



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

“Adición de fibra de coco en bloques de concreto, para mejorar la resistencia a la compresión,
Moyobamba, 2019”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTORAS:

De La Cruz Pérez, Lilián (ORCID: 0000-0002-4130-4401)

Guerrero Roman, Erika (ORCID: 0000-0001-5178-0316)

ASESORA:

Mg. Torres Bardales, Lyta Victoria (ORCID: 0000-0001-8136-4962)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

MOYOBAMBA-PERÚ

2019

Dedicatoria

A Dios por estar conmigo en todo momento, llenarme de bendiciones y darme la fortaleza cada día para superar todos los obstáculos, a mis querido padres REYES DE LA CRUZ BUSTAMANTE y ELENA PÉREZ CORONEL, a mis hermanos por su infinito apoyo, por su ánimo y apoyo incondicional que me dieron para poder lograr mis objetivos.

Lilian De La Cruz Pérez

A Dios por estar presente en todo momento de mi vida para poder lograr esta meta, a mis adorados Padres SABAS GUERRERO RENTERIA y EDELMIRA ROMAN DÁVILA y hermanos, por ser mi fortaleza a lo largo de este camino universitario; porque me enseñaron con el ejemplo, esforzándome y creyendo en uno mismo, podemos alcanzar nuestras metas propuestas. Y a mi hijo DEREK ADRIEL GUEVARA GUERRERO por ser mi aliento y un motivo más de crecer profesionalmente. Te amo mi Príncipe hermoso (Bebé).

Erika Guerrero Roman

Agradecimiento

A Dios, a mis padres quienes son el motivo para despertarme lleno de fuerzas para seguir adelante, mis hermanos; por todo el cariño y comprensión que siempre me brinda junto con su respaldo y apoyo incondicional, y por todo lo recibido durante todos los años vividos.

A la Mg. Ing. Lyta Victoria Torres, por impartirme sus conocimientos y por todas las enseñanzas impartidas brindándome todas las facilidades para lograr uno de mis objetivos trazados.

Lilián De La Cruz Pérez

A Dios, por bendecirme en cada paso que he dado y daré como futuro profesional. A mis padres y hermanos por brindarme la valiosa oportunidad de estudiar y lograr mi meta. A mi querido Amor Jhonatan (BALU) por su incondicional apoyo, comprensión y ánimos en los momentos difíciles. A mi hijo, Derek Adriel por ser el motivo para seguir adelante.

A la Mg. Ing. Lyta Victoria Torres, asesora por compartir sus conocimientos, experiencias adquiridas y apoyarnos para hacer posible esta investigación.

Erika Guerrero Roman

Página del Jurado

Página del Jurado

Declaratoria de Autenticidad

Declaratoria de Autenticidad

Yo **LILIAN DE LA CRUZ PERÉZ**, identificada con DNI N° 71661855, estudiante de la escuela académico profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo, con la tesis titulada: "Adición de fibra de coco en bloques de concreto, para mejorar la resistencia a la compresión, Moyobamba, 2019"

Declaro bajo juramento que:

La Tesis es de mi autoría

He respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas.

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.

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.

Moyobamba, 07 de Diciembre del 2019



.....
Lilian De la Cruz Pérez
DNI: 71661855

Declaratoria de Autenticidad

Declaratoria de Autenticidad

Yo **ERIKA GUERRERO ROMAN**, identificada con DNI N° **75733562**, estudiante de la escuela académico profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo, con la tesis titulada: "Adición de fibra de coco en bloques de concreto, para mejorar la resistencia a la compresión, Moyobamba, 2019"

Declaro bajo juramento que:

La Tesis es de mi autoría

He respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas.

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.

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.

Moyobamba, 07 de Diciembre del 2019



.....
Erika Guerrero Roman
DNI: 75733562

Índice

Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Página del Jurado	iv
Declaratoria de Autenticidad	vi
Índice	viii
RESUMEN	xi
Abstract	xii
I. INTRODUCCIÓN	1
I. MÉTODO	11
2.1. Tipo y Diseño de Investigación	11
2.2. Operacionalización de variable	12
2.3. Población, muestra y muestreo	13
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	14
2.5. Procedimiento	15
2.6. Método de análisis de datos	15
2.7. Aspectos éticos	15
II. RESULTADOS	16
IV. DISCUSIÓN	20
V. CONCLUSIONES	22
VI. RECOMENDACIONES	23
REFERENCIAS	24
ANEXOS	31
Anexo N° 01 Matriz de consistencia.....	32
Anexo N° 02 Informe de ensayos de la fibra de coco, agregados, diseño de mezcla y resistencia a compresión.....	34
Anexo N° 03 Resultados de los instrumentos de recolección de datos.....	84
Anexo N° 04 Acta de aprobación de originalidad de tesis.....	95
Anexo N° 05 Resultado de la similitud de coincidencia – Turnitin.....	97
Anexo N° 06 Autorización de publicación de tesis en repositorio institucional.....	98
Anexo N° 07 Autorización de la versión final del trabajo de investigación.....	100

Índice de Tablas

Tabla 1. Propiedades físicas de la fibra de coco.....	5
Tabla 2. Propiedades mecánicas de la fibra de coco.....	5
Tabla 3. Propiedades químicas de la fibra de coco.....	5
Tabla 4. Clasificación para fines Estructurales de las unidades de albañilería.....	6
Tabla 5. Bloques de concreto convencionales y con adición de fibra de coco.....	13
Tabla 6. Costo de los bloques de concreto convencionales y con adición de 0.15% de fibra de coco.....	19

Índice de figuras

Figura 1. Fibra de coco.....	4
Figura 2. Partes del coco.....	4
Figura 3. Dimensiones de los bloques de concreto.....	6
Figura 4. Agregado fino (Arena fina).....	7
Figura 5. Agregado grueso (Confitillo).....	7
Figura 6. Propiedades Físicas – mecánicas de la fibra de coco.....	16
Figura 7. Diseño de mezcla $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$ para 3 bloques de concreto convencionales y con adición de fibra de coco a porcentajes del 0.10%, 0.15% y 0.20.....	17
Figura 8. Resistencia a la compresión de los bloques de concreto convencionales y con adición de fibra de coco.....	18

RESUMEN

La presente tesis de investigación titulada “Adición de fibra de coco en bloques de concreto, para mejorar la resistencia a la compresión, Moyobamba, 2019”, con la finalidad de mejorar la resistencia a compresión se adicionó fibra de coco en una cierta cantidad en reemplazo del agregado fino (Arena gruesa). Se utilizó un tipo de investigación experimental, teniendo como la variable independiente la adición de fibra de coco y como variable dependiente la mayor resistencia a compresión a un diseño de concreto $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$. Se tuvo 36 bloques de concreto como población muestral con dimensiones de 40x20x10 cm.

Como técnicas se utilizó la observación directa y como instrumentos se obtuvo los formatos estandarizados de laboratorio.

Obteniendo los resultados de los ensayos en laboratorio y de la rotura de los bloques de concreto convencionales y con adición de fibra de coco a porcentaje del 0.10%, 0.15% y 0.20%, se determinó que el comportamiento mecánico del concreto es mayor con la adición del 0.15% de fibra de coco en reemplazo de cierta cantidad de arena gruesa, llegando a tener una resistencia a la compresión de $f'c = 114.93 \text{ kg/cm}^2$ a los 28 días de edad.

Asimismo se realizó el costo; llegando a la conclusión que la fibra de coco influye de manera positiva en la elaboración de bloques de concreto, ya que es rentable porque es de bajo costo estable; así mismo al utilizarlo como material alternativo ecológico en la construcción ayuda a disminuir la contaminación ambiental, en la ciudad de Moyobamba.

Palabras clave: fibra de coco, bloques de concreto, resistencia a la compresión.

Abstract

This research thesis entitled “Adding coconut fiber in concrete blocks, to improve compressive strength, Moyobamba, 2019”, in order to improve compressive strength, coconut fiber was added in a certain amount in replacement of the fine aggregate (coarse sand). A type of experimental research was used, with the addition of coconut fiber as the independent variable and as the dependent variable the greatest compressive strength to a concrete design $f'_c = 175 \text{ kg/cm}^2$. There were 36 concrete blocks as a sample population with dimensions of 40x20x10 cm.

As techniques, direct observation was used and as instruments the standardized laboratory formats were obtained.

Obtaining the results of laboratory tests and the breakage of conventional concrete blocks and with the addition of coconut fiber at a percentage of 0.10%, 0.15% and 0.20%, it was determined that the mechanical behavior of the concrete is greater with the addition 0.15% coconut fiber replacing a certain amount of coarse sand, reaching a compressive strength of $f'_c = 114.93 \text{ kg / kg/cm}^2$ at 28 days of age.

The cost was also made; concluding that coconut fiber positively influences the development of concrete blocks, since it is profitable because it has a cost-effective cost; Likewise, when used as an alternative material in construction, it helps reduce environmental pollution in the city of Moyobamba.

Keywords: Coconut fiber, concrete blocks, compressive strength.

I. INTRODUCCIÓN

Como **realidad problemática**, la presente investigación nos manifiesta que en Guatemala la mayor población es de bajos recursos económicos, ya que no proveen una vivienda en buen estado constructivo. Esto genera la alternativa de buscar materiales alternos y métodos constructivos en relación a la economía de la comunidad para su beneficio propio. Según (GÓMEZ Samuel, 2009, p.21); menciona que en el Perú se estima que el 40 % de las construcciones de viviendas son aquellas de procesos constructivos formales, el 60 % han sido construidas con innumerables antecedentes desfavorables para el medio ambiente, la salud y economía de la comunidad. (MIRANDA, Liliana, 2014, p.31). También nos indica que en la actualidad la Ingeniería civil ha avanzado en cuanto se refiere a la aplicación de nueva tecnología, esto se manifiesta en la apertura de trochas, construcciones de viviendas, puentes y alcantarillado. Cabe destacar que podemos apreciar en algunas construcciones no son eficientes, confiables, rentables y ecológicamente sostenibles.

(ASOCEM – CEMENTOS PACASMAYO, 2016, p.01). En Moyobamba, la fibra de coco no tiene un uso significativo, por falta de capacidades para realizar investigaciones que permitan conocer sus propiedades mecánicas y físicas que poseen, utilizándolo como un material alternativo y considerando la posibilidad de añadirlo al concreto como material de reforzamiento para obtener mayor resistencia a compresión y durabilidad en el ámbito de la construcción. Sin embargo, hasta la fecha no se ha realizado una investigación del presente tema de adición de fibra de coco en bloques de concreto en Moyobamba, 2019. El proyecto de investigación también realizó el desarrollo de **antecedentes**; en el cual se consideró desde el contexto **A nivel Internacional**, QUINTERO, Sandra y GONZALEZ, Salcedo. (2006). En su proyecto de investigación titulada: *Uso de estopa de Coco para mejorar las propiedades mecánicas del concreto*. (Artículo científico). Universidad Nacional de Colombia. Concluyeron que: Las deformaciones bajas se observaron en la mezcla de concreto adicionando fibra de coco de 1,5 %, longitud de 5 cm, sin embargo, el mismo porcentaje con 2 cm de longitud presentó mayor resistencia a compresión. El porcentaje de 0,5 % y 5 cm de longitud de fibra de coco añadidas al concreto se verificó mayor resistencia a la tracción y a la flexión. ROUX, Rubén y OLIVARES, Manuel. (2002). En su Investigación titulada: *Utilización de ladrillos de adobe estabilizados con cemento Portland al 6 % y reforzados con fibra de coco, para muros en carga en*

Tampico. (Artículo científico). Universidad Tampico – Maderero, Tamaulipas, México. Concluyeron que: el diseño de la mezcla con adición de fibra de coco al 1 % fue la más óptima, ya que los más altos resultados obtuvieron los ladrillos elaborados con prensa hidráulica a diferencia de los trabajados manualmente, incrementando la resistencia a compresión en estado seco de $f'c = 249,2 \text{ Kg/cm}^2$ a $f'c = 272,7 \text{ Kg/cm}^2$ y en estado húmedo de $f'c = 188,9 \text{ Kg/cm}^2$ a $f'c = 191,1 \text{ Kg/cm}^2$.

MATTEY, Pedro y et al. (2015). En su investigación titulada: *Aplicación de Ceniza de cascarilla de arroz obtenida de un proceso Agro-Industrial para la fabricación de bloques en concreto no estructurales*. (Artículo científico). Universidad del valle, Cali, Colombia 35 (2). Concluyeron que: se demostró que incorporando al diseño de mezcla ceniza de cascarilla de arroz en remplazo en 20 % del agregado fino ayuda a mejorar la resistencia a compresión en 10 % en relación a las muestras convencionales. También tenemos **A nivel Nacional**, tal como nos menciona HUAQUISTO, Samuel y BELIZARIO, Germán. (2018). En su investigación titulada: *Utilización de la ceniza volante en la dosificación del concreto como sustituto del cemento*. (Artículo científico). Universidad Nacional del Antiplano, Puno, Perú. Concluyeron que: la utilización de ceniza volante en adiciones de 0 % al 7,5 % a la mezcla de concreto alcanza una mayor resistencia a compresión a los 28 días, dato mejor a diferencia de la muestra convencional, para contrarrestar la contaminación del medio ambiente se debe dar una buena utilización a las cenizas volantes en adiciones menores al 10 %. Es necesario que en la mezcla de concreto se adicione ceniza volante en porcentaje de 3 % al 6 % sin utilizar otras sustancias, ya que genera mayor trabajabilidad, durabilidad y un costo económico en su elaboración. VELA, Luis y YOVERA, Roger. (2016). En su trabajo de investigación titulado: *Evaluación de las propiedades mecánicas del concreto adicionando con fibra de estopa de coco*. (Tesis de Pregrado). Universidad Señor de Sipán, Chiclayo, Perú. Concluyeron que: Analizaron las propiedades tanto físicas como mecánicas de la mezcla del concreto adicionando fibra de estopa de coco en un estado endurecido y a la vez fresco, el diseño de mezcla de $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ y $f'c = 280 \text{ Kg/cm}^2$ con adición de fibra de estopa de coco de 0,5 % y una longitud de 5 cm, obtuvo a los 28 días de edad una resistencia a compresión de $f'c = 250,3 \text{ Kg/cm}^2$ y $f'c = 326,0 \text{ Kg/cm}^2$ respectivamente.

Según NURIA, Ramírez. (2018). En su trabajo de investigación titulado: *Resistencia a compresión de un ladrillo de concreto $f'c = 175 \text{ Kg/cm}^2$ sustituyendo al cemento por*

10 % y 15 % de zeolita. (Tesis de Pregrado). Universidad San Pedro de Chimbote, concluye que: al elaborar ladrillos con incorporación del 10 % y 15 % de zeolita obtuvo una resistencia a la compresión a los 28 días de edad de $f'c = 175,52 \text{ Kg/cm}^2$ y $f'c = 175,93 \text{ Kg/cm}^2$ respectivamente. De esta manera se puede clasificar según la Norma E.070 como una unidad de albañilería tipo V con resistencia y durabilidad aptas para construcciones rigurosas. **A nivel regional**, nos indica AMASIFUÉN, Héctor. (2018). En su trabajo de investigación titulado: *Diseño de bloques de concreto ligero con aplicación de perlas de poliestireno, Distrito de Tarapoto, San Martín – 2018*. (Tesis de Pregrado). Universidad César Vallejo, Tarapoto, Perú. Concluye que: se pueden elaborar bloques adicionando Perlas de Poliestireno que sobrepase la resistencia mínima que establece la Norma E.070 de RNE. La incorporación de Perlas de Poliestireno a proporción de 5, 83 Kg en bloques de concreto para una $D = 1200 \text{ Kg/cm}^3$ a los 28 días de edad obtuvieron una resistencia a compresión de $f'c = 39,23 \text{ Kg/cm}^2$, a proporción de 4,67 Kg para una $D = 1400 \text{ Kg/cm}^3$ obtuvieron $f'c = 43,97 \text{ Kg/cm}^2$ y a proporción de 3,51 Kg para una $D = 1600 \text{ Kg/cm}^3$ la resistencia incrementa a una $f'c = 59,30 \text{ Kg/cm}^2$. Finalmente, como antecedentes **a nivel local**, donde HERNÁNDEZ, Marianelly y RODAS, Royder. (2018). En su trabajo de investigación titulado: *Determinación de las propiedades mecánicas del concreto $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ para pavimentos, adicionando cenizas de caña de azúcar, Moyobamba, San Martín, 2018*. (Tesis de Pregrado). Universidad César Vallejo, Moyobamba, Perú. Concluyeron que: la incorporación de ceniza de caña de azúcar a porcentajes de 2 %, 4 %, 8 % y 10 % en la mezcla de concreto supera a la mezcla convencional $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$. La más alta resistencia a compresión obtuvo el concreto con caña de azúcar al 10 % con un $f'c = 222,77 \text{ Kg/cm}^2$. Donde a más adición de caña de azúcar, mayor resistencia a compresión se obtiene.

Para BAZÁN, Luzbeth y ROJAS, Reynaldo. (2018). En su trabajo de investigación titulado: *Comportamiento mecánica del concreto $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ para pavimento rígido incorporando vidrio reciclado, Distrito de Moyobamba, San Martín – 2018*. (Tesis de Pregrado). Universidad César Vallejo, Moyobamba, Perú. Concluyeron que: los resultados obtenidos a los 28 días del ensayo de resistencia a compresión, se verificó que la adición de 15 % de vidrio reciclado reemplazando a la arena gruesa, obtiene mejor resistencia de $f'c = 224,18 \text{ Kg/cm}^2$ a mayor adición de vidrio reciclado menor es la resistencia a compresión. Con referencia a **Teorías relacionadas al tema**

consideramos la **Fibra de coco**, es un material natural, orgánico proveniente del fruto de coco, el cual está compuesto por los componentes como es la cáscara en un porcentaje de (35 %), el casco (12 %), el albumen (28 %) y el agua (25 %). (LEMACHE, y PACHECO. 2015. p. 10).

Figura N° 1: *Fibra de coco*



Fuente: Elaboración por las tesisistas. (2019).

Para (ESCUADERO y ARISTIZABAL. 2016. p.21). La fibra de coco al ser sometido al secado mantiene un color oscuro a café, por lo tanto genera un aroma propio. Según (GARCÍA. 2015. p. 12). La fibra de coco es extraída de la capa dura conocida Epicarpio y la parte interna como endocarpio, teniendo una medida de largo de 35 cm y un diámetro de 12 a 25 mm.

Figura N° 2: *Partes del coco*



Fuente: Society for Experimental Biology Annual. (2016)

QUINTANILLA (2010), manifestó: “ Sus principales componentes de la fibra de coco hacen que tenga más resistencia y rigidez haciéndolo más resistencia al agua y a las bacterias”. (p.38). SAMUEL, Gómez (2009), manifestó:

Tabla 1*Propiedades Físicas de la Fibra de coco*

LONGITUD	DIÁMETRO	DENSIDAD ABSOLUTA
50 - 350 mm	0.10 - 0.40 mm	1.12 - 1.15 Gr/ cm ³

Fuente: SAMUEL, Gómez (2009).

JUÁREZ (2002), manifestó:

Tabla 2*Propiedades mecánicas de la Fibra de coco*

PARÁMETRO	UNIDAD	VALOR
Masa específica real	Kg/m ³	1.177
Absorción de agua	%	130 - 180
Ruptura por elongación	%	10 - 25
Resistencia a la tensión	Mpa	120 - 200
Módulo de elasticidad	Gpa	19.26

Fuente: JUÁREZ. (2002).

NOVOA. (2005), manifestó:

Tabla 3*Propiedades químicas de la Fibra de coco*

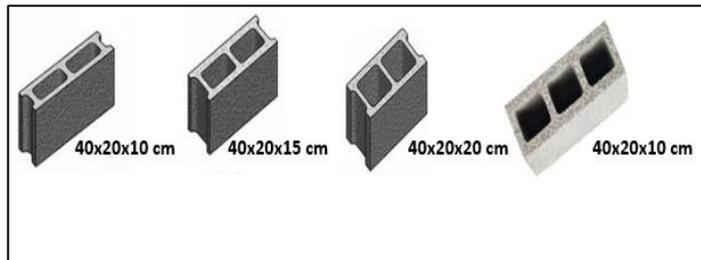
PROPIEDADES	PORCENTAJE	und
Lignina	42.5	%
Celulosa	32.3	%
Pentanosas	14.7	%
Grasas saponificables	5.1	%
Grasas insaponificables	0.7	%
Cenizas	3.5	%
Proteínas	1.2	%
Total	100	%

Fuente:NOVOA. (2015).

Según (TREJOS.2014. p.41). Manifiesta que la fibra de coco tarda aproximadamente en realizar su descomposición entre 30 a 40 años, ya que tiene lignina en un valor elevado y es un material amigable con el medio ambiente. Los **Bloque de concreto**, son unidades huecas que se elaboran con cemento, agua y agregados finos y gruesos procedentes de forma natural o artificial. (NTP 399. 602. 20002, p.13). Según (GÓMEZ, 2009, p.45). Nos manifiesta que los bloques de concreto tienen forma

hueca, alveolar y tubular, pueden ser utilizadas cuando logren una resistencia específica. Para la elaboración de los bloques como materia prima se utiliza concreto y cuando son curados con agua, podrán ser utilizados a los 28 días de edad. (RNE – N E.070, p. 554). Los bloques de concreto de Tipo pesado es de ($2000 f'c = 222,77 \text{ Kg/cm}^3$), medio (1680 Kg/cm^3 de peso) y el liviano (peso menor de 1680 Kg/cm^3). (GÓMEZ, 2009, p.45). Según (NTP 399. 602. 20002, p.13), manifiesta que “la forma del bloque de concreto es prismático no $> 60 \text{ cm}$ de dimensión y sin armadura de refuerzo”.

Figura N° 3: Dimensiones de bloques de concreto



Fuente: Norma ASTM C - 90 – 85 (2003).

Tabla 4

Clasificación para fines Estructurales de las unidades de albañilería

TIPOS	VARIACIÓN DE DIMENSIÓN (máxima en porcentaje)			ALABEO (máximo en mm)	RESISTENCIA A COMPRESIÓN $F'c$ (mínima en Mpa (kg/cm^2))
	Hasta 100 mm	Hasta 150 mm	Más 150 mm		
Ladrillo I	± 8	± 6	± 4	10	4.9 (50)
Ladrillo II	± 7	± 6	± 4	8	6.9 (70)
Ladrillo III	± 5	± 4	± 3	6	9.3 (95)
Ladrillo IV	± 4	± 3	± 2	4	12.7 (130)
Ladrillo V	± 3	± 2	± 1	2	17.6 (180)
Bloque P (1)	± 4	± 3	± 2	4	4.9 (50)
Bloque NP (2)	± 7	± 6	± 4	8	2.0 (20)

Fuente: RNE – N.E.070.

Para (CHAPOYAN y QUISPE, 2017, p.65) manifiesta que el **concreto** es un material utilizado en construcciones compuesto esencialmente por un aglomerante como es el cemento, agregados (Finos y Gruesos), agua y aditivos eventualmente, adquiere una consistencia rígida con propiedades resistentes y aislantes. También (ABANTO, 2017, p.20) manifiesta que el volumen de la mezcla de concreto está constituido por cemento 7 % - 15 %, agregados finos 60 % - 75 %, agregados gruesos 14 % - 18 %, agua 14 % - 18 %. Como **componentes del concreto** tenemos el **cemento**, es producido a partir de rocas calcáreas y arcillas, llevando un proceso de trituración, molidas finamente, calcinamiento a temperatura extrema y al mezclarse con el agua generan propiedades aglutinantes (adhesivas y cohesivas). (PACHECO, 2016, p. 165). Los **Agregados**, son partículas originadas de la desintegración natural y artificial de piedras y rocas. El **agregado fino** o arena es el que pasa el tamiz N° 4 (4,75 mm) y retenido en el tamiz N° 200 y el **agregado grueso** o gravas quedan retenidas en el tamiz N° 4. (NTP 400.011.2008, p.8).

Figura N° 4: *Agregado Fino (Arena gruesa)*



Fuente: Elaboración por las tesisistas. (2019)

Figura N° 5: *Agregado grueso (confitillo)*



Fuente: Elaboración por las tesisistas. (2019).

El **Agua**, diluye al cemento a través de reacciones químicas, pues su función es de hidratarlo para generar sus propiedades ligantes y de endurecimiento. El agua a utilizar en la mezcla debe estar limpia libre de impurezas que pueden afectar al concreto. (ABANTO, 2017, p.20). En las **Propiedades del concreto** tenemos Según (Chapoñan y Quispe, 2017. p.69) la clasificación en: Trabajabilidad o manejabilidad, es la

capacidad del concreto para obtener una adecuada compactación sin generar deficiencias en sus propiedades en un estado fresco. **Ensayo de asentamiento**, es aquel ensayo más practicado donde se mide la manejabilidad del concreto en estado fresco en la elaboración de las probetas, pues ayuda a manejar y controlar el asentamiento y trabajabilidad en la de mezcla. **Segregación**, es una propiedad del concreto en estado fresco, que genera separar partículas gruesas de la mezcla, esto es generado por la diferencia de densidades, la forma y tamaño de partículas, inadecuado manejo de mezclado y excesivo trabajo de compactación y vibración. **Exudación o sangrado**, es una forma de segregación de la mezcla del concreto fresco, por tal razón el agua de dicha mezcla se eleva a la superficie.

En caso que la elevación sea alta genera el debilitamiento en el concreto, fisuras, porosidad y baja resistencia a la abrasión. **Masa unitaria**, es el procedimiento donde se realizará la compactación de tres capas, realizándolo con una varilla compactadora a 25 veces por capa respectivamente, seguidamente con un martillo de goma se realiza la vibración de 10 a 25 veces, ya que de esta manera se puede eliminar las burbujas de aire que quedan atrapadas al momento del vacéo de la mezcla. **Contenido de aire**, durante el proceso de mezclado el aire es retenido de una manera natural, también puede ser al momento de la colocación o un mal manejo de compactación. El elevado grado de vacíos en la mezcla del concreto puede generar la disminución en la resistencia. **Contenido de agua y de cemento**, es importante estipular la cantidad de agua y cemento en la mezcla, cuando el concreto está en estado endurecido no se determine desfavorables variaciones en sus propiedades. **Diseño de mezcla del concreto**, es el procedimiento de dosificación de los materiales a utilizar en peso y volumen, diseñada para una mezcla en estado fresco y endurecido, que con los conocimientos adquiridos busca de manera eficiente y económica los requerimientos del proyecto. (ROMERO y HERNADEZ, 2014, p.35). (MORALES, 2013, p.53).

La resistencia a la compresión se representa con el símbolo $f'c$, es la resistencia que alcanza el concreto a la edad de 28 días. Los valores están entre 140 Kg/cm² y 350 Kg/cm², en caso de proyectos de mayor envergadura la resistencia es mayor. (PACHECO, 2016, p.170). para ello se realizó la **Formulación del problema** en el cual está considerado el **Problema General**: ¿De qué manera la adición de fibra de coco influye en bloques de concreto para mejorar la resistencia a la compresión, Moyobamba, 2019?, los **Problemas Específicos**: ¿Cuáles son las propiedades físicas

y mecánicas de la fibra de coco adicionándolo en los bloques de concreto para mejorar la resistencia a la compresión Moyobamba, 2019?, ¿Cuál es el diseño de mezcla adecuado de los bloques de concreto adicionando fibra de coco para mejorar la resistencia a la compresión Moyobamba, 2019?, ¿Cuál será la resistencia a la compresión de los bloques de concreto adicionando fibra de coco a dosificaciones de 0.10 %, 0.15 % y 0.20 %, a los 7, 14 y 28 días de edad, Moyobamba, 2019?, ¿Tendrán el mismo costo los bloques de concreto adicionando fibra de coco que los bloques convencionales, Moyobamba, 2019?.

Para la **Justificación del estudio** se ha considerado la **Justificación teórica**, el presente Proyecto de investigación impulsa a generar el buen uso de materiales naturales alternos como un medio que ayude a mejorar la resistencia a la compresión de bloques de concreto, ya que para futuros proyectos se daría una alternativa de solución sostenible y sobre todo que la Provincia de Moyobamba impulse la utilización de las fibras naturales de coco, recursos con los que cuenta en abundancia. La **Justificación práctica**, los bloques de concretos como parte fundamental en la construcción son de mayor importancia en cualquier país, ya que son utilizados en diferentes tipos de construcción, aportando así de manera inminente el desarrollo productivo y económico en la Provincia de Moyobamba. La **Justificación por conveniencia**, actualmente en las construcciones civiles, es importante utilizar materiales que generen mayor vida útil de las obras; por este motivo el presente proyecto de investigación consiste en adicionar fibra de coco en bloques de concreto para mejorar la resistencia a compresión y con la elaboración de ensayos se verificará si este método resulta factible para que en la Provincia de Moyobamba se contribuya a optimizar el uso de bloques de concreto con adición de fibra de coco como un material alternativo.

La Justificación social, el presente proyecto de investigación permite promover la cultura del reaprovechamiento de recursos naturales renovables como es la fibra de coco, e impulsa a contribuir alternativas de solución al darle una adecuada utilización en este caso adicionándolo en bloques de concreto, logrando así disminuir la contaminación ambiental, economía, enfermedades, generando bienestar a la población; estos aspectos importantes ayudan a contribuir el desarrollo sostenible y crecimiento óptimo a la Provincia de Moyobamba. Y por último la **Justificación metodológica**, el presente proyecto de investigación se basa en el método científico,

que mediante la observación permite verificar mayor resistencia de bloques de concreto con adición de fibra de coco como material alternativo aplicado en las construcciones civiles, es por ello que la evaluación se realiza mediante ensayos en laboratorio constatadas con fichas de verificación en la provincia de Moyobamba. Y por último la **Justificación metodológica**, el presente proyecto de investigación se basa en el método científico, que mediante la observación permite verificar mayor resistencia de bloques de concreto con adición de fibra de coco como material alternativo aplicado en las construcciones civiles, es por ello que la evaluación se realiza mediante ensayos en laboratorio constatadas con fichas de verificación en la provincia de Moyobamba. Se asumió como **Hipótesis general**: la adición de fibra de coco en bloques de concreto mejorará la resistencia a la compresión. Y como consiguiente a las **Hipótesis Específicas**: Las propiedades físicas y mecánicas de la fibra de coco en bloques de concreto mejorará la resistencia a la compresión. El diseño de mezcla adecuado de los bloques de concreto adicionando fibra de coco mejorará la resistencia a la compresión. Mejorará la resistencia a compresión los bloques de concreto adicionando fibra de coco a dosificaciones de 0.10 %, 0.15 % y 0.20 %, a los 7, 14 y 28 días de edad. El costo de los bloques adicionando fibra de coco será menos costoso que los bloques convencionales.

Dentro del proyecto se consideró como **Objetivo general**, determinar de qué manera influye la adición de fibra de coco en bloques de concreto para mejorar la resistencia a la compresión, Moyobamba, 2019. En cuanto a los **Objetivos específicos**: determinar las propiedades físicas y mecánicas de la fibra de coco en bloques de concreto para mejorar la resistencia a la compresión, determinar el diseño de mezcla de los bloques de concreto adicionando fibra de coco para mejorar la resistencia a compresión, determinar la resistencia a la compresión de los bloques de concreto adicionando fibra de coco a dosificaciones de 0.10 %, 0.15 % y 0.20 %, a los 7, 14 y 28 días de edad, Moyobamba, 2019 y determinar el costo de los bloques adicionando fibra de coco y los bloques convencionales.

I. MÉTODO

2.1. Tipo y Diseño de Investigación

Dicha tesis será tipo cuantitativo. De acuerdo al diseño de contrastación esta investigación fue de tipo experimental, puesto que se utilizará 3 grupos experimental y uno control, donde se manipulará las variables que es adición de fibra de coco en bloques de concreto, y aquella incidencia a mejorar la resistencia a la comprensión. (HERNÁNDEZ, et. al., 2014).

A continuación, la gráfica de bloques de concreto convencionales y con adición de fibra de coco en bloques de concreto:

GC(1):	Convencional	O1(7 días)	Convencional	O2(14 días)	Convencional	O3(28 días)
GE(2):	X1(0,10 %)	O1(7 días)	X1(0,10 %)	O2(14 días)	X1(0.10%)	O3(28 días)
GE(3):	X1(0,15 %)	O1(7 días)	X1(0,15 %)	O2(14 días)	X1(0.15%)	O3(28 días)
GE(4):	X1(0,20 %)	O1(7 días)	X1(0,20 %)	O2(14 días)	X1(0.20%)	O3(28 días)

Dónde:

GC: Grupo control (bloque de concreto convencional).

GE: Grupo experimental (bloque de concreto con fibra de coco).

X1: Adición de fibra de coco

O1, O2, O3: Medición

2.2. Operacionalización de variable

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición
Variable Independiente	Es una fibra multicelular que tiene como principales componentes la celulosa y el leño lo que la convierte en una fibra con buena rigidez, adherente y dureza, es resistente al ataque de bacterias y al agua. (GÓMEZ, Samuel.2014. p.53).	Incorporación de fibra de coco en porcentaje al 0,10 %, 0,15 % y 0,20 % en los bloques de concreto	Propiedades físicas y mecánicas de la fibra de coco	(Diámetro y longitud) (Contenido de humedad, Peso específico y absorción, peso unitario)	Intervalo
Adición de Fibra de coco			Diseño de Mezcla	Cantidad de agregados, cemento, fibra de coco y agua	Intervalo
Variable Dependiente	Es la capacidad de resistir carga por unidad de área, expresado en relación de esfuerzo. (OSORIO.2013)	Rotura de los bloques de concreto convencionales y con adición de fibra de coco.	Resistencia a compresión	Resistencia a compresión - prensa hidráulica (cm/kg ²) a los 7, 14 y 28 días de edad.	Intervalo
Mayor Resistencia a compresión			Costo y presupuesto Metrados Costos unitarios	Programa IBM SPSS	Intervalo

2.3. Población, muestra y muestreo

Población

Se define como un grupo general de elementos de estudio la cual coinciden características similares y son elementales para la investigación. (GOMEZ, 2006, p. 109). De acuerdo al diseño de investigación la presente tesis tiene como población 36 muestras, realizando un grupo control (bloques de concreto) y 3 grupos experimentales (bloques de concreto adicionando fibra de coco).

Muestra

Estará conformada por 36 bloques de concreto con dimensión de 40 x 20 x 10 cm, tanto para los convencionales y con adición de fibra de coco, para realizar los ensayos respectivos a compresión mediante la NTP 339.034 y ASTM C 39.

Detalladas a continuación:

9 bloques de concreto convencionales

9 bloques de concreto adicionando fibra de coco en proporción de 0,10 %

9 bloques de concreto adicionando fibra de coco en proporción de 0.15 %

9 bloques de concreto adicionando fibra de coco en proporción de 0,20 %

Muestreo

Tabla 5

Bloques de concreto convencionales y con adición de fibra de coco.

Muestra	Porcentaje	Resistencia a compresión (días)			Cantidad	Total
		7	14	28		
Bloques de concreto		3	3	3	9	
Bloques de concreto con adición de fibra de coco	0,10 %	3	3	3	9	36
	0,15 %	3	3	3	9	
	0,20 %	3	3	3	9	

Fuente: Elaborado por las tesisistas.2019

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

Técnica

Para dicho proyecto se empleó la técnica de la observación directa en el laboratorio, ya que los resultados se verificarán en formatos de ensayos estandarizados de acuerdo a la NTP para su posterior análisis.

Instrumentos

Los instrumentos que utilizaremos son los formatos estandarizados los cuales son:

- a. Formatos de ensayos de la fibra de coco: Propiedades mecánicas.
 - ✓ Contenido de humedad
 - ✓ Peso específico y absorción
 - ✓ Peso unitario

- b. Formatos de ensayos de los agregados: Arena gruesa y confítillo
 - ✓ Análisis granulométrico por tamizado de los agregados (Norma ASTM C 33-83).
 - ✓ Peso específico y absorción de los agregados según (Norma ASTM C 127 – 128).
 - ✓ Peso unitario de los agregados (Norma ASTM C 29).
 - ✓ Diseño de mezcla (Método ACI – 211 – 1).
 - ✓ Ensayo de resistencia a compresión (Norma ASTM C 39).

Validez y Confiabilidad

Los ensayos obtenidos de la fibra de coco tanto en sus propiedades físicas, mecánicas y de los agregados fueron registrados en formatos estándares basados en la NTP. Estas se realizaron en el laboratorio de la Universidad César Vallejo en la localidad de Moyobamba brindándonos un servicio de implementación adecuada de equipos certificados, los cuales se encuentran calibrados; también contamos con apoyo de un profesional capacitado para el uso adecuado y manejo de los mismos. Dichas documentación fueron visados por profesionales de nuestra Universidad y validados por tres ingenieros civiles.

2.5. Procedimiento

Para la presente tesis se tuvieron que realizar diferentes procesos que forman parte de la investigación tales como:

- ❑ Recolectar la cascará del coco, para obtener la fibra con una longitud de 2.5 cm. Se procedió a llevar la fibra a dicho laboratorio para sus respectivos ensayos. (Peso específico, Contenido de humedad, Peso unitario y absorción).
- ❑ De la Cantera Fepeca ubicado en el Distrito de Naranjillo recolectamos los agregados (Arena fina y Confitillo) que fueron trasladados a dicho laboratorio para sus respectivos ensayos (Absorción, Análisis granulométrico por tamizado, peso específico y peso unitario).
- ❑ Con los datos obtenidos de los ensayos del laboratorio de la fibra de coco y de los agregados, se procedió a realizar nuestro diseño de mezcla para 36 bloques de concreto, los cuáles 9 son convencionales, 27 adicionando fibra de coco: 9 al porcentaje de 0,10 %, 9 al porcentaje de 0,15 % y 9 al porcentaje de 0,20 %.
- ❑ Se procedió a realizar la rotura de los bloques a los 7, 14 y 28 para verificar su resistencia a la compresión. Obtenidos dichos resultados se determinó el costo de los bloques de concreto convencionales y los con adición de fibra de coco que obtuvo la mayor resistencia a la compresión.

2.6. Método de análisis de datos

Para la presente Investigación se utilizaron los formatos estandarizados de acuerdo a la NTP, con la finalidad de poder registrar los resultados obtenidos del laboratorio de la Universidad César Vallejo, el Microsoft office Excel para la elaboración de las tablas requeridas en dicha investigación.

2.7. Aspectos éticos

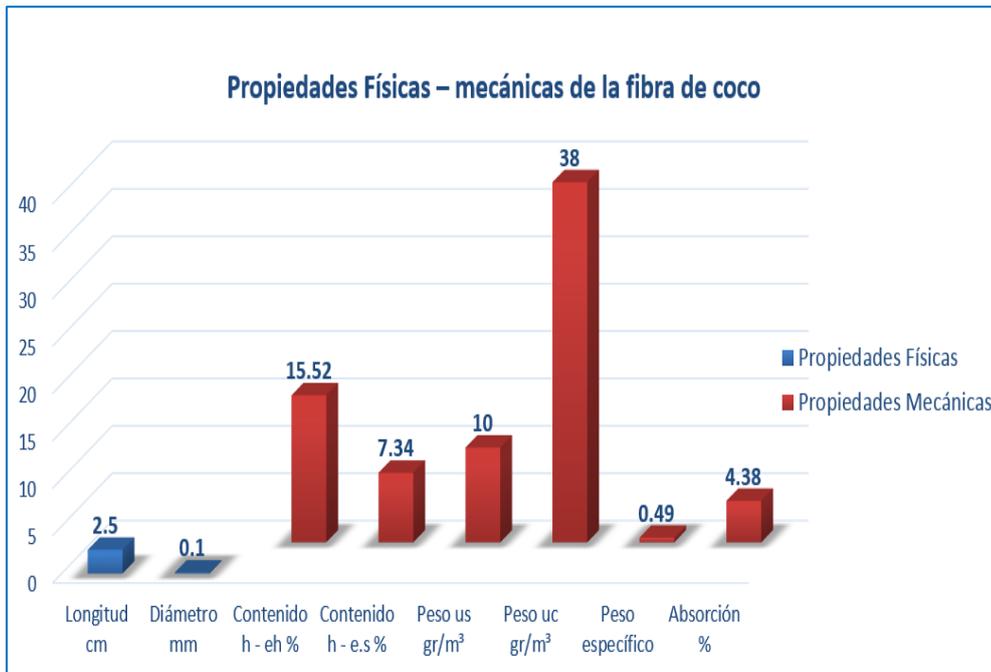
El presente proyecto se desarrolló respetando el derecho de autoría de tesis, artículos científicos y normas que nos sirvió como referencia para realizar el procedimiento a dicha tesis. Los datos obtenidos de los ensayos del laboratorio como resultado son verídicos, no se adulteraron, permitiendo de esta manera credibilidad del proyecto de investigación.

II. RESULTADOS

3.1. Determinar las propiedades físicas y mecánicas de la fibra de coco en bloques de concreto para mejorar la resistencia a la compresión.

Figura N° 6

Propiedades físicas – mecánicas de la fibra de coco.



Fuente: Laboratorio de mecánica de Suelos. (Universidad César Vallejo).2019

Interpretación

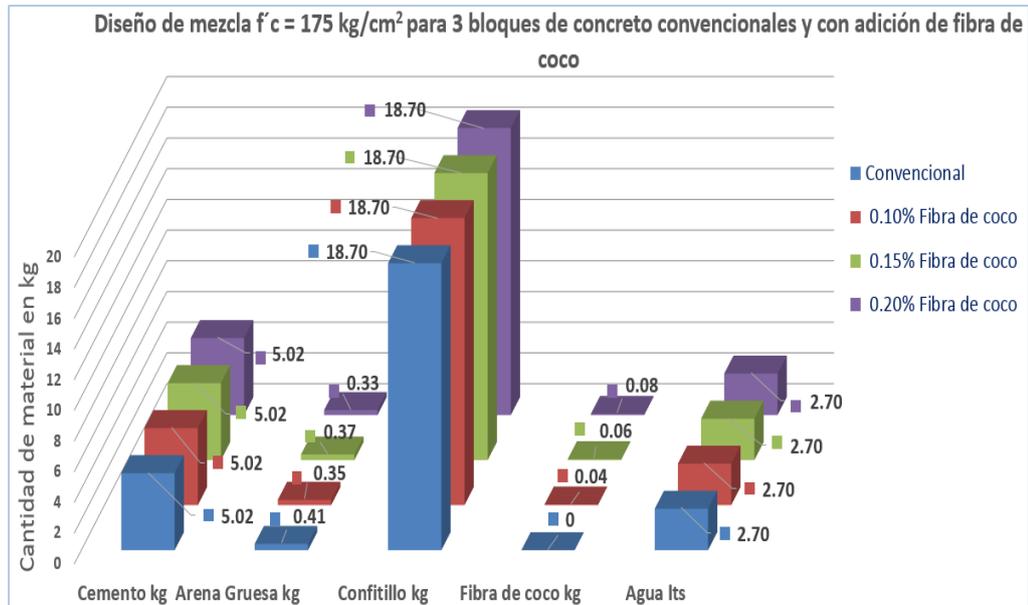
Al realizar estos ensayos de dichas propiedades de la fibra de coco se determinó la longitud de 2,5 cm, el diámetro que varía entre 0,10 mm y los datos necesarios que nos servirá como referencia para conocer si la fibra de coco es apta para el diseño de mezcla de concreto para la elaboración de los bloques de concreto.

Como podemos observar en la tabla 6 la fibra de coco tiene un contenido de humedad en estado húmedo de 15,52%, en estado seco de 7,34%; Peso unitario suelto de 10 gr/m³, y compactado de 38 gr/m³; Peso específico de 0,49 gr/m³ y un porcentaje de absorción de 4,38%.

3.2. Determinar el diseño de mezcla de los bloques de concreto adicionando fibra de coco para mejorar la resistencia a compresión.

Figura N° 7

Diseño de mezcla $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$ para 3 bloques de concreto convencionales y con adición de fibra de coco al 0,10 %, 0,15 % y 0,20 %.



Fuente: Laboratorio de Mecánica de Suelos. (Universidad César Vallejo). 2019

Interpretación

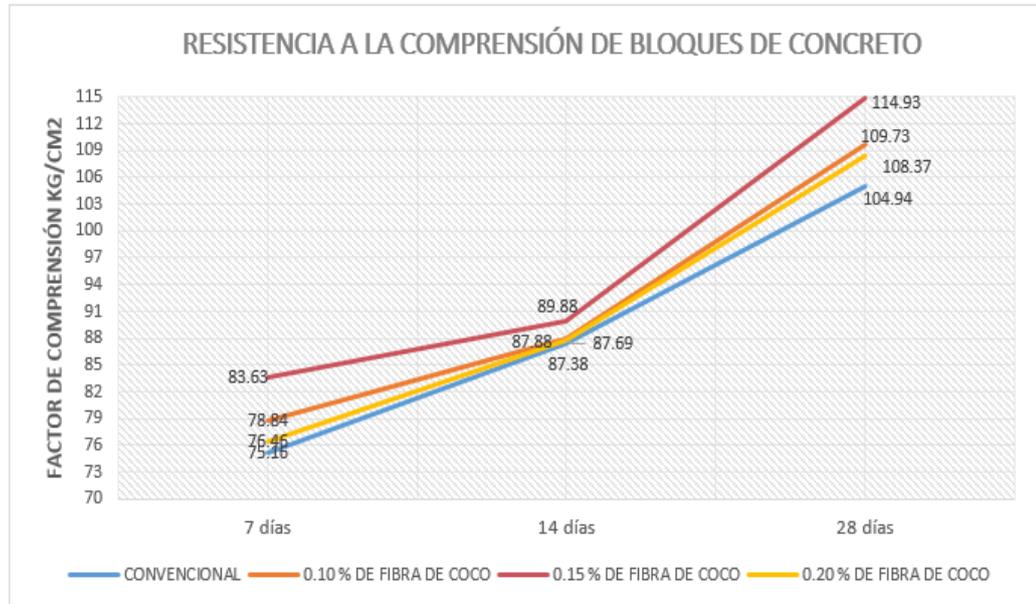
Como se observa en la figura N° 7 la dosificación utilizada en el diseño de mezcla $F'c = 175 \text{ kg/cm}^2$ para 3 bloques de concreto. Para los bloques convencionales y adicionando fibra de coco al 0,10 %, 0,15 % y 0,20 % se utilizó cemento en cantidad de 5,02 kg, Confitillo 18,70 kg y agua 2,70 lts. En los bloques de concreto con adición de 0,10 % se utilizó Arena gruesa 0,37 kg y fibra de coco que remplazo a la arena gruesa en cantidad de 0,04 kg. En los bloques de concreto con adición de 0,15% se utilizó arena gruesa 0,35 kg y fibra de coco que remplazo a la arena gruesa en cantidad de 0,06 kg. En los bloques de concreto con adición de 0,20 % se utilizó Arena gruesa 0,33 kg y fibra de coco que remplazo a la arena gruesa en cantidad de 0,08 kg.

Se determinó que, a más porcentaje de fibra de coco, menor cantidad de agregado fino (arena gruesa).

3.3 Determinar la resistencia a la compresión de los bloques de concreto adicionando fibra de coco a dosificaciones de 0,10 %, 0,15 % y 0,20 %, a los 7, 14 y 28 días de edad, Moyobamba, 2019.

Figura N° 8

Resistencia a la Compresión de Bloques de Concreto Convencionales y con adición de Fibra de Coco. SPSS



Fuente: Laboratorio de Mecánica de Suelos Y Materiales. (Universidad César Vallejo).2019

Interpretación

Al realizar el ensayo de compresión a los 36 bloques de concreto tanto convencionales como los con adición al 0.10 %, 0.15 % y 0.20 %, los 07, 14 y 28 días de edad, se obtienen los valores que se indican. Podemos apreciar que la mayor resistencia a compresión a los 7, 14 y 28 días lo obtuvieron los bloques con el porcentaje óptimo de adición de fibra de coco de 0.15 % con un $F'c = 83.63 \text{ kg/cm}^2$, $F'c = 89.88 \text{ Kg/cm}^2$ y $F'c = 114.93 \text{ kg/cm}^2$ respectivamente.

Según la Norma E.070 de albañilería del RNE nos indica que los bloques para muros portantes tienen una resistencia de Compresión $F'c$ (mínima en Mpa (kg/cm²) de 4.9 (50) respectivamente.

3.4 Determinar el costo de los bloques adicionando fibra de coco y los bloques convencionales.

Tabla 6

Costo de los bloques convencionales y con adición de fibra de coco al 0,15%

COSTO						
Descripción	Material	Und	Cantidad	Precio S/.	Parcial. S/.	Total. S/.
Bloque de concreto convencional	Cemento Pacasmayo	kg	1,67	0,59	0,98	1,84
	Arena gruesa	kg	0,14	0,08	0,01	
	confitillo	kg	6,23	0,14	0,85	
	Agua	lts	0,90	0,0024	0,0021	
Bloque de concreto con adición de fibra de coco al 0,15%	Cemento Pacasmayo	kg	1,67	0,59	0,98	1,89
	Arena gruesa	kg	0,14	0,08	0,01	
	confitillo	kg	6,23	0,14	0,85	
	Fibra de coco	kg	0,06	0,80	0,05	
	Agua	lts	0,90	0,0024	0,0021	

Fuente: Elaboración de las tesis. 2019.

Interpretación

Como muestra la tabla 9, el costo del bloque de concreto convencional es de S/.1,84 NUEVOS SOLES y el bloque de concreto adicionando fibra de coco de 0,15 % fue el que obtuvo el mayor resultado de resistencia a compresión cuesta S/. 1,89 NUEVOS SOLES.

IV. DISCUSIÓN

Según NUÑEZ, Ruth. (2010) concluye que: sus propiedades físicas y mecánicas de la fibra de coco a diferencia de las demás fibras; con longitud de 15,89 cm, finura de 17μ , resistencia a la tracción de 175 MPa y porcentaje de elongación de 30%, cuenta con buenos resultados. Sin embargo VELA, Luis y YOVERA, Rogger. (2016). Concluyeron que: analizaron las propiedades físicas y mecánicas del concreto virviendo fibra de coco en estado fresco y endurecido, y al adicionar fibra de coco de longitud 5 cm y con un porcentaje de 0.5 % a una mezcla de concreto $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ y $F'c = 280 \text{ kg/cm}^2$, se obtuvo a los 28 días de edad una mayor resistencia.

Aquellos resultados nos sirvieron como antecedente en el proyecto, utilizando el coco procedente de Moyobamba de color amarillo, que al llevarlo al laboratorio a realizar los ensayos respectivos de sus propiedades físicas y mecánicas se obtuvo una longitud de 2,5 cm con un diámetro de 0,10 mm, peso específico $0,49 \text{ gr/m}^3$ y una absorción de 4,38 %. Con estos datos se determinó que la fibra de coco es adecuado al añadirlo en el diseño de mezcla en la elaboración de bloques de concreto.

QUINTERO, Sandra y GONZÁLEZ, Salcedo. (2006). Concluyeron que: La fibra de coco de porcentaje al 1,5 % con una longitud de 2 cm, presento mayor resistencia a la comprensión. A diferencia que Quintero y González en el diseño de mezcla en la elaboración de bloques de concreto, los porcentajes de fibra de coco que se adicionó fue de 0,10 %, 0,15 % y 0,20 % respectivamente, con una longitud determinada de 2,5 cm, que al agregarlo a la mezcla reemplaza en cierta cantidad al agregado fino. El Agregado grueso, cemento y agua es lo mismo que la dosificación empleada en el diseño de concreto $F'c = 175 \text{ kg/cm}^2$.

Según VILLANUEVA, Nelva. (2016) Concluye que: Las probetas que elaboro adicionando fibra de coco al 0,50 %, 1,00 %, 1,50 % y 2,00 % y fueron ensayadas a la resistencia a compresión a los 28 días, obtuvieron resultados de 95,60 %, 98,39 %, 76,37 % y 65,73 % a diferencia de las muestras convencionales obtuvieron un dato de 100, 96 %. Sin embargo mediante la obtención de resultados de dicha investigación con los resultados obtenidos de la resistencia a compresión a los 28 días de edad, se logró constatar que la mayor resistencia a compresión lo presento el bloque de concreto adicionando fibra de coco al 0,15 % con $F'c = 114,93 \text{ kg/cm}^2$ y

la menor resistencia a compresión lo presento el bloque de concreto convencional con $F'c = 104,94 \text{ kg/cm}^2$.

ROUX, Rubén y OLIVARES, Manuel. (2002). Concluyeron que: al agregar mejor proporción de fibra de coco para adicionar en la mezcla de concreto fue 1 %, ya que los más altos resultados obtuvieron los ladrillos elaborados con la prensa hidráulica a diferencia de los elaborados con prensa manual, incrementando la resistencia a compresión en estado seco de $F'c = 249,2 \text{ Kg/cm}^2$ a $F'c = 272,7 \text{ Kg/cm}^2$ y en estado húmedo de $F'c = 188,9 \text{ Kg/cm}^2$ y $F'c = 191,1 \text{ Kg/cm}^2$.

A diferencia de ROUX Rubén y OLIVARES Manuel en dicha investigación los bloques de concreto fueron elaborados manualmente, donde la mayor proporción de fibra de coco para añadir en la mezcla de concreto fue de 0,15 % incrementando la resistencia a compresión a los 28 días en estado seco de $F'c = 114,93 \text{ kg/cm}^2$.

Por otra parte ROJAS, Ángel. (2015). Concluye que: los hormigones desarrollados con fibra de coco pueden llegar a ser utilizados como alternativos para las construcciones de cerramientos, aceras, bordillos, estos tipos de hormigones son ecológicos, livianos, que los hormigones convencionales utilizados tradicionalmente. Siendo el tipo de hormigón con una adición de fibra de coco de 5 cm y de 1,5 %, después del hormigón convencional la q más resistencia obtuvo a los 28 días alcanzando una resistencia de $F'c = 205,73 \text{ kg/cm}^2$. Similar a lo manifestado por ROJAS, Ángel, la fibra de coco influye de manera positiva en la elaboración de bloques de concreto; así mismo al utilizarlo como material alterno ecológico en la construcción ayuda a disminuir la contaminación ambiental.

COLLAZOS, Kevin y CHUMBE, Rocio. (2019) Concluyeron que: Determinaron el costo el cual esta valorizado en S/. 0,20, agregándole un costo de S/. 0.40, demostrando que su investigación presenta buena alternativa económica a diferencia de los otros precios del mercado. De acuerdo a los materiales que se emplearon en la elaboración de los bloques de concreto convencionales tiene un costo de S/.1,84 nuevos soles, y los bloques de concreto adicionando fibra de coco al 0,15 % es el que obtuvo mayor resistencia a compresión tiene un costo de S/.1.89 nuevos soles, haciendo una diferencia de S/.0.05 nuevos soles, siendo este un aumento no significativo, por lo que podemos decir que es factible y rentable.

V. CONCLUSIONES

5.1 Las propiedades mecánicas y físicas de la fibra del coco que se determinaron fueron la longitud de 2.5 cm con un diámetro de 0.10 mm, Contenido de humedad - estado húmedo 15.52 %, contenido de humedad - estado seco 7.34 %, peso unitario suelto 10 gr/m, peso unitario suelto 38 gr/m, peso específico 0.49 gr/m³ y una absorción de 4.38%.

5.2 El diseño de mezcla que se utilizó fue con una dosificación para bloques de concreto convencionales y adicionando fibra de coco al 0,10 %, 0,15 % y 0,20 % se utilizó cemento en cantidad de 5,02 kg, Confitillo 18,70 kg y agua 2,70 lts.

En los bloques de concreto con adición de 0.10% se utilizó Arena gruesa 0.37 kg y fibra de coco que remplazo a la arena gruesa en cantidad de 0.04 kg, los bloques de concreto con adición de 0.15% se utilizó Arena gruesa 0.35 kg y fibra de coco que remplazo a la arena gruesa en cantidad de 0.06 kg, los bloques de concreto con adición de 0.20% se utilizó Arena gruesa 0.33 kg y fibra de coco que remplazo a la arena gruesa en cantidad de 0.08 kg.

5.3 Mediante los resultados obtenidos con respecto al ensayo de resistencia a compresión a los 7, 14 y 28 días de edad, se pudo constatar que a los días la mayor resistencia a compresión lo presento el bloque de concreto adicionando fibra de coco al 0,15 % con $F^c = 114,93 \text{ kg/cm}^2$ y la menor resistencia a compresión lo presento el bloque de concreto convencional con $F^c = 104,94 \text{ kg/cm}^2$

5.4 De acuerdo a la elaboración de los bloques de concreto, se determinó que los bloques de concreto convencional tiene un costo de S/. 1,84 NUEVOS SOLES, y los bloques de concreto adicionando fibra de coco al 0,15 % que obtuvo mayor resistencia a compresión tiene un costo de S/. 1,89 NUEVOS SOLES.

VI. RECOMENDACIONES

- 6.1 Se recomienda realización de muchos más estudios con variaciones en los porcentajes y las diferentes longitudes de fibra de coco.
- 6.2 Tener en cuenta que no necesariamente a mayor porcentaje de fibra de coco es mejor la resistencia a compresión. Ya que se debe añadir porcentajes diferente para llegar a determinar un porcentaje óptimo de fibra para lograr una mejor resistencia.
- 6.3 Investigar que influencia tiene añadir fibra de coco en bloques de concreto para un diseño de mayor resistencia.
- 6.4 Recomendamos desarrollar un estudio de costos para comparar los bloques de concreto convencionales y adicionando fibra de coco en la construcción de muros, cercos perimétricos, etc.

REFERENCIAS

- ABANTO, Tomás. *Tecnología del concreto*. 3ª ed. Lima: Editorial San Marcos E.I.R.L editor, 2017. Disponible en: <https://es.scribd.com/doc/306087568/Tecnologia-Del-Concreto-Flavio-Abanto>
- AMASIFUÈN, Héctor. *Diseño de bloques de concreto ligero con aplicación de perlas de poliestireno, Distrito de Tarapoto, San Martín - 2018*. (Tesis de Pregrado). Universidad César Vallejo, Tarapoto, Perú. 2018. Disponible en: http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/30713/amasifu%C3%A9n_ph.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- ASOCEM, Cementos Pacasmayo. *Pavimentos de concreto: Estado del arte de los pavimentos en el Perú*. Lima, Perú 2016. . Disponible en: <http://www.asocem.org.pe/productos-b/pavimentos-de-concreto-estado-de-arte-de-los-pavimentos-en-el-peru>
- BARBOSA, C. S. and HANAI, J.B. *Strength and deformability of hollow concrete blocks: correlation of block and cylindrical sample test results*. Rev. IBRACON Estrut. Mater. [online]. 2009, vol.2, n.1. Disponible en: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1983-41952009000100005&script=sci_abstract
- BARRETO, José y et al. *Análise das propriedades físicas e mecânicas de blocos de concreto prensados sem função estrutural com incorporação de PET reciclado*. Matéria (Rio J.) [online]. 2019, vol.24, n.2. Disponible en: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1517-70762019000200317
- BAZÀN, Luzbeth y ROJAS, Reynaldo. (2018). *Comportamiento mecánica del concreto $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ para pavimento rígido incorporando vidrio reciclado, distrito de Moyobamba, San Martín - 2018*. (Tesis de Pregrado).Universidad César Vallejo, Moyobamba, Perú. 2018. Disponible en: <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/31624>
- CALLEJAS, Ivan and et al. *Thermal resistance and conductivity of recycled construction and demolition waste (RCDW) concrete blocks*. REM, Int. Eng. J. [online]. 2017, vol.70, n.2 Disponible en: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S2448-167X2017000200167&script=sci_abstract

- CASTRO, L and et al. *L.Experimental evaluation of the interaction between strength concrete block walls under vertical loads*. Rev. IBRACON Estrut. Mater. [online]. 2016, vol.9, n.5. Disponible en: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1983-41952016000500643&lng=en&nrm=iso
- CAVALCANTI, M and et al. *Optimization of structural brickwork laying joints in concrete blocks*. Rev. IBRACON Estrut. Mater. 2018, vol.11, n.1. Disponible en: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1983-41952018000100115&lng=en&nrm=iso&tlng=en
- CHAPOÑAN, José y QUISPE, Joel. *Análisis el comportamiento en las propiedades del concreto hidráulico para el diseño de pavimentos rígidos adicionando fibras de Polipropileno en el A.A.H.H Villamaria – Nuevo Chimbote*. (Tesis de Pregrado). Universidad Nacional de Santa, Chimbote, 2017. Disponible en: <http://repositorio.uns.edu.pe/bitstream/handle/UNS/2724/42998.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- COLLAZOS, Kevin y CHUMBE, Rocio. (2019). *Diseño de Ladrillo de Confitillo y Cemento como Alternativa de Construcción, Moyobamba, San Martin*. (Tesis de Pregrado). Universidad César Vallejo, Moyobamba, 2019. Disponible en: http://181.224.246.201/bitstream/handle/UCV/38940/Collazos_VK-Ruiz_ChR.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- ESCUADERO, Alex y ARISTIZABAL, Juan. *Caracterización Mecánica de Fibras de Coco como refuerzo de Materiales Compuestos Poliméricos*. (Tesis de Pregrado). Libre, Colombia, 2016. Disponible en: <https://repository.unilibre.edu.co/handle/10901/10374>
- FRANCKLIN, H. M. and et al. *Study of epoxy composites and sisal fibers as reinforcement of reinforced concrete structure*. Rev. IBRACON Estrut. Mater. [online]. 2019, vol.12, n.2. Disponible en: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1983-41952019000200255&script=sci_arttext
- GARCÍA, Silvia. *Estudio de factibilidad para la Industrialización de la fibra de coco en el Recinto la tolita, Pampa de Oro – Esmeraldas*. (Tesis de grado). Universidad

Politécnica Salesiana, Ecuador, 2015. Disponible en:
<https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/13414/1/UPS-GT001768.pdf>

GÓMEZ, Samuel. *Diseño, Experimentación y evaluación del sistema constructivo Sam (sistema de bloques fibrorreforzados con fibra del desecho del fruto del coco, para la construcción de vivienda)*. (Tesis de Pregrado). Universidad San Carlos de Guatemala, Guatemala, 2009. Disponible en:
http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_2996_C.pdf

HUAQUISTO Samuel y BELIZARIO Germán. *Utilización de la ceniza volante en la dosificación del concreto como sustituto del cemento*. (Artículo Científico). Universidad Nacional del Antiplano, Puno, Perú. 2018. Disponible en:
http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2313-29572018000200007

HERNÁNDEZ, Marianelly y RODAS, Royder. *Determinación de las propiedades mecánicas del concreto $F_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ para pavimento, adicionando cenizas de caña de azúcar, Moyobamba, San Martín, 2018*. (Tesis de Pregrado) Universidad César Vallejo, Moyobamba, Perú. 2018. Disponible en:
<http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/31630>

IZQUIERDO, O. S and et al. *Study of the block/grout interface in concrete and clay block masonry structures*. Rev. IBRACON Estrut. Mater.[online]. 2017, vol.10, n.4. Disponible en: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1983-41952017000400924&lng=es&nrm=iso

JUAREZ, Alvarado. *Concretos base cemento portland reforzados con fibras naturales (agave lechuguilla), como materiales para construcción*. (Tesis de Doctorado). Universidad Autónoma de Nuevo León, México, 2002. Disponible en:
<http://eprints.uanl.mx/5833/1/1020150648.PDF>.

LAMUS, Fabián Augusto and et al. *Two-Dimensional Numerical Model of the Fracture Process in Steel Fibre Reinforced Concrete with the Continuum Strong Discontinuity Approach and Functional Data Analysis*. Lat. Am. j. solids struct. [online]. 2019, vol.16, n.4. Disponible en: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1679-78252019000400501&script=sci_abstract

- LEMACHE, María y PACHECO, Karla. *Estudio del procesamiento de la fibra de coco para la exportación a España y sus beneficios en la economía solidaria de los productores del recinto Tolita Pampa de Oro, cantón Eloy Alfaro, al norte de Esmeraldas*. (Tesis de Pregrado). Universidad de Guayaquil, Ecuador, 2015. Disponible en: <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/13341/1/TESIS%20LEMACHE%20Y%20PACHECO%20-%20FINAL%20CD.pdf>
- LIMA, Adauto José Miranda de and IWAKIRI, Setsuo. *Utilização de Resíduos da Madeira de Pinus Spp. como Substituição Ao agregado Miúdo Na Produção de Blocos de Concreto para Alvenaria Estrutural*. Ciênc. Florest. [online]. 2014, vol.24, n.1. Disponible en: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S198050982014000100223&script=sci_abstract&tlng=pt
- MATTEY, Pedro y et al. *Aplicación de Ceniza de Cascarilla de Arroz obtenida de un proceso Agro-Industrial para la Fabricación de bloques en Concreto no Estructurales*. (Artículo Científico). 2015: 35 (2). Disponible en: http://ve.scielo.org/scielo.php?pid=S0255-69522015000200015&script=sci_abstract
- MIRANDA, Liliana y et al. *Hacia la construcción sostenible en escenarios de cambio climático*. (Artículo Científico). 2014. Disponible en: <http://www.apci.gob.pe/noticias/attach/presentaciones/2015/FondoEstudios/8.%20Vivienda%20sostenible/3-EscenariosFuturos.pdf>
- MIGLIORINI, A. and et al. *Fibras de aço em blocos de concreto: estudo para utilização em ambiente marítimo*. *Matéria*. (Rio J.) [online]. 2012, vol.17, n.2. Disponible en: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1517-70762012000200006
- MOHAMAD, Gihad et al. *Desenvolvimento de uma nova concepção geométrica para os blocos de concretos não modulares para alvenaria estrutural*. *Ambient. constr.* [online]. 2015, vol.15, n.2. Disponible en: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S167886212015000200127&script=sci_abstract&tlng=pt

- MORALES, Leonidas. *Evaluación y Mejoramiento de la Calidad de los Bloques de Concreto de Tres Bloqueteras de Puerto Maldonado -Madre de Dios*. (Tesis Pregrado). Universidad Nacional de Ingeniería, Lima, Perú, 2010. Disponible en: https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UUNI_a234e497e4bc1f4d04dec9d1d7b338e4
- VILLANUEVA, Nelva. *Influencia de la Adición de Fibra de Coco en la Resistencia del Concreto*. (Tesis de pregrado). Universidad Privada del Norte, Cajamarca Perú, 2016. Disponible en: <http://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/10491/Villanueva%20Monteza%20Nelva%20Elizabeth.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- NTP 399.602. *Bloques de concreto para uso estructural*. 2002. Disponible en: <https://es.scribd.com/document/393015147/NTP-399-602-pdf>
- NTP 400.011. *Comisión de Normalización y de fiscalización de barreras comerciales no arancelarias*. 2008. Disponible en: <https://www.coursehero.com/file/42005789/documentpdf/>
- NOVOA, M. *Elaboración y evaluación de tableros aglomerados a base de fibra de coco y cemento*. (Tesis de Maestría). Universidad de Colima, México, 2005. Disponible en: <http://bvirtual.ucol.mx/consultaxcategoria.php?categoria=3&id=5945>
- NUÑEZ, Ruth. *Estudio tecnológico del componente fibra de dos variedades de coco enano (Cocos nucífera) de los Distritos de Lamas, Tarapoto y Pucacaca en la Región San Martín* (Tesis de pregrado). Tarapoto: Universidad Nacional de San Martín, 2010. Disponible en http://repositorio.unsm.edu.pe/bitstream/handle/11458/2266/TP_IAI_00207_2010.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
- RAMÍREZ, Nuria. *Resistencia a compresión de un ladrillo de concreto F´C 175 kg/cm2 sustituyendo al cemento por 10% y 15% de Zeolita*. (Tesis de Pregrado). Universidad San Pedro, Chimbote, Perú, 2018. Disponible en: <http://repositorio.usanpedro.edu.pe/handle/USANPEDRO/8014>
- PACHECO, Julio. *El maestro de obra tecnología de la construcción*. 3ª. ed. Lima:

Talleres de Sensico, 2016. Disponible en:

PENTEADO, Carmenlucia and et al. *Use of electric arc furnace slag for producing concrete paving blocks. Ambient. constr.* [Online]. 2019, vol.19, n.2. Disponible en: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1678-86212019000200021&lng=en&nrm=iso&tlng=en

QUINTANILLA, Marta. *Industrialización de la Fibra de Estopa de Coco.* (Tesis de grado). Universidad de el Salvador, Argentina, 2010. Disponible en: <http://ri.ues.edu.sv/431/1/10136579.pdf>

QUINTERO, S. y GONZÁLEZ, L. *Uso de fibra de estopa de coco para mejorar las propiedades mecánicas del concreto.* (Artículo científico). Ingeniería y Desarrollo. 2006. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/852/85202010.pdf>

RADTKE, f and et al. *A computational model for failure analysis of fibre reinforced concrete with discrete treatment of fibers. Engineering Fracture Mechanics.* 2010, 77(4),597-620. Disponible en: <https://www.infona.pl/resource/bwmeta1.element.elsevier-286df791-675d-3b8a-b864-377fad600336>

REZENDE, Maria Luiza and et al. *The effect of metakaolin on the durability of concrete hollow blocks used in masonry: evaluation of degradation caused by driving rain.* Rem: Rev. Esc. Minas [online]. 2015, vol.68, n.1. Disponible en: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0370-44672015000100021&script=sci_abstract

REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES N.E.070. *Albañilería.*2006. Disponible en: <http://blog.pucp.edu.pe/blog/wp-content/uploads/sites/82/2008/01/Norma-E-070-MV-2006.pdf>

ROMERO, Andrés y HERNANDEZ, Johan. *Diseño de mezclas de Hormigón por el método ACI y efectos de la adición de cenizas volantes de termotasajero en la resistencia a compresión.* (Tesis de Grado). Universidad Santo Tomas, Bogotá, 2014. Disponible en: <https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/915/Diseno%20de%20mez>

[clas%20de%20hormigon%20por%20el%20metodo%20a.c.i..pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://es.scribd.com/document/390623497/Utilizacion-de-ladrillos-de-adobe-estabilizados-co-pdf)

ROUX, Rubén y OLIVARES, Manuel. *Utilización de Ladrillos de adobe estabilizados con cemento Portland al 6 % y reforzados con fibra de coco, para muros en carga en Tampico*. (Artículo Científico). Universidad Tampico - Madero, Tamaulipas, México. 2002. Disponible en: <https://es.scribd.com/document/390623497/Utilizacion-de-ladrillos-de-adobe-estabilizados-co-pdf>

SCHANKOSKI, Rudiele Aparecida and et al. *Influência do tipo de argamassa e suas propriedades do estado fresco nas propriedades mecânicas de alvenarias estruturais de blocos de concreto para edifícios altos*. *Matéria* (Rio J.) [online]. 2015, vol.20, n.4. Disponible en: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1517-70762015000401008

TREJOS, Juan. *Propiedades Mecánicas de una Matriz de Poliéster Reforzada con Fibra de Coco comparadas con la misma matriz Reforzada con Fibra de Vidrio*. (Tesis de grado). Universidad Tecnología de Pereira, Colombia, 2014. Disponible en: <http://repositorio.utp.edu.co/dspace/handle/11059/4466>

UYGUNOGLU, Tayfun. *Comparison of properties of prefabricated interlocking pavement blocks cured at different conditions*. *Revista de la Construcción* [online]. 2016, vol.15, n.2. Disponible en: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0718-915X2016000200013&lng=es&nrm=iso&tlng=en

VELA, Luis y YOVERA, Rogger. *Evaluación de las Propiedades Mecánicas del Concreto Adicionado con Fibra de Estopa De Coco*. (Tesis de Pregrado). Universidad Señor de Sipán, Chiclayo, Perú, 2018. Disponible en: http://repositorio.uss.edu.pe/bitstream/handle/uss/3167/VELA_REQUEJO_LUIS_GUSTAVO.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

ANEXOS

Anexo 01: Matriz de consistencia

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición
Variable Independiente Adición de Fibra de coco	Es una fibra multicelular que tiene como principales componentes la celulosa y el leño lo que la convierte en una fibra con buena rigidez, adherente y dureza, es resistente al ataque de bacterias y al agua. (GÓMEZ, Samuel.2014. p.53).	Incorporación de fibra de coco en porcentaje al 0,10 %, 0,15 % y 0,20 % en los bloques de concreto	Propiedades físicas y mecánicas de la fibra de coco	(Diámetro y longitud) (Contenido de humedad, Peso específico y absorción, peso unitario)	Intervalo
			Diseño de Mezcla	Cantidad de agregados, cemento, fibra de coco y agua	Intervalo
Variable Dependiente Mayor Resistencia a compresión	Es la capacidad de resistir carga por unidad de área, expresado en relación de esfuerzo. (OSORIO.2013)	Rotura de los bloques de concreto convencionales y con adición de fibra de coco.	Resistencia a compresión	Resistencia a compresión - prensa hidráulica (cm/kg ²) a los 7, 14 y 28 días de edad.	Intervalo
			Costo y presupuesto Metrados Costos unitarios	Programa IBM SPSS	Intervalo

Anexo N° 02

**Informes de ensayos de la
fibra de coco, agregados,
diseño de mezcla y
resistencia a la compresión**

INFORME DE ENSAYOS DE LA FIBRA DE COCO Y DE LOS AGREGADOS

PROYECTO : “ADICIÓN DE FIBRA DE COCO EN BLOQUES DE CONCRETO, PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN, MOYOBAMBA, 2019”.



SOLICITA : DE LA CRUZ PÉREZ LILIÁN
GUERRERO ROMAN ERIKA

PROVINCIA : MOYOBAMBA

DEPARTAMENTO: SAN MARTÍN

MOYOBAMBA – PERÚ

DICIEMBRE 2019

I. GENERALIDADES

A solicitud de las tesis Lilián De La Cruz Pérez y Erika Guerrero Roman se ha procedido a la elaboración del diseño de mezcla de concreto $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$, para el proyecto “Adición de fibra de coco en bloques de concreto, para mejorar la resistencia a la compresión, Moyobamba, 2019” y para ello se ha contado con materiales proporcionados por los solicitantes. Se procedió a la recepción de materiales como agregados global de la cantera ubicada en el sector Naranjillo, distrito de Awajún, provincia de rioja , entre las coordenadas UTM E 237813.93 Y N 9361056.13, los mismo que han sido analizados y ensayados para determinar las propiedades físicas y de resistencia con la finalidad de realizar el diseño solicitado para la elaboración del informe técnico final, se ha contado con los resultados de los ensayos de laboratorio (mecánicas y físicas), cumpliendo con las especificaciones solicitadas por nuestro laboratorio con la finalidad de que el diseño se elabore en base a los requerimientos del proyecto.

II. ANTECEDENTES DEL ESTUDIO

Existen estudios donde al diseño de mezcla se le incorporan porcentajes de fibra de coco en función al porcentaje del agregado fino con la finalidad de mejorar las propiedades mecánicas del concreto; por tanto el presente informe surge como necesidad de tener un diseño de mezcla con un concreto $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$ para lo cual se le incorporara fibra de coco en porcentajes de 0.10 %, 0.15 % y 0.20 %, con la finalidad de determinar su resistencia a la compresión.



III. TRABAJO REALIZADO

Diseño de mezcla de concreto con una resistencia de $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$

IV. UBICACIÓN

El lugar donde se ha realizado los ensayos a las muestras obtenidas para el respectivo diseño se ubica en el Jr. San Martín; el laboratorio de mecánica de suelos y concreto de la Universidad César Vallejo - Filial Moyobamba.

V. OBJETIVOS

Proporcionar información técnica acerca de los materiales ensayados (agregados), resumidos en un diseño de mezcla los mismos que serán utilizadas para la utilización en las diversas estructuras conformadas del proyecto mencionado.

VI. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LOS MATERIALES UTILIZADOS

Materiales para el diseño

Cemento portland tipo I

Peso específico $3.11 = \text{g/cm}^3$

Agregado fino

Procedencia arena cantera

“CANTERA FEPECA”

Peso específico $2.77 = \text{gr/cc}$

Peso unitario sueito $1523 = \%$

Peso unitario compactado $1731 = \%$

% de absorción $0.50 = \%$

Módulo de fineza $2.50 = \%$

Humedad natural $7.45 = \%$

Agregado grueso

Procedencia arena cantera

“CANTERA FEPECA “

Peso específico $2.07 = \text{gr/cc}$

Peso unitario suelto $1503 = \%$

Peso unitario compactado $1738 = \%$

% de absorción $1.94 = \%$

Humedad natural $2.32 = \%$

Diámetro nominal $1/4 = \text{”}$

CANTIDAD DE MATERIAL EN VOLUMEN (PIE³ POR USO)

CEMENTO $42.50 = 1 \text{ P}^3/\text{BALDES}$

AGUA $22.86 = \text{L}/\text{BALDES}$

AGREGADO FINO $0.08 = \text{P}^3/\text{BALDES}$

AGREGADO GRUESO $3.63 = \text{P}^3/\text{BALDES}$



VII. CONCLUSIONES

Los resultados mostrados son el diseño de mezcla los cuales se calcularon tomando los parámetros establecidos en el método ACI 211, para el concreto $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$.

VIII. RECOMENDACIONES

Es preciso mencionar que el diseño adjunto ha sido realizado en el laboratorio teniendo en cuenta las especificaciones técnicas y dando la buena preparación de materiales y para tratar de llevarlos a la realidad se deberá tener en cuenta algunas consideraciones que mencionaremos a continuación:

- **MATERIALES:** los materiales son los elementos principales para el adecuado funcionamiento de los concretos por lo que se tendrá que tomar los adecuados cuidados necesarios para cumplir con las especificaciones que se han tomado en cuenta en el diseño como:
- **CEMENTO:** se deberá tener cuidado en el almacenamiento y manejo de este elemento de acuerdo a las normas establecidas.
- **AGUA:** el uso del agua será íntegramente potable, si en el caso que no se utilice agua potable se deberá verificar la acidez de agua y propiedades químicas a fin de analizar que no pueda tener sustancias nocivas para el concreto.
- **AGREGADO FINO:** se tendrá que controlar las sustancias dañinas y evitar las pérdidas de finos por lavado ya sea por agentes naturales o mecánicos asimismo se deberá batir el material en el proceso de extracción para conseguir una gradación homogénea.
- **AGREGADO GRUESO:** se tendrá que controlar la cantidad de finos y presencia de algún material nocivo para el concreto, asimismo realizar control granulométrico de acuerdo a las condiciones que se presentan en obra.
- **TOMA DE MUESTRAS:** deben incluir toda precaución que facilite la obtención de muestras que representen la verdadera naturaleza y condición del concreto así mismo para la obtención de muestras en mezcladoras fijas, las muestras deben



obtenerse pasando un recipiente a través de la corriente de descarga del mezclador aproximadamente en la mitad de tanda desviando la corriente completamente para que descargue en el recipiente, debe tenerse cuidado de no restringir el flujo del mezclador de manera que ocasione la segregación del concreto.

- **ELABORACIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO:** Para este procedimiento se deberá tener en cuenta las normas descritas como son ASTM C-192.
- **DOSIFICACIÓN:** se recomienda el uso adecuado de elementos de dosificación así mismo realizar un control de asentamiento de concreto.

IX. ANEXOS.



PANEL FOTOGRÁFICO N° 1

CANTERA FEPECA UBICADO EN EL SECTOR NARANJILLO, DISTRITO DE AWAJÚN, PROVINCIA DE RIOJA, ENTRE LAS COORDENADAS UTM E 237813.93 Y N 9361056.



Fotografía 01 y 02: Recopilación del material, agregado fino de la cantera Fepeca ubicado en el sector Naranjillo, distrito de Awajún, provincia de Rioja.



Fotografía 03 y 04: Recopilación del material del agregado grueso de la cantera Fepeca ubicado en el sector Naranjillo, distrito de Awajún, provincia de Rioja.



Fotografía 05 y 06: Proceso de recopilación del agregado fino y agregado grueso para el ensayo del contenido de humedad.



Fotografía 07 y 08: Proceso del ensayo de contenido de humedad, agregado fino con la norma técnica NTP 339.127 (ASTM D 2216): Peso de las taras para el ensayo del contenido de humedad del agregado fino





Fotografía 09 y 10: Peso de las taras para el desarrollo ensayo del contenido de humedad del agregado grueso.



Fotografía 11 y 12: Proceso del llenado del material a las taras para el ensayo del contenido de humedad del agregado fino de la cantera Fepeca NTP 339.127 (ASTM D 2216).



Fotografía 13: Proceso de secado del agregado fino a una temperatura de 110°C.



Fotografía 14 y 15: Proceso del ensayo del contenido de humedad del agregado grueso con la Norma Técnica Peruana” NTP 339.127 (ASTM D 2216).





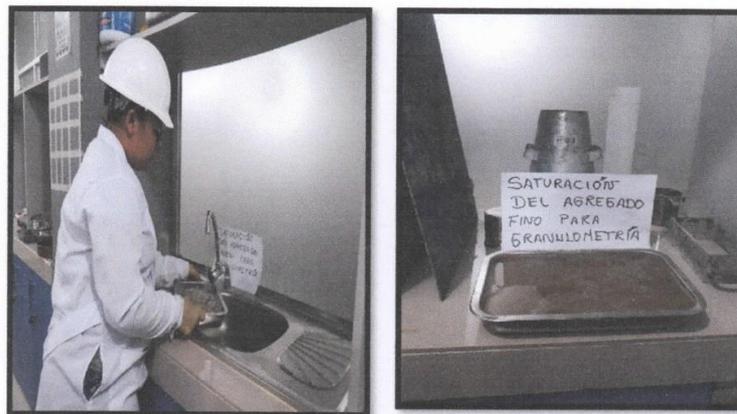
Fotografía 16: Proceso de pesado y secado del agregado grueso a una temperatura de 110°C .



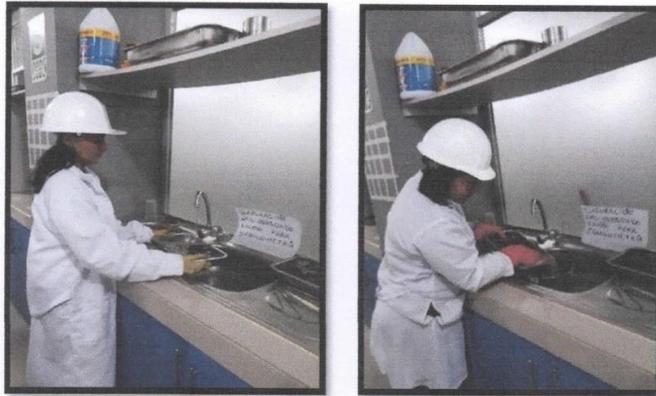
Fotografía 17 y 18: Proceso de saturación del agregado fino de la cantera Fepeca: Peso del agredo fino y saturación de la muestra para la determinación del módulo de finura.



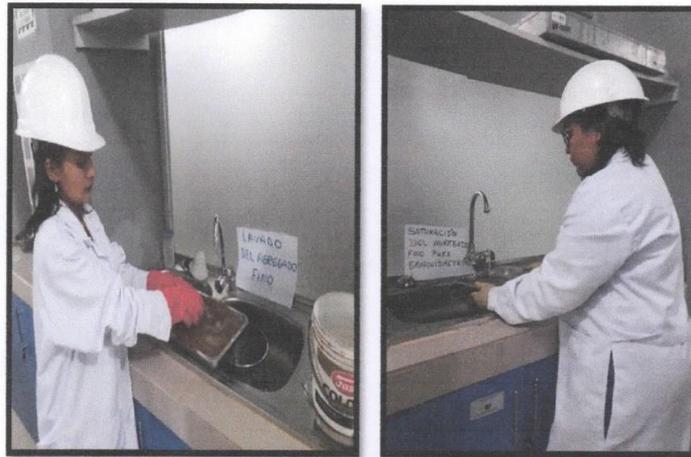
Fotografía 19 y 20: Proceso de saturación y pesado del agregado grueso de la cantera Fepeca.



Fotografía 21 y 22: Proceso de saturación del agregado grueso para fines granulométricos.



Fotografía 23 y 24: Proceso de saturación del agregado grueso



Fotografía 25 y 26: Proceso de lavado del agregado fino la cantera Fepeca. Proceso de lavado del agregado fino por la malla N°200.





Fotografía 27 y 28: Proceso de lavado del agregado grueso de la cantera fepeca:
Proceso de lavado del agregado grueso por las mallas N° 200 y N° 4.



Fotografía 29 y 30: Proceso de secado del agregado fino y grueso con una temperatura de 110°C durante 24 horas.

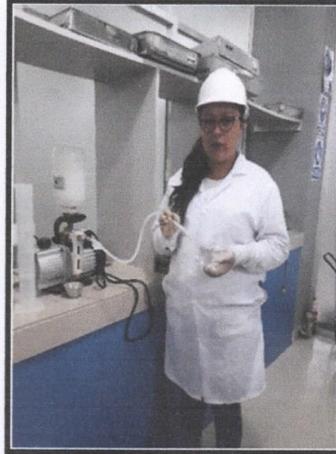




Fotografía 31 y 32: Ensayo de granulometría de los diferentes agregados fino y grueso con la norma técnica NTP 339.128. (ASTM D 4318): Proceso de tamizado para determinar el módulo de finura NTP 339.128. (ASTM D 4318).



Fotografía 33 y 34: Proceso de tamizado con la Norma Técnica NTP 339.128. (ASTM D 4318).

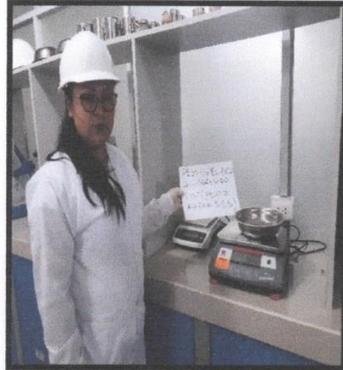


Fotografía 35 y 36: Ensayo del peso específico del agregado fino con la Norma Técnica NTP 339.131. (ASTM D 854): Peso y puesta de agua en la fiola.



Fotografía 37 y 38: Proceso de desaireación del agua con la bomba de vacío y pesado fiola + agua.





Fotografía 39 y 40: Ensayo del peso específico del agregado fino con la norma técnica NTP 339.131. (ASTM D 854): Peso de la arena y colocado en la fiola para el proceso de desaireación del agregado



Fotografía 41 y 42: Determinación del peso específico con la bomba de vacío y el peso de la fiola + el peso de la arena + el peso del agua.



Fotografía 43: Ensayo del peso específico del agregado grueso con la Norma Técnica NTP 400.021: Saturación del agregado grueso para el ensayo de absorción.

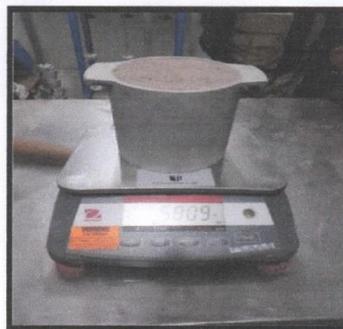


Fotografía 44 y 45: Ensayo de absorción del agregado grueso

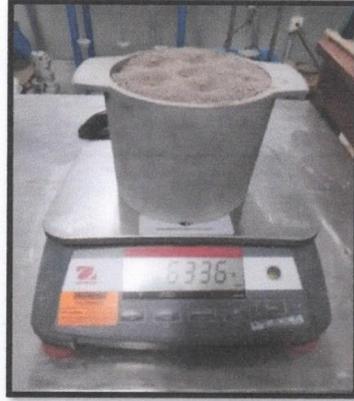




Fotografía 46 y 47: Proceso de enrase del agregado fino y pesaje en estado suelto (molde + arena).



Fotografía 48, 49 y 50: Ensayo del peso unitario del agregado fino con la norma técnica NTP 400.017: Compactación del agregado, enrase y pesado material compactado + molde.



Fotografía 51: Ensayo del peso de molde + agregado fino



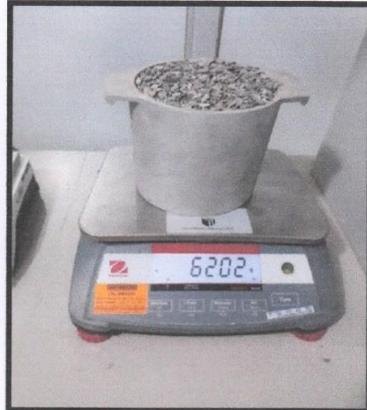
Fotografía 52 y 53: Ensayo del peso unitario del agregado grueso con la Norma Técnica NTP 400.017: Peso del molde y colocación del agregado grueso.



Fotografía 54 y 55: Proceso de enrase del agregado grueso y el pesado, en estado suelto (molde + arena).



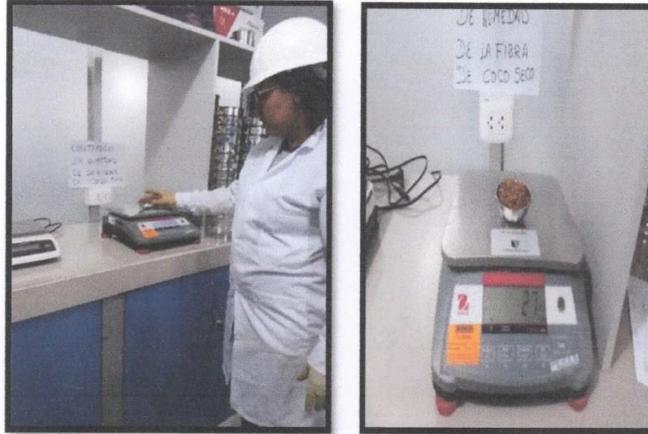
Fotografía 56 y 57: Ensayo del peso unitario del agregado grueso con la Norma Técnica NTP 400.017: Colocación del agregado grueso en el molde y compactación del agregado grueso.



Fotografía 58 y 59: Proceso de enrase del agregado grueso y el pesado, en estado compactado (molde + confitillo).



Fotografía 60 y 61: Ensayo para la obtención de la fibra de coco y el proceso de corte de 2.5 cm.



Fotografía 62 y 63: Ensayo de contenido de humedad en estado seco.



Fotografía 64: Ensayo de contenido de humedad en estado húmedo.





Fotografía 65 y 66: Ensayo de absorción de la fibra de coco con los siguientes insumos.: Agua destilada para el ensayo de absorción de la fibra de coco.



Fotografía 67: Proceso de la colocación del agua destilado y la fibra de coco en la probeta de 500 ml.



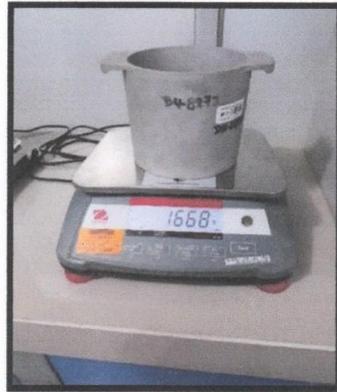


Fotografía 68 y 69: Ensayo de absorción de la fibra de coco sumergida en agua destilada en una probeta de 500 ml.

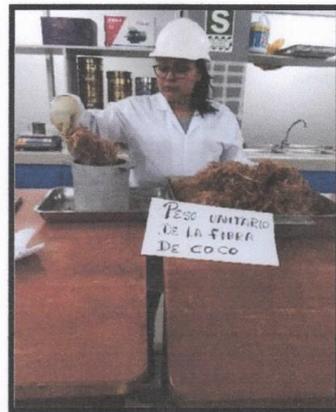


Fotografía 70 y 71: Ensayo de absorción de la fibra de coco y proceso de peso de (probeta + agua + fibra de coco).





Fotografía 72 y 73: Ensayo de peso unitario de la fibra de coco: Proceso de peso del molde y colocación de la fibra de coco.



Fotografía 74 y 75: Colocación de la fibra de coco en el molde y el proceso de enrase en estado suelto.

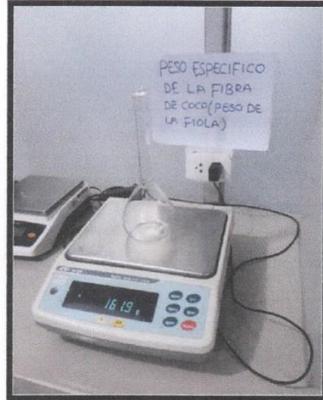


Fotografía 76 y 77: Colocación de la fibra de coco en el molde y el proceso de enrase, compactado en estado suelto.



Fotografía 78 y 7: Colocación de la fibra de coco en el molde y el proceso de enrase, compactado en estado suelto.

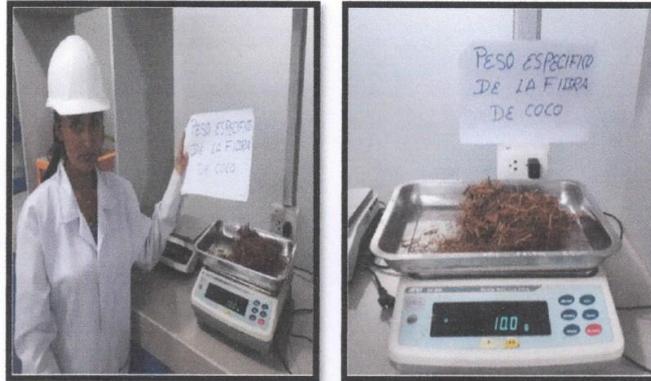




Fotografía 80 y 81: Ensayo del peso específico de la fibra de coco: Peso y puesto en agua en la fiola.



Fotografía 82 y 83: Proceso de desaireación del agua con la bomba de vacío



Fotografía 84 y 85: Peso de la fibra de coco seco

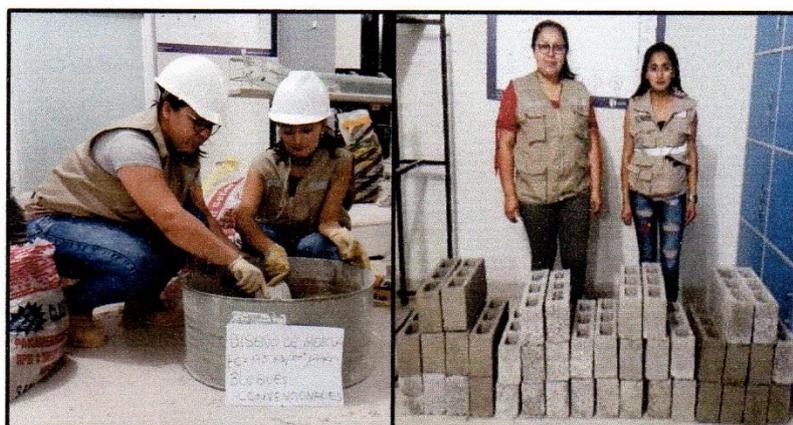


Fotografía 86 y 87: Determinación del peso específico con la bomba de vacío y el peso de la fiola + el peso de la fibra de coco + el peso del agua.



INFORME DE DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO $F'c=175 \text{ kg/cm}^2$

PROYECTO : “ADICIÓN DE FIBRA DE COCO EN BLOQUES DE CONCRETO, PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN, MOYOBAMBA, 2019”.



SOLICITA : DE LA CRUZ PÉREZ LILIÁN
GUERRERO ROMAN ERIKA

DEPARTAMENTO : SAN MARTÍN

PROVINCIA : MOYOBAMBA

MOYOBAMBA – PERÚ

DICIEMBRE 2019



I. GENERALIDADES

El diseño de mezcla es el procedimiento de dosificación de los materiales a utilizar en peso y volumen, diseñada para una mezcla en estado fresco y endurecido, que con los conocimientos adquiridos busca de manera eficiente y económica los requerimientos del proyecto.

II. OBJETIVO

Elaboración de un diseño de mezcla de concreto $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$, incorporando fibra de coco en reemplazo parcial a la arena gruesa en proporción de 0.10%, 0.15% y 0.20% para la elaboración de 9 bloques de concreto convencionales y 27 con adición de dicha fibra de coco.

III. ENSAYO DE ELABORACIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO

3.1 EQUIPOS

Molde: se utilizó un molde metálico manual para fabricar bloques de concreto estandarizados para muros portantes de 40 x 20 x 10 cm.

Equipos adicionales: guantes protectores de goma y deposito que contenga el integro de la mezcla a colocar en el bloque de concreto.



IV. PROCEDIMIENTO PARA LA ELABORACIÓN DE LOS BLOQUES DE CONCRETO

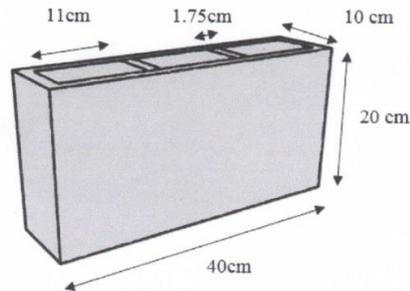
Paso 1: Volumen del molde.

Altura = 20cm
Largo = 40cm
Ancho = 10 cm

$V_T = 40 \times 20 \times 10$
 $V_T = 8000 \text{ cm}^3$

$V_A = 6.5 \times 33 \times 18$
 $V_A = 3861 \text{ cm}^3$

$V_B = V_T - V_A$
 $V_B = 4139 \text{ cm}^3$



Paso 2: Se pesan los materiales (cemento, arena gruesa, confitillo), y se mide la cantidad de agua potable.

Tabla 1

Dosificación para elaboración de 3 bloques de concreto

Numero de bloques	3
Cemento	5.02 kg
Agregado fino	0.41 kg
Agregado grueso	18.70 kg
Agua	2.70 lts

Fuente: Elaboración por las tesis. 2019.

PANEL FOTOGRÁFICO N° 1

Procedimiento para la elaboración de bloques de concreto convencionales $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$

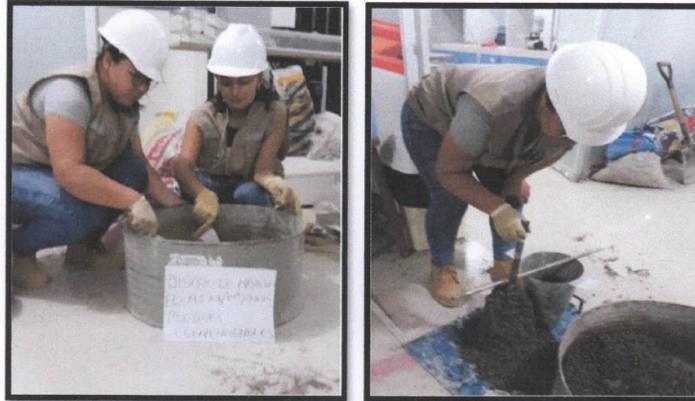


Fotografía 1 y 2: Se inicia con el pesaje de los materiales agregado fino y grueso en kg para dosificación de 3 bloques de concreto (arena gruesa, confitillo). Observar tabla 2.



Fotografía 3 y 4: Se continúa pesando el cemento en kg y se mide la cantidad de agua potable en Lts a utilizar en la mezcla, como se observa en la tabla 2.





Fotografía 5 y 6: Mezcla de los materiales para el concreto convencional $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$, y prueba del asentamiento “slump”, colocando el molde sobre una superficie rígida, horizontal, nivelada y libre de vibración.



Fotografía 7 y 8: Llenar el molde del bloque con la mezcla, con dos capas de igual volumen, cada capa debe ser compactada con 25 golpes.





Fotografía 9 y 10: Después de llenar el molde se transporta en un lugar de almacenamiento donde se desmolda los bloques. Se elaboraron 9 bloques de concreto convencionales de $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$, para evaluar la resistencia a la compresión a los 7, 14, y 28 días de edad.

Procedimiento para la elaboración de bloques de concreto con adición de 0.10% de fibra de coco en reemplazo de la arena gruesa para un concreto $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$



Fotografía 11 y 12: Se procede con la extracción y el cortado respectivo de la fibra de coco a longitud de 2.5 cm.



Fotografía 13 y 14: Se pesa 0.04 kg de fibra de coco y 0.37 kg de arena gruesa para la mezcla de 3 bloques de concreto. Cemento, conftillo y agua es la misma dosificación que para los bloques de concreto convencionales. Observar la tabla 2.



Fotografía 15 y 16: Esparcimiento de la fibra de coco a porcentaje sobre la mezcla de concreto para proceder a realizar una mezcla uniforme y consolidada.





Fotografía 17 y 18: Llenar el molde del bloque con la mezcla, con dos capas de igual volumen, cada capa debe ser compactada con 25 golpes. Después se transporta en un lugar de almacenamiento donde se realiza el respectivo desmolde. Se elaboró 9 bloques con adición de 0.10% de fibra de coco, para evaluar la resistencia a la compresión a los 7, 14, y 28 días de edad.

Procedimiento para realizar bloques de concreto con adición de 0.15% de fibra de coco en reemplazo de la arena gruesa para un concreto $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$



Fotografía 19 y 20: Se procede con la extracción, el cortado respectivo de la fibra de coco de 2.5 cm de longitud y el pesado de 0.06 kg para un porcentaje de 0.15% de adición de fibra de coco.





Fotografía 21 y 22: Se pesa 0.35 kg de arena gruesa para la mezcla de 3 bloques de concreto. Cemento, confitillo y agua es la misma dosificación que para los bloques de concreto convencionales. Observar la tabla 2.



Fotografía 23 y 24: Esparcimiento de la fibra de coco sobre la mezcla de concreto para proceder a realizar una mezcla uniforme y consolidada.



Fotografía 25 y 26: Después de llenar el molde se transporta en un lugar de almacenamiento donde se desmolda los bloques. Se elaboró 9 bloques con adición de 0.15% de fibra de coco, para evaluar la resistencia a la compresión a los 7, 14, y 28 días de edad.

Procedimiento para realizar bloques de concreto con adición de 0.20 % de fibra de coco en remplazo de la arena gruesa para un concreto $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$



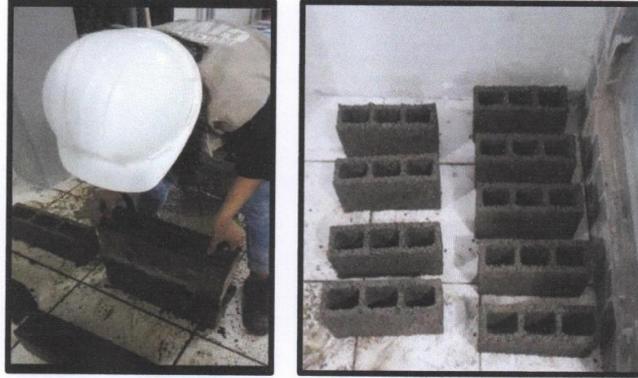
Fotografía 27 y 28: Se procede con la extracción, el cortado respectivo de la fibra de coco de 2.5 cm de longitud y el pesado de 0.08 kg para un porcentaje de 0.20% de adición de fibra de coco.



Fotografía 29 y 30: Se continua con el pesaje de los materiales agregado fino en cantidad de 0.33 kg, fibra de coco 0.08 kg, confitillo 18.70 kg, cemento 5.02 kg y agua 2.70 Lts. Observar la tabla 2.



Fotografía 31 y 32: Esparcimiento de la fibra de coco sobre la mezcla de concreto para proceder a realizar una mezcla uniforme y consolidada.



Fotografía 33 y 34: Después de llenar el molde se transporta en un lugar de almacenamiento donde se desmolda los bloques. Se elaboró 9 bloques con adición de 0.20% de fibra de coco, para evaluar la resistencia a la compresión a los 7, 14, y 28 días de edad.



V. CONCLUSIÓN

Se elaboró 36 bloques de concreto de los cuáles: 9 son convencionales, 9 con adición de fibra de coco al 0.10%, 9 al 0.15% y 9 al 0.20% de adición de dicha fibra.



INFORME DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

PROYECTO : “ADICIÓN DE FIBRA DE COCO EN BLOQUES DE CONCRETO, PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN, MOYOBAMBA, 2019”.



SOLICITA : DE LA CRUZ PÉREZ LILIÁN
GUERRERO ROMAN ERIKA

DEPARTAMENTO : SAN MARTÍN

PROVINCIA : MOYOBAMBA

MOYOBAMBA – PERÚ

DICIEMBRE 2019

I. GENERALIDADES

El ensayo a la compresión del concreto es un método muy utilizado, porque con él se puede verificar si el concreto utilizado en las obras civiles, logra los requerimientos y especificaciones de acuerdo a las proporciones determinadas en el diseño de mezcla. Este ensayo se determina un método destructivo, porque es necesario la rotura de bloques de concreto para determinar su resistencia a la compresión.

II. OBJETIVO

Mostrar los valores obtenidos en el laboratorio que representan ser las bases de la resistencia de selección de las proporciones de concreto $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$ e incorporando fibra de coco en remplazo parcial a la arena gruesa a los 7, 14 y 28 días de edad.

III. ENSAYO DE ELABORACIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO
3.1 EQUIPOS

Prensa hidráulica: Este equipo permitió realizar la resistencia a la compresión del bloque de concreto convencional y con los tres porcentajes de adición de fibra de coco.

3.2 RANGOS PERMITIBLES DEL ESFUERZO A LA COMPRESIÓN

Tabla 1 Rangos para la resistencia a compresión

Días	Porcentajes
01 día	25-35%
03 día	42-53%
07 día	70-85%
14 día	85-95%
21 día	95-100%
28 día	> 100%

RESISTENCIA	07 DÍAS	14 DÍAS	28 DÍAS
$F'c = 100 \text{ kg/cm}^2$	112 KN – 148 KN	148 KN – 165 KN	>175 KN
$F'c = 140 \text{ kg/cm}^2$	170 KN – 208 KN	208 KN – 231 KN	>245 KN
$F'c = 175 \text{ kg/cm}^2$	215 KN – 260 KN	260 KN – 290 KN	>305 KN
$F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$	280 KN – 312 KN	312 KN – 350 KN	>370 KN
$F'c = 250 \text{ kg/cm}^2$	305 KN – 370 KN	370 KN – 415 KN	>435 KN
$F'c = 280 \text{ kg/cm}^2$	340 KN – 415 KN	415 KN – 465 KN	>490 KN
$F'c = 300 \text{ kg/cm}^2$	365 KN – 445 KN	445 KN – 495 KN	>525 KN

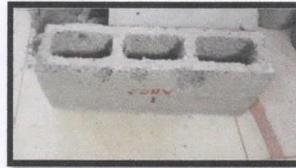


PANEL FOTOGRÁFICO N° 1

Rotura de los bloques $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$ (convencionales)



Fotografía 01 y 02: Rotura a los 7 días de edad



Fotografía 03: Rotura a los 14 días de edad





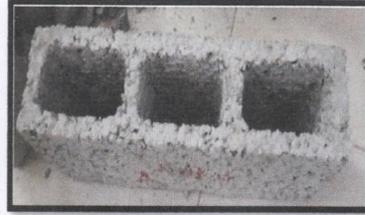
Fotografía 04, 05 y 06: Rotura a los 28 días de edad

Resultado: La rotura del bloque convencional alcanzo una resistencia $F'c = 75.16 \text{ kg/cm}^2$, $F'c = 87.38 \text{ kg/cm}^2$ y $F'c = 104.94 \text{ kg/cm}^2$ a los 7 días, 14 días y 28 días de edad.

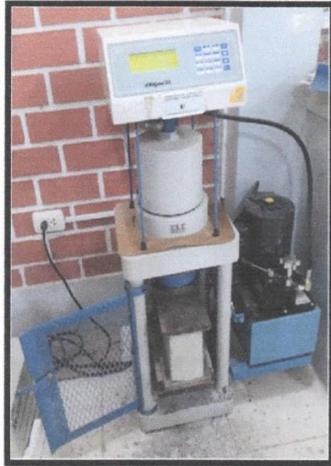
Rotura de los bloques con adición 0.10% de fibra de coco en reemplazo de la arena gruesa para un concreto $F'c = 175 \text{ kg/cm}^2$.



Fotografía 07 y 08: Rotura a los 7 días de edad



Fotografía 09 y 10: Rotura a los 14 días de edad



Fotografía 11 y 12: Rotura a los 28 días de edad

Resultado: La rotura de los bloques con incorporación de 0.10% de fibra de coco en remplazo de la arena gruesa alcanzo la resistencia $F'c = 78.84 \text{ kg/cm}^2$, $F'c = 87.88 \text{ kg/cm}^2$ y $F'c = 109.73 \text{ kg/cm}^2$ a los 7,14 y 28 días de edad respectivamente.

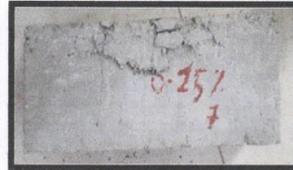
Rotura de los bloques a los 7, 14 y 28 días de edad con el 0.15% de fibra de coco en reemplazo de la arena gruesa para un concreto $F'c = 175 \text{ kg/cm}^2$



Fotografía 13 y 14: Rotura a los 7 días de edad



Fotografía 15 y 16: Rotura a los 14 días de edad



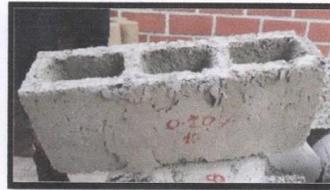
Fotografía 17 y 18: Rotura a los 28 días de edad

Resultado: La rotura de los bloques con incorporación de 0.15% de fibra de coco en remplazo de la arena gruesa alcanzo la resistencia $F'c = 83.63 \text{ kg/cm}^2$, $F'c = 89.88 \text{ kg/cm}^2$ y $F'c = 114.93 \text{ kg/cm}^2$ a los 7,14 y 28 días de edad respectivamente.

Rotura de los bloques con adición 0.20% de fibra de coco en reemplazo de la arena gruesa para un concreto $F'c = 175 \text{ kg/cm}^2$.



Fotografía 19 y 20: Rotura a los 7 días de edad



Fotografía 21 y 22: Rotura a los 14 días de edad



Fotografía 23 y 24: Rotura a los 28 días de edad

Resultado: La rotura de los bloques con incorporación de 0.20% de fibra de coco en remplazo de la arena gruesa alcanzo la resistencia $F'c = 76.46 \text{ kg/cm}^2$, $F'c = 87.69 \text{ kg/cm}^2$ y $F'c = 108.39 \text{ kg/cm}^2$ a los 7,14 y 28 días de edad respectivamente.

Anexo N° 03

Resultados de los

instrumentos de recolección

de datos



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES
 Tel.: (042) 582200 Anx: 3118 - Correo: dfernandezf@ucv.edu.pe
 CAMPUS UNIVERSITARIO CACATACHI-TARAPOTO- PERÚ



Proyecto: **ADICIÓN DE FIBRA DE COCO EN BLOQUES DE CONCRETO, PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN, MOYOBAMBA, 2019.**

Localización del Proyecto: PROVINCIA DE MOYOBAMBA - REGIÓN SAN MARTÍN MUESTRA : N° 01
 Descripción: FIBRA DE COCO EN ESTADO HÚMEDO Profundidad de la Muestra: 0.00 - 0.00
 Hecho Por : TNC - J.I.C.M. MUESTRA: M - I Fecha: 28/08/2019

Material :
 Referencia : + Procedencia : M - I Coordenadas : _____
Tipo de Muestra : Alterada : + No alterada : X Remoldeada : - Testigo Parafinado : -
Extracción de la Muestra : Clave : SI Fecha de Recepción: _____ Fecha De Empezo Ensayo : _____
 Fecha de Solicitud de ensayo: _____ Fecha Termina Ensayo : _____

Determinación del % de Humedad Natural

LATA	8	10	11	18
PESO DE LATA grs	27.28	27.33	27.15	27.10
PESO DEL SUELO HÚMEDO + LATA grs	42.38	42.32	42.38	42.29
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs	40.40	40.28	40.30	40.26
PESO DEL AGUA grs	1.98	2.04	2.08	2.03
PESO DEL SUELO SECO grs	13.12	12.95	13.15	13.16
% DE HUMEDAD	15.09	15.75	15.82	15.43
PROMEDIO % DE HUMEDAD	15.52			

Determinación del Gravedad Especifico de Sólidos ASTM D-854

LATA		
VOL. DEL FRASCO A 20° C.		
METODO DE REMOCION DEL AIRE		
PESO DEL FRASCO+AGUA+SUELO		
TEMPERATURA, °C		
PESO DEL FRASCO+AGUA grs		
PLATO EVAPORADO N°	N.D.	
PESO DEL PLATO EVAP+SUELO SECO grs		
PESO DEL SUELO SECO grs		
VOLUMEN DE SÓLIDOS cm3		
GRAVEDAD ESPECIFICA CORREGIDO POR T°		
PROMEDIO Gs		

Determinación del Paso Volumetrico ASTM D-2937

ENSAYO				
PESO DE MOLDE Grs				
PESO DEL SUELO + MOLDE Grs				
PESO DEL SUELO HÚMEDO Ggrs			N.D.	
VOLUMEN DEL MOLDE Cm3				
PESO UNITARIO Gr/cm3				
PROMEDIO Gr/cm3				

OBSERVACIONES: _____





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES
 Tel.: (042) 582200 Anx: 3118 - Correo: dfernandezf@ucv.edu.pe
 CAMPUS UNIVERSITARIO CACATACHI-TARAPOTO- PERÚ



Proyecto: **ADICIÓN DE FIBRA DE COCO EN BLOQUES DE CONCRETO, PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN, MOYOBAMBA, 2019.**

Localización del Proyecto: PROVINCIA DE MOYOBAMBA - REGIÓN SAN MARTÍN MUESTRA : N° 01
 Descripción: FIBRA DE COCO EN ESTADO SECO Profundidad de la Muestra: 0.00 - 0.00
 Hecho Por: TNC J.L.C.M MUESTRA: M - I Fecha: 28/09/2019

Material : Referencia : - Procedencia : M - I Coordenadas : -

Tipo de Muestra : Alterada : - No alterada : X Remoldeada : - Testigo Paralelo : -

Extracción de la Muestra : Clara : SI Fecha de Recepción : - Fecha De inicio Ensayo : -
 Fecha de Solicitud de ensayo : - Fecha Terminó Ensayo : -

Determinación del % de Humedad Natural

LATA	4	5	9	11
PESO DE LATA grs	26.35	26.28	26.16	26.12
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs	30.95	30.30	30.46	30.34
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs	30.63	30.02	30.17	30.05
PESO DEL AGUA grs	0.32	0.28	0.29	0.28
PESO DEL SUELO SECO grs	4.25	3.74	4.01	3.94
% DE HUMEDAD	7.53	7.49	7.23	7.11
PROMEDIO % DE HUMEDAD	7.34			

Determinación del Gravedad Especifico de Solidos

ASTM D-854

LATA		
VOL. DEL FRASCO A 20° C.		
METODO DE REMOCION DEL AIREa		
PESO DEL FRASCO+AGUA+SUELO		
TEMPERATURA °C		
PESO DEL FRASCO+AGUA grs		
PLATO EVAPORADO 1/2"	N.D.	
PESO DEL PLATO EVAP+SUELO SECO grs		
PESO DEL SUELO SECO grs		
VOLUMEN DE SOLIDOS cm3		
GRAVEDAD ESPECIFICA CORREGIDO POR 1°		
PROMEDIO Grs		



Determinación del Peso Volumetrico

ASTM D-2937

ENSAYO			
PESO DE MOLDE Grs			
PESO DEL SUELO + MOLDE Grs			
PESO DEL SUELO HUMEDO Grs		N.D.	
VOLUMEN DEL MOLDE Cm3			
PESO UNITARIO Grs/cm3			
PROMEDIO Grs/cm3			

OBSERVACIONES: _____



PROYECTO : "ADICIÓN DE FIBRA DE COCO EN BLOQUES DE CONCRETO, PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN, MOYOBAMBA, 2019".

TESISTA : LILÍAN DE LA CRUZ PÉREZ Y ERIKA GUERRERO ROMAN

UBICACIÓN : PROVINCIA DE MOYOBAMBA - REGIÓN SAN MARTÍN

MUESTRA : FIBRA DE COCO

FECHA :

LECTURA DE LA MUESTRAS

M1 FIBRA				
ML	FECHA	HORA	LECTURA	PESO
855	18/10/2019	0	0	1646.5
829	19/10/2019	24	26	1631.4
822	20/10/2019	48	7	1619.2
811	21/10/2019	72	11	1617
805	22/10/2019	96	6	1613.9
PROMEDIO			10	1625.6

M2 FIBRA				
ML	FECHA	HORA	LECTURA	PESO
857	18/10/2019	0	0	1353.4
845	19/10/2019	24	12	1339.7
829	20/10/2019	48	16	1328.9
822	21/10/2019	72	7	1328
817	22/10/2019	96	5	1323.4
PROMEDIO			8	1334.68



PESO ESPECIFICO Y ABSORCION DE LA FIBRA		
Procedimiento		Cálculos
1. fibra + probeta de vidrio + peso del agua	[gr]	1625.60
2. Peso Agua	[gr]	790.00
3. Peso de la probeta de vidrio + Agua	[gr]	1623.70
4. Peso de la probeta de vidrio		833.70
5. Peso de la fibra	[gr]	32.00
6. Peso de fibra s. s. s.	[gr]	33.40
7. Volumen de la probeta	[cc]	855.00
Resultados		Cálculos
8. Peso específico de fibra	[gr/cc]	0.49
9. Peso específico de masa sup.seco	[gr/cc]	0.51
10. Peso específico aparente	[gr/cc]	0.50
11. Porcentaje de absorción	[%]	4.38



PROYECTO : "ADICIÓN DE FIBRA DE COCO EN BLOQUES DE CONCRETO, PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN, MOYOBAMBA, 2019".

UBICACIÓN : DIST : Moyobamba **PROV:** Moyobamba
SOLICITA : LILIAN DE LA CRUZ PÉREZ Y ERIKA GUERRERO ROMAN
MATERIAL : FIBRA DE COCO

REG: San Martín
FECHA : setiembre 2019

REALIZADO : J.I.CH.M

REVISADO

CARACTERISTICAS FISICAS DE LA FIBRA DE COCO

Procedimiento		P.U.S.		P.U.C.	
1. Peso molde + material	[Kg]	1.716	1.711	1.788	1.790
2. Peso molde	[Kg]	1.688	1.688	1.688	1.688
3. Peso del material	[Kg]	0.028	0.023	0.100	0.102
4. Volumen del molde	[m ³]	0.0027	0.0027	0.0027	0.0027
5. Peso Unitario	[Kg/m ³]	10.00	9.00	37.00	38.00
6. Peso Unitario Promedio	[Kg/m ³]	10.00		38.00	





PROYECTO : "ADICIÓN DE FIBRA DE COCO EN BLOQUES DE CONCRETO, PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN, MOYOBAMBA, 2019".

UBICACIÓN : Dist.: MOYOBAMBA Prov: MOYOBAMBA DEP: SAN MARTÍN
 SOLICITA : LILIAN DE LA CRUZ PÉREZ Y ERIKA GUERRERO ROMAN FECHA : Setiembre de 2019
 MATERIAL : Agregado fino (cantera fepeca)
 REALIZADO : J.J.CH.M REVISADO :
 $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$

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

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

1. ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO PORTAMIZADO (ASTM C 33-83)

Peso Inicial Seco, [gr]		1800.00				Especificaciones técnicas		Características físicas	
Mallas	Apertura [mm]	Peso retenido [grs]	Porcent. Ret. [%]	Porcent. Ret. Acumulado [%]	Porcent. Acum. Pasante [%]	ASTM C-33			
3/8"	9.525		0.00	0.00	100.00			Diámetro nominal máximo.	
Nº 4	4.760	0.01	0.00	0.00	100.00	100	100		
Nº 8	2.360	0.39	0.00	0.00	100.00	95	100	Módulo de finura.	2.50
Nº 16	1.180	239.00	13.30	13.30	86.70	75	95		
Nº 30	0.600	849.00	47.20	60.50	39.50	35	60	Peso específico seco (gr/cc)	2.77
Nº 50	0.300	410.00	22.80	83.30	16.70	15	30		
Nº 100	0.150	170.00	9.40	92.70	7.30	0	10	Absorción (%)	0.50
<Nº 100	0.000	0.45	0.00	92.70	7.30			Humedad (%)	7.45
								Peso unitario suelto (Kg/m³)	1523.0
								Peso unitario compact. (Kg/m³)	1731.0



2. PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DE AGREGADO FINO (NORMA ASTM C 127)

Procedimiento	Cálculos
1. Peso de arena s.s.s. + fiola + peso del agua	[gr] 983.15
2. Peso de arena s.s.s. + peso de fiola	[gr] 663.00
3. Peso Agua	[gr] 320.15
4. Peso de arena secada al horno + fiola	[gr] 660.50
5. Peso de la fiola Nº 05	[gr] 163.00
6. Peso de arena secada al horno	[gr] 497.50
7. Peso de arena s. s. s.	[gr] 500.00
8. Volumen del balón	[cc] 500.00
Resultados	Cálculos
9. Peso específico de masa	[gr/cc] 2.77
10. Peso específico de masa sup.seco	[gr/cc] 2.78
11. Peso específico aparente	[gr/cc] 2.81
12. Porcentaje de absorción	[%] 0.50

3. HUMEDAD NATURAL (ASTM D 2216)

Procedimiento	Tara Nº
1. Peso Tara, [gr]	25.35
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	96.75
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	91.80
4. Peso Agua, [gr]	4.95
5. Peso Suelo Seco, [gr]	66.45
6. Contenido de Humedad, [%]	7.45

NOTAS _____



PROYECTO : "ADICIÓN DE FIBRA DE COCO EN BLOQUES DE CONCRETO, PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN, MOYOBAMBA, 2019".

UBICACIÓN : Distrito de Moyobamba, Provincia de Moyobamba y Departamento de San Martín.

TESISTA : LILIÁN DE LA CRUZ PÉREZ Y ERIKA GUERRERO ROMAN

MATERIAL : Agregado Grueso (Cantera Fepeca - Río Naranjillo)

Fecha : Setiembre del 2019

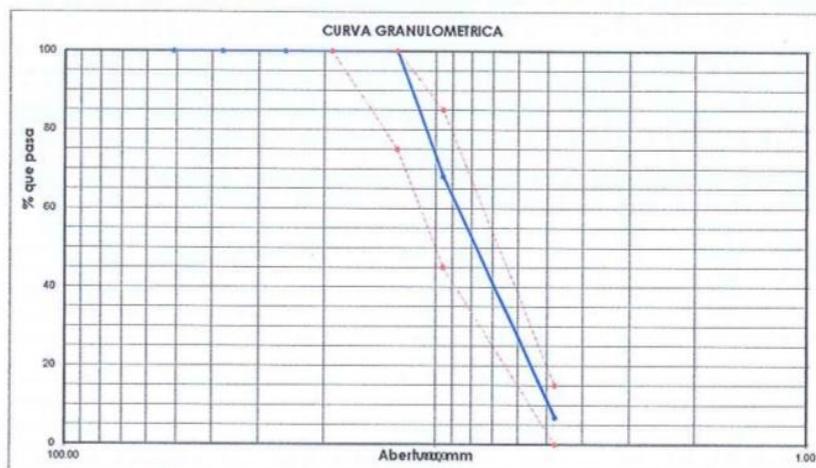
DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO, BASADO EN METODOS RECOMENDADOS POR EL A.C.I.

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LOS AGREGADOS. AGREGADO GRUESO.(CONFITILLO)

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

Peso Inicial Seco. [gr]	2500.00
-------------------------	---------

Mallas	Apertura [mm]	Peso retenid [gr]	Porcent.Ret. [%]	Porcent.Ret. Acumulado [%]	Porcent.Acum. Pasanle [%]	Especificaciones Técnicas ASTM C-33 HUSO 6		Características físicas	
2"	50.800				100.0			Diámetro nominal máximo.	3/8"
1 1/2"	37.500				100.0			Módulo de finura.	
1"	25.400		0.0	0.0	100.0	100	100	Peso específico seco (gr/cc)	2.07
3/4"	19.050	0.0	0.0	0.0	100.0	100	100	Absorción (%)	1.94
1/2"	12.700	0.0	0.0	0.0	100.0	100	75	Humedad (%)	2.32
3/8"	9.525	799.0	32.0	32.0	68.0			Peso unitario suelto (Kg/m³)	1503.0
Nº 4	4.760	1530.0	61.2	93.2	6.8			Peso unitario compactado (Kg/m³)	1738.0
Fondo	0.000	0.32	0.0	93.2	6.8				



2.0 PESO ESPECIF. Y ABSORC. DE AGREGADO GRUESO (NORMA ASTM C 128)

Procedimiento	Cálculos
1. Peso de muestra secada al horno	[gr] 1962.0
2. Peso de muestra saturada con superficie seca	[gr] 2000.0
3. Peso de muestra saturada dentro del agua	[gr] 1054.0
Resultados	
4. Peso específico de masa	[gr/cc] 2.07
5. Peso específico de masa superficialmente seco	[gr/cc] 2.11
6. Peso específico aparente	[gr/cc] 2.16
7. Porcentaje de absorción	[%] 1.94

3. HUMEDAD NATURAL (ASTM D 2216)

Procedimiento	Tara Nº
1. Peso Tara, [gr]	25.47
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	188.12
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	184.43
4. Peso Agua, [gr]	3.69
5. Peso Suelo Seco, [gr]	158.96
6. Contenido de Humedad, [%]	2.32

NOTAS



Proyecto: **ADICIÓN DE FIBRA DE COCO EN BLOQUES DE CONCRETO, PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN, MOYOBAMBA, 2019.**

Localización del Proyecto: PROVINCIA DE MOYOBAMBA - REGIÓN SAN MARTÍN Calicata: N° 01
 Descripción del Suelo: CONFITILLO Profundidad de la Muestra: 0.00 - 0.30
 Hecho Por: TNC - J.L.C.M. Muestra: M - I Fecha: 26/09/2019

Material: Referencia: - Procedencia: M - I Coordenadas: _____

Tipo de Muestra: Alterada: - No alterada: X Remoldeada: - Testigo Paralelo: -

Extracción de la Muestra: Ciente: SI Fecha de Recepción: _____ Fecha De inicio Ensayo: _____
 Fecha de Botella de ensayo: _____ Fecha Termino Ensayo: _____

Determinación del % de Humedad Natural **ASTM 2216 - N.T.P. 339.127**

LATA	4	5	6	7
PESO DE LATA grs	25.12	26.40	25.28	25.15
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs	188.71	178.46	182.63	182.42
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs	183.53	173.63	177.64	177.43
PESO DEL AGUA grs	5.16	4.83	4.99	4.99
PESO DEL SUELO SECO grs	158.41	147.23	152.36	152.26
% DE HUMEDAD	3.27	3.28	3.28	3.28
PROMEDIO % DE HUMEDAD	3.28			

Determinación del Gravedad Especifico de Solidos **ASTM D-854**

LATA		
VOL. DEL FRASCO A 20° C.		
METODO DE REMOCION DEL AIREa		
PESO DEL FRASCO+AGUA+SUELO		
TEMPERATURA, °C		
PESO DEL FRASCO+AGUA grs		
PLATO EVAPORADO 1P	N.D.	
PESO DEL PLATO EVAP+SUELO SECO grs		
PESO DEL SUELO SECO grs		
VOLUMEN DE SOLIDOS cm3		
GRAVEDAD ESPECIFICA CORREGIDO POR 1*		
PROMEDIO Gs		



Determinación del Peso Volumetrico **ASTM D-2937**

ENSAYO				
PESO DE MOLDE Grs				
PESO DEL SUELO + MOLDE Grs				
PESO DEL SUELO HUMEDO Grs				
VOLUMEN DEL MOLDE Cm3				
PESO UNITARIO Grscm3				
PROMEDIO Grscm3				

OBSERVACIONES: _____



DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO: $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$

METODO DEL ACI - 211 - 1

ESTUDIO DE CANTERA Y DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO - CANTERA FEPECA RÍO NARANJILLO

TESIS :	"ADICIÓN DE FIBRA DE COCO EN BLOQUES DE CONCRETO, PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN, MOYOBAMBA, 2019".		
UBICACIÓN :	DISTRITO DE MOYOBAMBA, PROVINCIA DE MOYOBAMBA Y REGIÓN SAN MARTÍN		
TESITAS :	LILIAN DE LA CRUZ PÉREZ Y ERIKA GUERRERO ROMAN		
CANTERAS :	FEPECA - RÍO NARANJILLO		
FECHA :	SEPTIEMBRE DEL 2019		

CEMENTO			$f'c$ DISEÑO =	175 kg/cm ²
PORLANIT ASTM TIPO I - PACASMAYO			F. Seguridad	70 kg/cm ²
PESO ESPECIFICO 3.11	PESO UNITARIO	1500 kg/m ³	R. Promedio	245 kg/cm ²
AGUA				
AGUA POTABLE: RED PUBLICA - MOYOBAMBA				

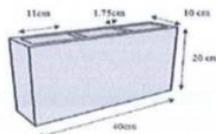
CARACTERÍSTICAS DE FÍSICAS DE LOS AGREGADOS

AGREGADO FINO (AREÑA CANTO RODADO ZARANDEADA)		AGREGADO GRUESO (GRAVA CHANCADA ZARANDEADA)	
PROCEDENCIA :	CANTERA FEPECA	PROCEDENCIA :	CANTERA FEPECA
% DE HUMEDAD NATURAL :	7.45 %	TAMAÑO MÁXIMO :	3/8"
PESO ESPECIFICO :	2.77 grs./cm ³	TAMAÑO MÁX. NOMINAL :	1/4"
% DE ABSORCIÓN :	0.50 %	% DE HUMEDAD NATURAL :	2.32 %
PESO UNITARIO SUELTO :	1523 kg/m ³	PESO ESPECIFICO :	2.07 grs./cm ³
PESO UNITARIO VARILLADO :	1731 kg/m ³	% DE ABSORCIÓN :	1.94 %
MÓDULO DE FINEZA :	2.5	PESO UNITARIO SUELTO :	1503 kg/m ³
		PESO UNITARIO VARILLADO :	1738 kg/m ³

1.- CALCULO DE LA RESISTENCIA PROMEDIO $f'_{cr} = 245 \text{ kg/cm}^2$	2.- CONSISTENCIA (DE ACUERDO A LA ZONA) 3" - 4" - Plástica
3.- TAMAÑO MÁXIMO NOMINAL TMN 1/4"	4.- CALCULO DEL AGUA (TABLA 2) Agua = 205.00 l/m ³
5.- CANTIDAD DE AIRE (TABLA 3) Aire 2.00 %	6.- CALCULO DE LA RELACION A/C (TABLA 4) Rel. A/C = 0.56
7.- CALCULO DE LA REL. A/C POR DURABILIDAD No existe	8.- FACTOR CEMENTO 368.04 kg/m ³ 8.66 bol/m ³
9.- CANTIDAD DE AGREGADO GRUESO (TABLA 5) A. Grueso 1338.26 kg/m ³	10.- CALCULO DEL AGREGADO FINO Agua 0.21 l/m ³ Aire 0.020 m ³ Cemento 0.118 m ³ A. Grueso 0.647 m ³ 0.990 m ³ Volumen Fino 0.010 m ³ Peso Agregado Fino 28.13 kg/m ³
11.- PROPORCION INICIAL Cemento 368.04 kg/m ³ Agua 205.00 l/m ³ Ag. Grueso 1338.26 kg/m ³ Ag. Fino 28.13 kg/m ³	12.- CORRECCION POR HUMEDAD Ag. Grueso 1369.31 kg/m ³ Ag. Fino 30.23 kg/m ³ AGUA Ag. Fino 1.96 Ag. Grueso 5.09 Agua Corr. 197.96 l/m ³
13.- PROPORCION FINAL Cemento 368.04 kg/m ³ Agua 197.96 l/m ³ Ag. Grueso 1369.31 kg/m ³ Ag. Fino 30.23 kg/m ³	CANTIDAD DE MATERIALES EN VOLUMEN POR M3 (CORREG. POR HUMEDAD) Cemento 0.245 m ³ Agua 0.198 m ³ Ag. Grueso 0.911 m ³ Ag. Fino 0.020 m ³
14.- PROPORCION POR BOLSA (EN PESO) Cemento 1.00 Bolsa Agua 22.86 Lts Ag. Grueso 3.72 Kg Ag. Fino 0.08 Kg	15.- DOSIFICACION EN VOLUMEN CANTIDAD DE MATERIALES POR TANDA (1 BOLSA) Cemento 42.50 Ag. Grueso 158.12 Ag. Fino 3.49
PESO UNITARIO HUMEDO DE LOS AGREGADOS Ag. Fino 46.34 kg/p3 Ag. Grueso 43.55 kg/p3	



PROPORCION EN P3		DOSIFICACION PARA OBRA $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$	
		PROPORCION BALDES (CALCULO CON BALDES DE 20 lts.)	
CEMENTO	42.50 bol	CEMENTO	1 bol
A. GRUESO	3.63 P3	A. GRUESO	5.14 baldes
A. FINO	0.08 P3	A. FINO	0.11 baldes
AGUA	22.86 lts	AGUA	22.86 lts
SLUMP	3" - 4"	SLUMP	3" - 4"



$VT = 40 \times 20 \times 10$ $VA = 6.5 \times 33 \times 18$
 $VT = 8000 \text{ cm}^3$ $VA = 3861 \text{ cm}^3$
 $VB = VT - VA$
 $VB = 4139 \text{ cm}^3$



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES
 Tel.: (042) 582200 Anx: 3118 - Correo: dfernandezf@ucv.edu.pe
 CAMPUS UNIVERSITARIO - CACATACHI - TARAPOTO - PERÚ



PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

SOLICITANTE : LILIAN DE LA CRUZ PÉREZ
 ERIKA GUERRERO ROMAN

HECHO POR : TNC. J.I.CH.M

PROYECTO : " ADICIÓN DE FIBRA DE COCO EN BLOQUES DE CONCRETO , PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN MUYOBAMBA, 2019"

LABORATORIO : LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

FECHA : 25/10/2019

N°	DESCRIPCIÓN	FECHA DE MCLDEO	FECHA DE ROTURA	DIAS	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ALTURA (cm)	AREA (cm ²)	VOLUMEN (cm ³)	PESO (gr)	DENSIDAD (gr/cm ³)	CARGA Kg-f	RESISTENCIA (Kg/cm ²)
1.00	BLOQUES CONVENCIONALES	18-10-19	25-10-19	7.00	40.00	10.00	20.00	400.00	8000.00	9,271.00	1.16	20,546.38	73.87
2.00	BLOQUES CONVENCIONALES	18-10-19	25-10-19	7.00	40.00	10.00	20.00	400.00	8000.00	9,460.00	1.18	30,056.10	75.15
3.00	BLOQUES CONVENCIONALES	18-10-19	25-10-19	7.00	40.00	10.00	20.00	400.00	8000.00	9,807.00	1.24	30,079.00	76.45
4.00	BLOQUES FIBRA DE COCO 0.10%	18-10-19	25-10-19	7.00	40.00	10.00	20.00	400.00	8000.00	9,684.00	1.21	31,180.43	77.95
5.00	BLOQUES FIBRA DE COCO 0.10%	18-10-19	25-10-19	7.00	40.00	10.00	20.00	400.00	8000.00	9,394.00	1.17	31,881.12	78.98
6.00	BLOQUES FIBRA DE COCO 0.10%	18-10-19	25-10-19	7.00	40.00	10.00	20.00	400.00	8000.00	9,376.00	1.17	31,843.02	79.61
7.00	BLOQUES FIBRA DE COCO 0.15%	18-10-19	25-10-19	7.00	40.00	10.00	20.00	400.00	8000.00	9,333.00	1.17	32,856.27	82.14
8.00	BLOQUES FIBRA DE COCO 0.15%	18-10-19	25-10-19	7.00	40.00	10.00	20.00	400.00	8000.00	9,182.00	1.15	33,035.17	83.94
9.00	BLOQUES FIBRA DE COCO 0.15%	18-10-19	25-10-19	7.00	40.00	10.00	20.00	400.00	8000.00	9,293.00	1.16	33,863.30	84.91
10.00	BLOQUES FIBRA DE COCO 0.20%	18-10-19	25-10-19	7.00	40.00	10.00	20.00	400.00	8000.00	9,033.00	1.13	30,854.23	77.14
11.00	BLOQUES FIBRA DE COCO 0.20%	18-10-19	25-10-19	7.00	40.00	10.00	20.00	400.00	8000.00	9,125.00	1.14	30,615.70	76.54
12.00	BLOQUES FIBRA DE COCO 0.20%	18-10-19	25-10-19	7.00	40.00	10.00	20.00	400.00	8000.00	9,065.00	1.13	30,277.27	75.69

OBSERVACIONES:

1.- Las roturas de los bloques de concreto han sido verificado en prensa hidráulica de velocidad constante 1.33 mm/min.

2.- Bloques de concreto traídas por las solicitantes

APROBADO

INGENIERO RESPONSABLE

SELLO Y FIRMA





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES
 Tel.: (042) 582200 Anx: 3118 - Correo: dfernandezf@ucv.edu.pe
 CAMPUS UNIVERSITARIO CACATACHI - TARAPOTO - PERÚ



PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

SOLICITANTE : LILIAN DE LA CRUZ PÉREZ
 ERIKA GUERRERO ROMAN
 HECHO POR : TNC, J.I.C.H.M
 PROYECTO : " ADICIÓN DE FIBRA DE COCO EN BLOQUES DE CONCRETO , PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN MOYOBAMBA, 2019"
 LABORATORIO : LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES
 FECHA : 08/11/2019

N°	DESCRIPCION	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	DIAS	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ALTURA (cm)	AREA (cm ²)	VOLUMEN (cm ³)	PESO (gr)	DENSIDAD (gr/cm ³)	CARGA Kgf	RESISTENCIA (kg/cm ²)
1.00	BLOQUES CONVENCIONALES	25-10-19	08-11-19	14.00	40.00	10.00	20.00	400.00	8000.00	9511.00	1.19	35,043.83	87.61
2.00	BLOQUES CONVENCIONALES	25-10-19	08-11-19	14.00	40.00	10.00	20.00	400.00	8000.00	9520.00	1.19	34,308.26	86.77
3.00	BLOQUES CONVENCIONALES	25-10-19	08-11-19	14.00	40.00	10.00	20.00	400.00	8000.00	9487.00	1.19	35,506.85	88.77
4.00	BLOQUES FIBRA DE COCO 0.10%	25-10-19	08-11-19	14.00	40.00	10.00	20.00	400.00	8000.00	9274.00	1.16	35,043.83	87.61
5.00	BLOQUES FIBRA DE COCO 0.10%	25-10-19	08-11-19	14.00	40.00	10.00	20.00	400.00	8000.00	9301.00	1.16	34,908.26	87.27
6.00	BLOQUES FIBRA DE COCO 0.10%	25-10-19	08-11-19	14.00	40.00	10.00	20.00	400.00	8000.00	9266.00	1.16	35,506.83	88.77
7.00	BLOQUES FIBRA DE COCO 0.15%	25-10-19	08-11-19	14.00	40.00	10.00	20.00	400.00	8000.00	9113.00	1.14	36,083.20	90.21
8.00	BLOQUES FIBRA DE COCO 0.15%	25-10-19	08-11-19	14.00	40.00	10.00	20.00	400.00	8000.00	9123.00	1.14	35,675.84	89.19
9.00	BLOQUES FIBRA DE COCO 0.15%	25-10-19	08-11-19	14.00	40.00	10.00	20.00	400.00	8000.00	9123.00	1.14	36,096.30	90.24
10.00	BLOQUES FIBRA DE COCO 0.20%	25-10-19	08-11-19	14.00	40.00	10.00	20.00	400.00	8000.00	9115.00	1.14	34,809.25	87.02
11.00	BLOQUES FIBRA DE COCO 0.20%	25-10-19	08-11-19	14.00	40.00	10.00	20.00	400.00	8000.00	9025.00	1.13	35,325.19	88.31
12.00	BLOQUES FIBRA DE COCO 0.20%	25-10-19	08-11-19	14.00	40.00	10.00	20.00	400.00	8000.00	9090.00	1.14	35,098.88	87.75

OBSERVACIONES:

- Las roturas de los bloques de concreto han sido verificado en prensa hidráulica de velocidad constante 1.33 mm/min.
- Bloques de concreto traídos por las solicitante

APROBADO

 INGENIERO RESPONSABLE

 SELLO Y FIRMA




UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES
 Tel.: (042) 582200 Anx: 3118 - Correo: dfernandezf@ucv.edu.pe
 CAMPUS UNIVERSITARIO, CACATACHI - TARAPOTO - PERÚ

PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

SOLICITANTE : LILUÁN DE LA CRUZ PÉREZ
 ERIKA GUERRERO ROMÁN
 HECHO POR : TNC. J.LCH.II
 PROYECTO : * ADICIÓN DE FIBRA DE COCO EN BLOQUES DE CONCRETO, PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN MOYOBAMBA, 2018*
 LABORATORIO : LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES
 FECHA : 22/11/2019

N°	DESCRIPCIÓN	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	DÍAS	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ALTURA (cm)	ÁREA (cm ²)	VOLUMEN (cm ³)	PESO (gr)	DENSIDAD (gr/cm ³)	CARGA (Kg-f)	RESISTENCIA (kgf/cm ²)
1.00	BLOQUES CONVENCIONALES	25-10-19	22-11-19	28.00	40.00	10.00	20.00	400.00	8000.00	9745.70	1.22	41,825.89	104.06
2.00	BLOQUES CONVENCIONALES	25-10-19	22-11-19	28.00	40.00	10.00	20.00	400.00	8000.00	9566.10	1.20	41,964.32	104.91
3.00	BLOQUES CONVENCIONALES	25-10-19	22-11-19	28.00	40.00	10.00	20.00	400.00	8000.00	9425.00	1.18	42,342.51	105.86
4.00	BLOQUES FIBRA DE COCO 0.10%	25-10-19	22-11-19	28.00	40.00	10.00	20.00	400.00	8000.00	9689.20	1.20	43,637.10	108.09
5.00	BLOQUES FIBRA DE COCO 0.10%	25-10-19	22-11-19	28.00	40.00	10.00	20.00	400.00	8000.00	9427.00	1.18	43,846.11	109.82
6.00	BLOQUES FIBRA DE COCO 0.10%	25-10-19	22-11-19	28.00	40.00	10.00	20.00	400.00	8000.00	9326.00	1.17	44,187.56	110.47
7.00	BLOQUES FIBRA DE COCO 0.15%	25-10-19	22-11-19	28.00	40.00	10.00	20.00	400.00	8000.00	9295.30	1.16	45,741.06	114.35
8.00	BLOQUES FIBRA DE COCO 0.15%	25-10-19	22-11-19	28.00	40.00	10.00	20.00	400.00	8000.00	9333.80	1.17	46,244.65	115.61
9.00	BLOQUES FIBRA DE COCO 0.15%	25-10-19	22-11-19	28.00	40.00	10.00	20.00	400.00	8000.00	9165.90	1.15	45,896.80	114.84
10.00	BLOQUES FIBRA DE COCO 0.20%	25-10-19	22-11-19	28.00	40.00	10.00	20.00	400.00	8000.00	9075.20	1.13	43,545.36	108.86
11.00	BLOQUES FIBRA DE COCO 0.20%	25-10-19	22-11-19	28.00	40.00	10.00	20.00	400.00	8000.00	9134.90	1.14	43,308.57	108.50
12.00	BLOQUES FIBRA DE COCO 0.20%	25-10-19	22-11-19	28.00	40.00	10.00	20.00	400.00	8000.00	9134.90	1.14	43,100.92	107.75

OBSERVACIONES:

- Las roturas de los especímenes han sido verificado en prensa de velocidad constante 1.33 mm/min.
- Especímenes traídas por el solicitante

APROBADO

INGENIERO RESPONSABLE

SELLO Y FIRMA

