarilla de arroz

FECHA : Julio del 2019

ASTM 2216 N.T.P UNE-EN323.193- NORMA UNE -EN 322.1993

DENSIDAD DEL BLOQUE A LOS 7 DIAS

Bloques con cascarilla de arroz	0%		
PESO DE LA PROBETA gr	12100.00	12010.00	12035.00
VOLUMEN DE LA PROBETA Cm ³	9703.75	9703.75	9703.75
DENSIDAD DE LA PROBETA gr/cm ³	1.25	1.24	1.24
PROMEDIO gr/cm ³	1.24		

DENSIDAD DEL BLOQUE A LOS 14 DIAS

Bloques con cascarilla de arroz	0%		
PESO DE LA PROBETA gr	11525.00	11500.00	11530.00
VOLUMEN DE LA PROBETA Cm ³	9703.75	9703.75	9703.75
DENSIDAD DE LA PROBETA gr/cm ³	1.188	1.185	1.188
PROMEDIO gr/cm ³	1.19		

DENSIDAD DEL BLOQUE A LOS 28 DIAS

Bloques con cascarilla de arroz	0%		
PESO DE LA PROBETA gr	10200.00	10225.00	10250.00
VOLUMEN DE LA PROBETA Cm ³	9703.75	9703.75	9703.75
DENSIDAD DE LA PROBETA gr/cm ³	1.051	1.054	1.056
PROMEDIO gr/cm ³	1.05		



Manuel Flores Celis
INGENIERO CIVIL
CIP 114128



PROYECTO :	"Diseño de bloques con cascarilla de arroz para la construcción de losas aligeradas en edificaciones, Tarapoto 2018"
TESISTA :	Daniela Fernández Fatama
UBICACIÓN :	Distrito de Tarapoto Provincia de San Martín
MUESTRA :	Bloques de cascarilla de arroz
FECHA :	Julio del 2019

ASTM - 2216 N.I.P UNE-EN323.193- NORMA UNE -EN 322.1993

DENSIDAD DEL BLOQUE A LOS 7 DIAS

Bloques con cascarilla de arroz	30%		
PESO DE LA PROBETA gr	8005.00	8000.00	8010.00
VOLUMEN DE LA PROBETA Cm3	9703.75	9703.75	9703.75
DENSIDAD DE LA PROBETA gr/cm3	0.82	0.82	0.83
PROMEDIO gr/cm3	0.82		

DENSIDAD DEL BLOQUE A LOS 14 DIAS

Bloques con cascarilla de arroz	30%		
PESO DE LA PROBETA gr	7525.00	7515.00	7500.00
VOLUMEN DE LA PROBETA Cm3	9703.75	9703.75	9703.75
DENSIDAD DE LA PROBETA gr/cm3	0.775	0.774	0.773
PROMEDIO gr/cm3	0.77		

DENSIDAD DEL BLOQUE A LOS 28 DIAS

Bloques con cascarilla de arroz	30%		
PESO DE LA PROBETA gr	6102.00	6125.00	6150.00
VOLUMEN DE LA PROBETA Cm3	9703.75	9703.75	9703.75
DENSIDAD DE LA PROBETA gr/cm3	0.629	0.631	0.634
PROMEDIO gr/cm3	0.63		





PROYECTO :	"Diseño de bloques con cascarilla de arroz para la construcción de losas aligeradas en edificaciones, Tarapoto 2018"
TESISTA :	Daniela Fernández Fatama
UBICACIÓN :	Distrito de Tarapoto Provincia de San Martín
MUESTRA :	Bloques de cascarilla de arroz
FECHA :	Julio del 2019

ASTM 2216 N.T.P UNE-EN323.193- NORMA UNE -EN 322.1993

DENSIDAD DEL BLOQUE CON CASCARILLA DE ARROZ A LOS 7 DIAS

DIAS	50%		
PESO DE LA PROBETA gr	5200.00	5185.00	5253.00
VOLUMEN DE LA PROBETA Cm3	9703.75	9703.75	9703.75
DENSIDAD DE LA PROBETA gr/cm3	0.54	0.53	0.54
PROMEDIO gr/cm3	0.54		

DENSIDAD DEL BLOQUE CON CASCARILLA DE ARROZ A LOS 14 DIAS

DIAS	50%		
PESO DE LA PROBETA gr	4300.00	4350.00	4289.00
VOLUMEN DE LA PROBETA Cm3	9703.75	9703.75	9703.75
DENSIDAD DE LA PROBETA gr/cm3	0.443	0.448	0.442
PROMEDIO gr/cm3	0.44		

DENSIDAD DEL BLOQUE CON CASCARILLA DE ARROZ A LOS 28 DIAS

DIAS	50%		
PESO DE LA PROBETA gr	4000.00	4058.00	4005.00
VOLUMEN DE LA PROBETA Cm3	9703.75	9703.75	9703.75
DENSIDAD DE LA PROBETA gr/cm3	0.412	0.418	0.413
PROMEDIO gr/cm3	0.41		



Ing. E. José Manuel Flores Civi.
 INGENIERO CIVIL
 CIP 19473



PROYECTO :	"Diseño de bloques con cascarilla de arroz para la construcción de losas aligeradas en edificaciones, Tarapoto 2018"
TESISTA :	Daniela Fernández Fatama
UBICACIÓN :	Distrito de Tarapoto Provincia de San Martín
MUESTRA :	Bloques de cascarilla de arroz
FECHA :	Julio del 2019

ASTM - 2216 N.T.P UNE-EN323.193- NORMA UNE -EN 322.1993

DENSIDAD DEL BLOQUE A LOS 7 DIAS

Bloques con cascarilla de arroz	70%		
PESO DE LA PROBETA gr	3900.00	3905.00	3925.00
VOLUMEN DE LA PROBETA Cm ³	9703.75	9703.75	9703.75
DENSIDAD DE LA PROBETA gr/cm ³	0.402	0.402	0.404
PROMEDIO gr/cm ³	0.40		

DENSIDAD DEL BLOQUE A LOS 14 DIAS

Bloques con cascarilla de arroz	70%		
PESO DE LA PROBETA gr	3200.00	3204.00	3208.00
VOLUMEN DE LA PROBETA Cm ³	9703.75	9703.75	9703.75
DENSIDAD DE LA PROBETA gr/cm ³	0.330	0.330	0.331
PROMEDIO gr/cm ³	0.33		

DENSIDAD DEL BLOQUE A LOS 28 DIAS

Bloques con cascarilla de arroz	70%		
PESO DE LA PROBETA gr	3000.00	3005.00	3050.00
VOLUMEN DE LA PROBETA Cm ³	9703.75	9703.75	9703.75
DENSIDAD DE LA PROBETA gr/cm ³	0.309	0.310	0.314
PROMEDIO gr/cm ³	0.31		



Certificado de calibración de la Prensa de Compresión



PERUTEST S.A.C

CALIBRACIÓN Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO
SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FISICA- QUIMICA
RUC N° 20602182721

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LF - 065 - 2018

Área de Metrología
Laboratorio de Fuerza

Página 1 de 1

1. Expediente	697-2018	Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).
2. Solicitante	UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO S.A.C.	
3. Dirección	Car. Maginal Norte Fernando B. Km. 8.5 Cacatachi - San Martín - SAN MARTÍN	
4. Equipo	PRENSA DE CONCRETO	Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.
Capacidad	120000 kgf	
Marca	ELE INTERNATIONAL	
Modelo	36-0040/06	
Número de Serie	1106000023	PERUTEST 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.
Procedencia	U.S.A.	
Identificación	NO INDICA	
Indicación	DIGITAL	
Marca	ADR	Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.
Modelo	33930/2011	
Número de Serie	1886-1-4730	
Resolución	1 kgf	
Ubicación	Laboratorio de Mecánica de Suelos	El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.
5. Fecha de Calibración	2018-08-20	

Fecha de Emisión

Jefe del Laboratorio de Metrología

Sello

2018-08-22

MANUEL ALEJANDRO ALIAGA TORRES



Principal: Calle Yahuar Huaca Nro. 215 - Urb. San Agustín II Etapa - Comas - Lima
Sucursal: Calle Sinchi Roca Nro. 1320 - La Victoria - Chiclayo - Lambayeque
Teléfono: 913028621 - 913028623 - 913028624 Oficina: (511) 502 - 2226 / (511) 502 - 2224
E-mail : ventas@perutest.com.pe Web: www.perutest.com.pe

Panel fotográfico



Foto 1: Realizando el ensayo químico de la cascarilla de arroz en la Universidad Nacional de San Martín – Tarapoto.



Foto 2: Realizando el ensayo de Humedad Natural lo cual se está haciendo el proceso de secado.



Foto 3: Ensayo de granulometría lo cual se está haciendo el proceso de lavado de la muestra por la malla #200 para luego ser secado.



Foto 4: Tamizado de la muestra en el tamizador portátil.



Foto 5: La muestra pasado por la malla #4, #8, #16, #30, #50, #100, y la malla #200.



Foto 6: Realizando el ensayo de peso específico donde se está colocando la muestra en la fiola de 500 ml de volumen.



Foto 7: El ensayo de absorción de la muestra observando el estado de humedad óptimo de la arena.



Foto 8: Se observa el ensayo de Peso unitario de la muestra suelta y compactado.



Foto 9: Realizando el ensayo de densidad se observa la relación entre peso y del mismo volumen de agua destilada.



Foto 10: Realizando el ensayo de Absorción donde estoy incrementando masa de cascarilla de arroz seco para ser sumergido en agua durante 24h, a temperatura ambiente.



Foto 11: La muestra dentro de agua por 24 horas.



Foto 12: La resina de shiringa a una temperatura de 100°C hasta obtener un líquido fluido.



Foto 13: Armado del molde para elaborar mis bloques de cascarilla de arroz.



Foto 14: Tamizando la cascarilla de arroz por el tamiz # 8.



Foto 15: Colocando el aditivo en una probeta de 1000ml.



Foto 16: Agregando el aditivo de shiringa a la mezcla para los bloques de cascarilla de arroz.



Foto 17: Colocando la cascarilla de arroz al molde con dimensión de un bloque de 30x30 x15cm.



Foto 18: Desencofrado de los bloques de cascarilla de arroz de 30x30x15cm.



Foto 19: El bloque de cascarilla de arroz de 0.30x0.15x0.30cm.



Foto 20: El bloque de cascarilla de arroz de 0.30x0.15x0.30cm.

Acta de aprobación de originalidad de tesis

	ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS	Código : F08-PP-PR-02.02 Versión : 10 Fecha : 10-06-2019 Página : 1 de 1
---	--	---

Yo, Mg. **Tania Arévalo Lazo**, docente de la Facultad de Ingeniería y Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo, filial Tarapoto, revisor (a) de la tesis titulada: "Diseño de bloques con cascarilla de arroz para la construcción de losas aligeradas en edificaciones, Tarapoto 2018", de la estudiante **Daniela Fernández Fatama**, constato que la investigación tiene un índice de similitud de **20 %** verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

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

Tarapoto, 02 de noviembre del 2019




Mg. Tania Arévalo Lazo


DNI:44086934

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

Reporte turnitin

Feedback Studio - Google Chrome
s=18&lang=es&o=1239563230&u=1086034597&ro=103

Primera Entrega /0



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

"Diseño de bloques con cascarilla de arroz para la construcción de losas aligeradas en edificaciones, Tarapoto 2018"

TESIS PARA OBTENER EL TITULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero Civil

AUTORA:
Br. Daniela Fernández Fatama (ORCID: 0000-0002-5938-6660)

Resumen de coincidencias

20 %

Se están viendo fuentes estándar
[Ver fuentes en inglés \(Beta\)](#)

Coincidencias

1	Entregado a Universida... Trabajo del estudiante	8 %
2	hdl.handle.net Fuente de Internet	2 %
3	Entregado a Universida... Trabajo del estudiante	1 %
4	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	1 %
5	Entregado a Universida... Trabajo del estudiante	1 %
6	Entregado a Universida... Trabajo del estudiante	1 %
7	Entregado a Universida... Trabajo del estudiante	1 %
8	Entregado a Universida... Trabajo del estudiante	<1 %

mero de palabras: 10209 | Text-only Report | High Resolution | Activado

Autorización de publicación de la tesis en repositorio

	AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE TESIS EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL UCV	Código : F08-PP-PR-02.02 Versión : 10 Fecha : 10-06-2019 Página : 1 de 1
---	--	---

Yo **Daniela Fernández Fatama**, identificado con DNI N° 73702185, egresado de la Escuela Profesional de **INGENIERÍA CIVIL** de la Universidad César Vallejo, autorizo , No autorizo () la divulgación y comunicación pública de mi trabajo de investigación titulado:

Diseño de bloques con cascarilla de arroz para la construcción de losas aligeradas en edificaciones, Tarapoto 2018; en el Repositorio Institucional de la UCV (<http://repositorio.ucv.edu.pe/>), según lo estipulado en el Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derecho de Autor, Art. 23 y Art. 33

Fundamentación en caso de no autorización:

.....



 FIRMA

DNI: 73702185

FECHA: 02 de diciembre del 2019

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

Autorización de la versión final del trabajo de investigación



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL COORDINADOR DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL:

Mg. Tania Arévalo Lazo

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

Daniela Fernández Fatama

INFORME TÍTULADO:

"Diseño de bloques con cascarilla de arroz para la construcción de losas aligeradas en edificaciones, Tarapoto 2018"

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

Ingeniera Civil

SUSTENTADO EN FECHA: 08 de julio del 2019

NOTA O MENCIÓN: 12

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
DIRECCIÓN DE ESCUELA INGENIERÍA CIVIL
TARAPOTO