



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

"Evaluación de la resistencia a la compresión de bloque de concreto con adición de filamentos de bambú, Yantaló, 2022"

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTORES:

Carranza Salvador, Wendy Camila (orcid.org/0000-0002-0842-4815)

Herrera Diaz, Adolfo Guillermo (orcid.org/0000-0002-6890-56197)

ASESORA:

Dr. Panduro Alvarado, Elka (orcid.org/0000-0003-4866-8707)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

TRUJILLO – PERÚ

2023

DEDICATORIA

La presente investigación está dedicada a nosotros por el esfuerzo dado para la realización de este producto, el cual representó un reto de aprendizaje y el desarrollo de nuestras capacidades. También, a nuestros padres claramente merecedores de esta dedicatoria, por ese apoyo económico y lo más importante, esa fe increíble en nosotros para lograr nuestros objetivos, un respaldo total que no te deja caer a pesar de las dificultades.

AGRADECIMIENTO

Agradecimiento total hacia el cosmos por la unir cada filamento situacional de la vida para permitirnos formar parte de esta hermosa profesión llamada ingeniería civil, la cual no ha dado mucho y le hemos respondido con poco; así quedamos en deuda con ella, pero sé de primera mano que el camino que nos falta recorrer lo haremos ejerciendo de la mejor manera a donde vayamos. Además, se agradece infinitamente a nuestro padres y seres fundamentales que nos acompañaron en cada espacio de dificultad en toda esta travesía. Y finalmente a nosotros por esa algarabía y carácter por salir adelante y forjarnos un mejor futuro a pesar de las dificultades.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos	iv
ÍNDICE DE TABLAS	vii
ÍNDICE DE FIGURAS	viii
RESUMEN	ix
ABSTRACT	x
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	4
III. METODOLOGÍA.....	16
3.1. Tipo y diseño de investigación	16
3.2. Variables y operacionalización	18
3.3. Población, muestra y muestreo	20
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	21
3.5. Procedimientos	22
3.6. Método de análisis de datos.....	23
3.7. Aspectos éticos	23
IV. RESULTADOS	25
V. DISCUSIÓN.....	29
VI. CONCLUSIONES	35
VII. RECOMENDACIONES	36
REFERENCIAS.....	38
ANEXOS	46

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Bloque de concreto convencional y con agregado de filamentos de Bambú.	21
Tabla 2. Propiedades físicas del mortero fresco	25
Tabla 3. Diseño de mezcla para bloque de concreto con adición de filamentos de bambú.	26
Tabla 4. Costos de producción del bloque de concreto comercial y ladrillo adicionando filamentos de bambú.....	28
Tabla 5. Contenido de humedad de bloque de concreto según su adición de filamentos de bambú	50
Tabla 6. Densidad de bloque de concreto según su adición de filamentos de bambú.	50
Tabla 7. Porcentaje de absorción de los bloques de concreto según su adición de filamentos de bambú.	51
Tabla 8. Diseño de mezcla para bloque de concreto con adición de filamentos de bambú.	51
Tabla 9. Resistencia a la compresión del bloque de concreto incorporando filamentos de bambú.	52
Tabla 10. Costo de producción de bloque de concreto (block 12) comercial e incorporando filamentos de bambú.	52

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Regresión lineal. Compresión.	27
Figura 2. Composición química del bambú <i>Guadua angustifolia</i>	49
Figura 3. Composición física del bambú <i>Guadua angustifolia</i>	49
Figura 4. Clasificación de bloques para fines estructurales	53

RESUMEN

La presente investigación presenta como objetivo general determinar si la adición de filamentos de bambú como agregado para el bloque de concreto será eficaz en la resistencia a la compresión. La población y la muestra representaron una cantidad de 36 bloques de concreto, la cual se diseñó y se realizaron las pruebas de resistencia a la compresión agregándole filamentos de bambú, los siguientes porcentajes: 0,5%, 2,0% y 3,5%. Conforme a las siguientes dimensiones en promedio: 12 cm ancho, 19 cm alto y 40 cm largo. Se usaron 9 bloques de acuerdo a norma para realizar las pruebas que se sometieron a ensayos de compresión. De acuerdo a los objetivos se determinaron los resultados; las adiciones de filamentos de bambú, se logró corroborar que al 0.5% se obtuvo una resistencia máxima de $f'c=111.5 \text{ kg/cm}^2$, demostrando así la mejora en la resistencia a compresión de la unidad en estudio. Los costos de producción del bloque de concreto con adicción de filamentos de bambú y el bloque de concreto tradicional, se consiguió un costo de distribución comercial de S/ 1.90, marcando una alternativa económica en comparativa con el bloque comercial que presentó un costo más elevado; precio de S/ 2.5 en el mercado.

Palabras claves: Bambú, bloques de concreto, resistencia a la compresión.

ABSTRACT

The general objective of this research is to determine if the addition of bamboo strands as aggregate for the concrete block will be effective in the compressive strength. The population and the sample represented a quantity of 36 concrete blocks, which were designed and tested for compressive strength by adding bamboo strands at the following percentages: 0.5%, 2.0% and 3.5%. According to the following average dimensions: 12 cm wide, 19 cm high and 40 cm long. Nine bricks were used according to the standard to carry out the tests, which were subjected to compression tests. According to the objectives, the results were determined; the additions of bamboo filaments, it was corroborated that at 0.5% a maximum resistance of $f'c=111.5 \text{ kg/cm}^2$ was obtained, thus demonstrating the improvement in the compressive strength of the unit under study. The production costs of the concrete block with the addition of bamboo strands and the traditional concrete block, a commercial distribution cost of S/ 1.90 was obtained, marking an economic alternative in comparison with the commercial block that presented a higher cost; price of S/ 2.5 in the market.

Keywords: Bamboo, concrete blocks, compressive strength.

I. INTRODUCCIÓN

A lo largo de los años, las personas han cambiado su entorno de una manera que les permita mantener el control sobre ella. Es por ello, a través del desarrollo tecnológico ha podido mejorar su calidad de vida, tanto a nivel social, económico o político. Y ahí subyace la idea de una nueva visión de su entorno cada día; en una constante mejora. Sin embargo, en la línea de la industria de la construcción, un sin número de métodos constructivos se han generado, producto de desarrollar materiales principales para construcción, y referente a ellos el aspecto de tener viviendas seguras, edificadas desde un principio de conservación de lo que se albergará dentro de él. De tal forma, que uno de los componentes más utilizados en la industria de la construcción, tanto supervisada por una profesional o simplemente autoconstrucción; son los bloques de concreto.

Es por ello, que en la línea del Reglamento Nacional de Edificaciones (2006), en la E0.70 respecto de las restricciones en la utilización de la unidad de albañilería para conclusión estructural; el tipo de bloque de concreto en zonas sísmicas de tipo 2 o 3 para muro con capacidad portante en edificaciones de 1 a 3 pisos no aplica. Es así que, en la región de San Martín, se encuentra en una zona sísmica de tipo 3, lo que en ese sentido no aplica construir una vivienda de 2 niveles en toda la zona con seguridad, por lo que, con el fin de mejorar la resistencia a la compresión correspondiente del ladrillo de hormigón y la búsqueda de volverlo más ecológico, resistente y económico, se plantea la evaluación en la presente investigación.

En base a la presentación de la problemática, nos realizamos la siguiente pregunta general ¿La adición de filamentos de bambú como agregado para el bloque de concreto será eficaz en la resistencia a la compresión, Yantaló, 2022? En la misma línea nos planteamos las preguntas específicas; ¿Será posible determinar las propiedades físicas del mortero fresco?, también ¿Será posible realizar el diseño de mezcla para el bloque de concreto con agregado de filamentos de bambú al 0,5%, 2% y 3,5%, Yantaló, 2022?, por consiguiente

¿Será posible realizar la prueba de resistencia a la compresión del bloque de concreto con agregado de filamentos de bambú, Yantaló, 2022? Y de tal forma ¿Será posible determinar los costos de fabricación del bloque de concreto con agregado de filamentos de bambú y el bloque de concreto comercial, Yantaló, 2022? También, respecto de la justificación del presente estudio se basó en justificación teórica, debido a la valoración de las propiedades mecánicas del bloque de concreto, se presenta una teoría legal que proporciona como base para el avance del estudio; la Norma Técnica E.070 Albañilería, de la cual nos basaremos tomando como consideración los diferentes puntos propuestos para la prueba de resistencia, de tal manera que se presentase el caso del diseño del bloque de concreto elaborado con la materia prima de filamentos de bambú cumpla con lo requerido en la norma. Asimismo, Justificación práctica, donde la constitución de bloques de concreto incorporando filamentos de bambú, tomando como aprovechamiento a esta materia prima, con visión que nuestro prototipo presente excelente capacidad en vías de grandes consideraciones de viabilidad a lo largo de todo el mundo de la construcción, teniendo como características principales, la alta resistencia y el bajo costo. La Justificación por conveniencia; donde la investigación toma como punto de partida en consecuencia de la idea de aprovechar la materia prima como es el bambú, e ir incorporando lentamente la conciencia ambiental, de manera que permita generar un efecto positivo y coherente respecto del ecologismo en el entorno de desarrollo. Y, asimismo, con el alto recurso existente en la región de San Martín. De modo que la Justificación social, manifiesta la importancia dónde radica en contar con producción mayor de ladrillos de concreto, y la toma de mayor seriedad en su uso de proceso constructivo, de manera que las fábricas de nuestra región se ven beneficiadas por un aumento considerable en la producción, teniendo como producto final, mayor resistencia y bajo costo. Y Justificación metodológica donde la metodología del uso de la materia prima como es el bambú, a través de filamentos que proponen mejorar sus propiedades mecánicas y el tema económico. De tal manera, resulta una idea innovadora resolver problemas incorporando este material.

Por lo tanto, considerando toda la información pertinente de investigación, tenemos como objetivo general: Determinar si la adición de filamentos de bambú como agregado para el bloque de concreto será eficaz en la resistencia a la compresión, Yantaló, 2022. Y como objetivos específicos nos planteamos: Determinar las propiedades físicas del mortero fresco, además Hacer el diseño de mezcla para el bloque de concreto con agregado de filamentos de bambú al 0,5%, 2% y 3,5%, Yantaló, 2022. Asimismo, Hacer la prueba de resistencia a la compresión del bloque de concreto con agregado de filamentos de bambú, Yantaló, 2022. Y Determinar los costos de fabricación del bloque de concreto con agregado de filamentos de bambú y el bloque de concreto comercial, Yantaló, 2022.

A partir de la información expuesta, nos planteamos la siguiente hipótesis general: La adición de filamentos de bambú como agregado en bloque de concreto aumentará la resistencia a la compresión. Y como hipótesis específicas nos planteamos: Se determinarán las propiedades físicas del mortero fresco. Además, Se hará el diseño de mezcla para el bloque de concreto con agregado de filamentos de bambú al 0.5%, 2% y 3.5%, Yantaló, 2022. De tal forma que, Se hará la prueba de resistencia a la compresión del bloque de concreto con agregado de filamentos de bambú, Yantaló, 2022. Y Se determinarán los costos de fabricación del bloque de concreto con agregado de filamentos de bambú y el bloque de concreto comercial, Yantaló, 2022.

II. MARCO TEÓRICO

Lara, Guerrero y Altamirano (2020) en su investigación realizada en Venezuela, tiene como finalidad analizar la capacidad de resistencia del concreto reemplazando el agregado fino con la técnica de Gaceta. La metodología de la investigación es experimental, con un enfoque cuantitativo, incorporando porcentajes de 10%, 15% y 20% de partículas de caucho. Los resultados encontrados se manifiesta la viabilidad del proyecto de acuerdo con los parámetros que se plantean, en la adición del 20% presenta resistencia neta mínima de compresión de 3,69 MPa alcanzando con los estándares establecidos, esto genera un bajo coste económico en su elaboración para bloques convencionales de tipo B. Se concluye que la incorporación de partículas de caucho presenta condiciones favorables para su elaboración con un porcentaje de 20% a la elaboración del ladrillo patrón.

Herrera, Trejo y Galindo (2021, p.22), en su investigación realizada en Colombia, tiene como finalidad la elaborar bloques de cemento agregando residuos de concreto como alternativa sostenible para la construcción, donde busca reducir el impacto ambiental ante la reducción de desperdicios de demolición y construcción. La metodología con un enfoque mixto, descriptiva. Como resultados se encontró aprovechar reutilizando y elaborando elementos de mampostería, hacer un estudio y análisis de prototipos para minimizar el impacto ambiental por la inadecuada gestión de los restos de construcción que son más conocidos como escombros. Se concluye, que es importante realizar proyectos que permitan la adición de materiales como RC para reducir la contaminación en el mundo.

Farfán, M., et. al (2019) en su investigación realizada en Venezuela, tiene como finalidad estimar la resistencia a la compresión al adicionar fibra de acero en especímenes de concreto. La metodología de la investigación es aplicada, experimental. Los resultados encontrados se determina la existencia de 3 grupos de estudio que corresponden con 3 probetas, dos de ellas experimentales y un grupo de verificación en cantidades de 30 y 25 kg/m³ de hebras de acero con una capacidad de resistencia de 212,39 kg/m², que supera al grupo de verificación con un valor de 1,1%. Se concluye que la

investigación favorece al elaborar ladrillos de concreto adicionando hebras de acero con una mejor capacidad de resistencia a la compresión en agregado de 20%.

Como antecedentes nacionales, Cayotopa (2019), en su estudio realizado en Cajamarca, tiene como finalidad establecer la resistencia a la compresión de ladrillos de concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, utilizando concreto reciclado y agregado grueso por ladrillo. La metodología utilizada es de tipo experimental, realizando el ensayo en 126 ladrillos en porcentajes de resistencia de 10%, 15% y 20% en relación con la muestra patrón. Obteniendo como resultados un valor de 2,77%, 1,42% y 1,11% para cada una de las pruebas realizadas respectivamente, en el caso de los ladrillos reemplazados con reciclado de 15% y 10% se identificó un incremento de la resistencia en 6,07% y 8,23% respectivamente, y para el caso del agregado de 20% la resistencia se redujo a 6,79%. Se concluye que la resistencia en las pruebas de laboratorio realizadas tiene un incremento en los porcentajes de 10% y 15%, obteniendo un aumento en ambos casos de 4,99% y 4,44% comparado con el ladrillo patrón.

De La Cruz, S.; et. al (2022) en su investigación realizada en Huacho, tiene como finalidad el análisis de la capacidad de resistencia elemental del concreto trabajado con yeso y restos de conchas de abanico. La metodología de la investigación es experimental con un enfoque cuantitativo. Los resultados encontrados a cerca de la temperatura de calcinación son de 890°C , donde la concha de abanico calcinada se compone con un valor de 99,43% de calcio y 0,49% de estroncio. La resistencia encontrada fue de 222 kg/cm^2 frente a la muestra modelo que es de 228 kg/cm^2 . Se concluye que al utilizar el agregado de yeso y residuos de conchas de abanico se encuentra una aceptable resistencia a la compresión en los ladrillos en estudio, los de concreto.

Cortez y Lozano (2021) en su investigación realizada en Piura, tiene como finalidad la valuación de la resistencia a la compresión de bloques de ladrillos de concreto con agregado de papel reciclado. La metodología es un enfoque

cuantitativo y diseño experimental, utilizando un total de 12 elementos de la muestra en adiciones de 4%, 8% y 12%. El éxito de los procedimientos obtenidos de laboratorio para las propiedades físicas y mecánicas, donde se encuentra un desarrollo positivo en la flexión y capacidad de resistencia del concreto con adicción de 8% con valores de 2,83% y 7,01% respecto a la muestra patrón. Se puede concluir que el desempeño en absorción máxima de 3,9% y existe una variación dimensional máxima con valores de 1,78%, 1,23% y 0,83%.

Bocanegra y Vallejos (2021) en su investigación realizada en Moyobamba, tiene como finalidad analizar la resistencia a la compresión del ladrillo de concreto tipo P al incorporar el material PET (tereftalato de polietileno). La metodología es experimental, aplicada y cuantitativa. Los resultados encontrados se encuentra una resistencia de 183.82 kg/cm² adicionando 1% del material PET, así mismo se manifiesta que el costo por millar de s/ 39 en reducción comparado con la muestra patrón. Se concluye que al adicionar el PET en ladrillos de concreto en los porcentajes para mejorar la resistencia que requiere el ladrillo convencional.

Zavaleta (2018) en su investigación realizada en Chimbote, tiene como finalidad determinar la resistencia a la compresión de los ladrillos de concreto con adición de conchas de abanico y rastrojo de maíz. La metodología utilizada es experimental, aplicada. Los resultados hallados luego de la utilización de la muestra, es que no presentan condiciones favorables, puesto que el 15% de conchas de abanico y rastrojo de maíz de 8% logrando un valor en la resistencia de 101.36 kg/cm² luego de 28 días del experimento arrojando un valor de 78,43% que no supera a la muestra patrón obteniendo un valor de 130,15 kg/cm² con un valor de 100.11%.

Blácido y Malqui (2019) en su investigación realizada en Lima, tiene como finalidad proponer un bloque como forma de concreto con áridos reciclados procedentes del hormigón para el sistema de construcción albañilería confinada. La metodología es experimental descriptiva. Los principales resultados encontrados se consideraron de acuerdo con la norma española y

la peruana EHE-08 para las pruebas de ensayo, la dosificación se calculó por el método ACI para la cantidad de cemento, fabricando 300 unidades sustituyendo 100% de agregado de cantera de agregado reciclado, considerando la alteración dimensional, capacidad mecánica del concreto, alabeo, corte en muretes y compresión axial en pilas. Se concluye que los bloques de concreto su elaboración cumplen con los estándares exigidos por la normatividad peruana E070, de manera de bloque tipo P.

Bazán y Gómez (2021) en su investigación realizada en Moyobamba, presenta el fin de obtener la resistencia a la compresión de todos los ladrillos de concreto en análisis con su respectiva incorporación de los tipos considerados de plástico reciclado, como reemplazo de arena. La muestra y la población se agrupa de acuerdo a lo considerado con 36 unidades de análisis, ladrillo con respectivas medidas 24 cm de largo, 12 cm de ancho y 9 cm de alto. De acuerdo a los ensayos realizados a los ladrillos con y sin incorporación de material reciclado, en porcentajes 1.5 %, 1%, 0.5% y 0%, y los resultados 129.36 kg/cm², 158.03 kg/cm², 148.08 kg/cm², 141.33 kg/cm² respectivamente. De la cual se concluye se recomienda el ladrillo con incorporación de 1% de material reciclado, dado que demuestra un alza del 13% de la propuesta de resistencia a la compresión.

BASES TEÓRICAS

Concreto:

El concreto es un material de construcción que consta de agregado grueso, agregado fino que se une con agua y cemento, a menudo se agrega una mezcla o un aditivo si es necesario. El concreto se define como una mixtión de cemento portland u otro cemento de tipo hidráulico junto con árido fino, agua y árido grueso, además de añadir o no añadir materiales adicionales que formen una masa sólida (Djaelani, et. al, 2022, p. 1-3).

Tipos de concreto:

Actualmente son varios los tipos de concreto que se pueden encontrar. Los tipos de concreto se utilizan en función de su función. La descripción de los

tipos de concreto y sus funciones son: concreto ligero, concreto normal, concreto pesado y entre otros tipos de concreto (Djaelani, et. al, 2022, p. 37-39)

Mortero:

A través del tiempo el mortero ha sufrido cambios conceptuales, de manera que el mortero de cal, ha representado una forma de material de construcción muy usado con diversos ámbitos funcionales. La cual ha representado un uso de sus materias primas y los procesos investigativos que la misma demandaba para considerar unir con resto de elementos para procesos constructivos. A día de hoy, se manifiesta la propuesta de mezclarlo con cemento, muy conocido mortero de cemento, de manera que evidencia una muy buena garantía en propiedades físico-mecánicas y su estrecha relación en los diferentes campos de procesos de edificación en el mundo (Cazalla, 2002, p. 22-25).

Tipos de morteros:

El mortero como material de construcción ha sufrido un cambio en su uso a través del tiempo, de manera que se cuenta con los siguientes tipos de morteros; reunir desechos de fábricas y de albañilería, el de revestimiento natural y tradicional para fachadas, monocapas no tradicional con fines de revestir fachadas, de tipo impermeabilizante y de reparación (Olmo, 1994, p. 58).

Funcionalidad del Mortero:

La forma tradicional se enfoca en un trabajo que precisa la utilización de unidades asentadas con mortero, de manera que garantiza una funcionalidad asumiendo las irregularidades inevitables de la unión de las unidades, unir y adherir permitiendo estabilidad en los diferentes procesos constructivos, de manera que permite rigidez a todo el grupo de hilada (Gallegos, 2005, p. 129).

La función principal de esta mezcla como fin en la albañilería se enfoca en unir las unidades permitiendo corregir las faltas en regularidad que la misma

forma, de tal manera sellar todas las juntas con fines de prevenir la penetración de aspectos que gran complicación generan el aire y la humedad (San Bartolomé,1994, p. 118)

Mortero estructural:

La disposición de un mortero estructural se sustenta en la utilización de áridos con las características que permitan mantener la relación agua cemento de la mezcla bajo las consideraciones que la misma busca en relación al objeto de mejorar la resistencia de la pieza, de manera que involucrar áridos reciclados desarrolla una propuesta no viable debido a generación de porosidad excesiva reduciendo la capacidad de resistencia del mortero involucrado (Pigueiras et. al, 2013, p. 5).

La intervención de material orgánico para la unión en propuesta para mejorar las condiciones físicas de resistencia de un mortero bajo todas las consideraciones permite conocer que la capacidad inorgánica con orgánica favorece en determinados espacios e intervalos mejorar las características de resistencia a compresión, constituyendo así morteros estructurales (Flores et. al, 2022, p. 21-26).

Concreto para ladrillos:

En la construcción, el concreto no tiene por qué tener todas las propiedades del concreto, porque estas propiedades se ven desde la utilidad del concreto. Varios factores que pueden afectar las propiedades del concreto incluyen la proporción de la mezcla de concreto, el método de moldeado del concreto, cómo compactarlo y cómo tratar el concreto. Algunas de las propiedades comunes que posee el concreto son: trabajabilidad, separación de grava, sangrado, resistencia a la compresión y durabilidad.

En este caso, el proyectista debe ser capaz de desarrollar la selección adecuada de materiales con respecto a la mezcla para ladrillos correcta para lograr la eficiencia del concreto resultante y cumplir con los estándares de resistencia requeridos, y cumplir con otros requisitos, especialmente en lo que respecta a la confiabilidad económica (Raj, et. al, 2019, p. 787).

Mezcla para ladrillos:

Debido a que la gravedad específica del agregado de ladrillos reciclados (RBA) es menor que la del agregado natural (NA), no se puede usar el diseño de proporción de mezcla tradicional de concreto. El estudio propone un nuevo método de diseño de proporciones de mezcla, que sea adecuado para concreto con agregado de ladrillo reciclado (RBAC) o concreto con agregado liviano. En esta prueba se consideró la fracción volumétrica RBA, la fracción volumétrica de arena y la relación agua/cemento; se estableció la fórmula de cálculo del espesor de la pasta sobre el agregado revestido; se estableció el modelo de cálculo de la característica mecánica principal del concreto RBAC, en el cual se consideró la fracción volumétrica RBA, la resistencia a la compresión de la mezcla simple de cemento y la relación agua/cemento, (Ge, et. al, 2021, p. 12).

Resistencia a la compresión:

La resistencia a compresión (σ_c) es una de las características mecánicas esenciales de las estructuras de concreto, y suele proporcionar un comportamiento general respecto a la calidad del concreto. La prueba σ_c se lleva a cabo siguiendo el método de prueba estándar de ASTM C39. El artículo anterior tuvo como objetivo proporcionar y desarrollar algunas ecuaciones empíricas entre las propiedades mecánicas del concreto geopolimérico basado en diferentes materiales aglutinantes de origen, (Ahmed, et al, 2021, p.13).

Ladrillo:

Los ladrillos se fabrican en hornos ladrilleros que emiten gases muy nocivos que a su vez afectan la salud de las personas, el entorno natural y la crematística. Según expertos y profesionales, uno de los fundamentales accionantes de los inconvenientes ambientales y de salud es el horno de ladrillos. Es muy importante identificar los hornos de ladrillos y las emisiones que son extremadamente nocivas para el entorno natural y la salud humana (Ge, et. al, 2021, p. 84).

Bloque:

Unidad de albañilería como componente básico para la construcción de muros, el cual se define como aquel que se necesitan dos manos para su asentado y traslado (Abanto, 2017, p. 39).

Ladrillo de concreto:

Ladrillos de concreto en diferentes diseños de cápsulas (secciones transversales circulares, cuadradas y rectangulares). Se fabrican ocho ladrillos de concreto. El rendimiento térmico de los ladrillos de concreto y debería especificarse para el uso eficiente de la capacidad de almacenamiento de PCM (Khan, et al., 2019, p. 383).

Bloque de concreto:

Las unidades de bloques de concreto son hechos de acuerdo a mezclas que contienen principalmente cemento portland, arena, piedra pequeña y agua; de tal manera que las mismas son dosificadas y propuestas de manera que las mismas representen un moldeado conveniente (Abanto, 2017, p. 42).

Tipos de unidades de albañilería:

Según la E070 (2006), bloques o ladrillos de concreto son unidades de albañilería que se puede manifestar o presentarse en los siguientes tipos: sólida, hueca, alveolar o tubular (p. 9).

Usos de ladrillo de concreto:

A nivel internacional, precisamente en la ciudad de México, los sistemas constructivos que se denotan en todas las ciudades que el país contempla se evidencia un sistema de muros con envolvente en la construcción total de casas con bloques de concreto hueco y concreto armado (Huelsz, 2013, p.12).

Ladrillo hueco de concreto:

Según Ruíz y Godínez (2021), el bloque o ladrillo de concreto hueco es un elemento que se manifiesta compactado, presenta una forma rectangular, de

enfoque tridimensional, la cual demuestra una coloración grisácea, con una característica rugosa a través de todo el material, y se efectúa la utilización en el campo de construcción como elemento no estructura y estructural.

Importancia del ladrillo hueco de concreto:

Comprende como unidad fundamental en la constitución de materiales en el mundo para la construcción de muros (respecto de campo urbano y rural), se resalta por sobre todo el Bloque Hueco de Concreto, el cual para su obtención es a través de moldes que corresponden dimensiones, donde efectivamente se deposita el concreto (p.5).

Bambú:

Según Ordoñez et al (2022), el bambú es un árbol tropical alto, leñoso y resistente en forma de caña con hojas y flores grandes y largas de color verde pálido, erecto, ramificado y en forma de maza larga; Puede alcanzar alturas de hasta 20 m. Además, el mundo se manifiesta como un grupo o especie abundantemente distribuida a lo largo y ancho del mundo, lo cual denota una presencia de más de 1600 especies, de tal manera que el género más conocido y empleado es la guadua, siendo así el más importante de América, presentando raíces en él, y formando casi un total de 30 especies. En tal sentido, el género precisado es el más utilizado a nivel del globo en la industria de la construcción, y la posición de brindar fibras de uso estructural con grandes características (p. 2).

Propiedades mecánicas del Bambú:

La fibra de bambú ha atraído mucho interés debido a su alta resistencia específica y capacidad de renovación. El refuerzo de fibra de bambú larga unidireccional es esencial para aprovechar al máximo su fuerza. La eficiencia de refuerzo también puede verse afectada por la configuración física y química de las fibras de bambú (Gao Xun, et. al, 2022, p.22).

Usos del bambú:

El bambú es abundante en China, donde ocupa el segundo lugar después de los árboles como recurso forestal. La porción y calidad de los recursos de bambú en China ocupan el primer lugar en el mundo. Bambú es un tipo de madera o tablero de borde cuadrado con alta especificación, gran tamaño y textura de bambú natural. Se elabora tomando haces de fibra de bambú secados a baja temperatura (hasta que su contenido de humedad sea inferior al 12%) y someterlos a los procesos escalonados de laminación paralela, encolado y prensado en caliente (o prensado en frío), entre otros. Por lo tanto, estos haces de fibras de bambú reticulares sueltos son largos y entrecruzados, pero conservan la disposición original de las fibras. Esto confiere varias ventajas al bambú, que incluyen una alta tasa de utilización de bambú, excelente física y mecánicas propiedades, una hermosa apariencia y un bajo costo con buenos beneficios económicos. Corrientemente, el trazador de bambú doméstico se utiliza principalmente en pisos interiores y exteriores, recintos estructuras, chapas y fabricación de muebles, pero rara vez se utiliza en la construcción de estructuras en porcelana. Cómo aplicar el bambú a la estructura arquitectónica es un tema de investigación que acaba de comenzado. En base a una búsqueda en la literatura, se encontró que ha habido una falta de investigación sobre el rendimiento de las columnas de trazos de bambú en estructuras de edificios (GAO, Xun, et. al, 2022, p. 38).

Bambú como material de construcción:

La utilización del bambú se ha notado en diversos escenarios a través del tiempo, y enfocado en la relación con la construcción, presenta también como material para dicho fin, la cual ha atravesado a lo largo de diversos procesos tecnológicos tradicionales, y de manera que en algunos países aún se preserva su uso, y de acuerdo a sus características físicas se aplica en diversas construcciones, de manera que su exposición se demuestra en regiones de mayor abundancia del material (Soria y Guerrero, 2018, p. 2).

Bambú en Moyobamba:

Tipo de bambú en la zona del Alto Mayo *Guadua weberbaueri Pilger*, con tipo de categoría Leñosa, conocido en ese tipo de zonas comúnmente como

“Maronilla”, “caricillo” y “paca”, de manera que se manifiesta a través de una floración esporádica, con procesos de floración de entre 25 a 30 años (Londoño, 2021, p. 25).

ENFOQUES CONCEPTUALES

Costos y presupuestos:

Según Aranda (2022), precisa que la crisis de un grupos de construcción en los próximos años estará presente de acuerdo a las características de demanda de los materiales para fabricar los componentes de requerimiento básico, como representa la constitución de ladrillos, de manera que represente un deterioro económico, representando el costo de un hogar de forma elevada, lo que representa un reto para las nuevas familias de los años venideros, lo cual en sí mismo demuestra un reto constante en la búsqueda de crear elementos de construcción económicos y sustentables en el tiempo (párr. 1, 2 y 3).

También Safeer, Yaseen y Raz (2017), indica que la industria de la construcción tiene que estar bajo alerta enfocado en constante consideraciones respecto de la idoneidad de usos de los materiales una construcción y su efecto económico con el cliente, tomando en cuenta principalmente, la naturaleza del proyecto, la preferencia del cliente, la disponibilidad, proximidad y consideraciones económicas (párr. 6).

Diseño de mezcla:

Según Pérez et al (2022), sostiene que la industria de la construcción se encuentra ahora dentro de un vértice de sumamente cuidado con el ambiente, con lo que representa un camino de constante investigación y efectividad en demostrar nuevos sistemas de mezclas que se acoplen al cuidado del medio ambiente, es así que el detalle de cada componente para una mezcla de concreto para un bloque debe representar paralelamente un respeto con el ambiente, debido a la alta demanda de concreto en el mundo, de manera que presenta un compromiso con la reducción de explotación de todas las

materias primas, con la pesquisa de sustituirlos por materiales tradicionales o en fines de reutilización (p. 369).

Propiedades del concreto fresco:

Según Paubal (2022), precisa respecto de las propiedades que el concreto debe adquirir para convertir luego en un producto de construcción, debe estar en la línea de la mejora continuada sus propiedades de manera que represente una huella positiva para el ambiente y para el cliente consumidor, quienes se beneficiaran de edificaciones seguras y amigables con el ambiente, por lo que existe la propuesta de concretos verdes, donde el desarrollo de las propiedades del concreto fresco para ladrillos u otros materiales involucrados de forma fundamental en la construcción, tanto a nivel representativo y específico se adaptable a todo tipo de proyecto (párr. 3).

Resistencia a la compresión:

Según De la Cruz (2022), referente a la característica mecánica principal como propiedad del concreto endurecido precisa a las diferentes componentes de mezcla que forman parte en futuro de un producto endurecido, la cual se manifiesta a través de diferentes formas y/o texturas de sus elementos, la cual presenta un uso inalcanzable en la construcción. Es así, que la composición y los elementos añadidos al ladrillo, representará respuesta contundente en la búsqueda de una alta resistencia a la compresión, lo que representa la capacidad de soportar cargas axiales y la respectiva elasticidad para deformarse (p. 2).

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

Según Cívicos y Hernández (2007), respecto al tipo de investigación, se deja comprender de la siguiente manera; la investigación básica, tiene como enfoque principal el conocimiento de los diferentes fenómenos en la sociedad, de manera que le permita elaborar, ratificar o desarrollar otro tipo de investigación. Por lo que, la investigación se centra en conocer y explicar, y muy poco en aplicar. Respecto de la investigación aplicada; tiene como principal característica la manera de analizar su entorno social, priorizando resolver las dificultades del medio social y el interés científico del mismo. De tal manera, que sus resultados se aplican para crear, desarrollar y mejorar las diferentes estrategias en beneficio directo de la sociedad (p. 37 – 38).

Es por ello, que la presente investigación se manifestó de tipo aplicada, debido a su carácter de importancia respecto al interés científico y social. Por otro lado, según Hwaire et al. (2022), respecto de las metodologías en el diseño experimental, enfocado en el diseño experimental clásico o puro, se deja entender de la siguiente manera; este diseño conocido también entre diferentes sujetos, proporciona una investigación entre dos grupos o más, manifestándose así el grupo a experimentar y el grupo de inspección, de manera que, la asignación es aleatoria y presenta una manipulación intencional (p. 67).

El enfoque de la investigación es cuantitativo, por lo que, el diseño es experimental y dentro de los tres diseños metodológicos que esta preside, la investigación se basa es una experimentación pura o clásica debido a que se cuenta con un grupo a controlar y con uno a experimentar en el cual la manipulación de la variable independiente es intencional con fines de obtener un efecto y analizarla en la variable dependiente.

GE	X1 (1.5% Bloque de concreto (1): incorporado con filamentos de bambú)	O1 (14 días)	X1 (1.5% Bloque de concreto incorporado con filamentos de bambú)
GE	X1 (3.0% Bloque de concreto (2): incorporado con filamentos de bambú)	O1 (14 días)	X1 (3.0% Bloque de concreto incorporado con filamentos de bambú)
GE	X1 (4.5% Bloque de concreto (3): incorporado con filamentos de bambú)	O1 (14 días)	X1 (4.5% Bloque de concreto incorporado con filamentos de bambú)
GC:	Sin incorporación	O	

Fuente: elaboración propia

Dónde:

GC: Grupo de control

GE: Grupo experimental

X1: Porcentaje de filamentos de bambú

O1: Medición

3.2. Variables y operacionalización

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición	
Variable Independiente	Bloque de concreto con adición de filamento de bambú	El concreto se define como una mezcla de cemento portland u otro cemento hidráulico junto con árido fino, árido grueso y agua, además de añadir o no añadir materiales adicionales que formen una masa sólida (Djaelani, et. al, 2022, p. 1-3). y Según Ordoñez et al (2022), el bambú es un árbol tropical alto, leñoso y resistente en forma de caña con hojas y flores grandes y largas de color verde pálido, erecto, ramificado y en forma de maza larga; puede alcanzar alturas de hasta 20 m. Además, el mundo se manifiesta como un grupo o especie abundantemente distribuida a lo largo y ancho del mundo, lo cual denota una presencia de más de 1600 especies, de tal manera que el	Las propiedades del bambú servirán para determinar la resistencia óptima en el bloque de concreto, la cual se agregará 1.5% 3.0% y 4.5% del volumen del bloque de concreto.	Propiedades del mortero fresco	Trabajabilidad	Intervalo
					Segregación	Ordinal
					Contracción	Ordinal
				Diseño de mezcla	Proporción de agregados, concreto y	Intervalo

		género más conocido y empleado es la guadua, siendo así el más importante de América, presentando raíces en él, y formando casi un total de 30 especies (p. 2).			filamentos de bambú	
Variable Dependiente	Capacidad de la resistencia a la compresión del bloque	La resistencia a compresión (σ_c) es una de las características mecánicas esenciales de las estructuras de concreto, y suele proporcionar un comportamiento general respecto a la calidad del concreto. La prueba σ_c se lleva a cabo siguiendo el método de prueba estándar de ASTM C39. El artículo anterior tuvo como objetivo proporcionar y desarrollar algunas ecuaciones empíricas entre las propiedades mecánicas del concreto geopolimérico basado en diferentes materiales aglutinantes de origen, (Ahmed, et al, 2021, p.13).	Es la máxima resistencia que va a soportar el bloque de concreto con filamentos de bambú.	Resistencia a la compresión.	Prensa hidráulica (kg/cm ²) a los 7 días.	Intervalo
				Costos y presupuestos.	Metrados y análisis de costos unitarios.	Intervalo

Fuente: elaboración propia de los tesistas

3.3. Población, muestra y muestreo

Población:

Una población está determinada por un grupo de componentes o sujetos que presentan características en común, determinada en el espacio y el tiempo (Huaire et al., 2017, p. 73).

Acorde al diseño la actual investigación presenta como población 36 muestras de estudio, efectuando un grupo a controlar (Bloque de cemento/concreto) y 3 grupos a experimentar (Bloque de concreto: con agregado de filamentos de bambú).

Muestra:

La muestra se manifiesta como el subconjunto que se toma de la población, de tal manera que es representativa, permite conocer las características representativas que forman parte de los elementos de la población (Montesinos et al, 2017).

En el presente estudio acorde a los objetivos, la población y la muestra representan una cantidad igual de manera que se trabajará con los considerado de 36 bloques de concreto tipo alveolar, la cual se diseñará para luego hacer las pruebas correspondientes de resistencia a la compresión agregándole filamentos de bambú de acuerdo a los siguientes porcentajes: 0,5%, 2,0% y 3,5%. Conforme a las siguientes dimensiones en promedio: 12 cm ancho, 19 cm alto y 40 cm largo.

Asimismo, la NTP 399. 604 de acuerdo a sus lineamientos precisa que para realización de los ensayos pacta 6 unidades de bloques en relación de un paquete de 10 000 unidades o menos. Encima de lo que, precisamos nosotros en consideración a la normativa, y sus tendencias usaremos 9 bloques para realizar los pruebas que se sustentan sometidos a compresión.

Muestreo:

Tabla 1. Bloque de concreto convencional y con agregado de filamentos de Bambú.

Muestra	Porcentaje	Resistencia a compresión (días)	Cantidad	Total
		<u>28</u>		
Bloque de concreto convencional	–	9	9	
Bloque de concreto con adición de filamentos de Bambú	0,5 %	9	9	36
	2,00 %	9	9	
	3,50 %	9	9	

Fuente: elaboración propia de los tesisistas.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnica de investigación:

La técnica que se va a utilizar en la presente investigación se basa en una observación estructurada experimental, de tal manera la importancia del reconocimiento visual de la información del proceso en desarrollo, considerando en todo momento el análisis de los porcentajes de filamentos de bambú, obteniendo un bloque resistente.

Instrumento de recolección de datos:

Los instrumentos que se utilizarán se manifiestan en el sentido de instrumentos electrónicos permitiendo así la obtención de la resistencia a la compresión; de tal manera que las pruebas se realizarán con la prensa hidráulica, con apalancamiento del laboratorio de la Universidad César Vallejo – Trujillo y Moyobamba de ser el caso.

Para analizar y procesar los diferentes datos que se obtendrán de las pruebas a compresión en la prensa hidráulica se empleará un formato de registro para la recolección de perquisa.

Validez y Confiabilidad

Para el estudio y los criterios considerados respecto de los instrumentos para la investigación, son ellas las que presentarán la validez y la respectiva confiabilidad ya que toda la información respectiva responderá en base a los lineamientos de los reglamentos y normativas. Es por ello que, los principales para la investigación se sustentan en la línea del Reglamento Nacional de Edificaciones, la NTP 399.601, NTP 399.602 y NTP 399.604 en consecuencia de obtención de los ensayos de resistencia a la compresión.

3.5. Procedimientos

Referente a los procedimientos realizados se realizarán procesos bajo los cuales se permitirá formar parte, de tal manera que se evidencie en la investigación, como se precisa a continuación:

Se tendrá que recolectar el bambú de las chacras de Yantaló, las cuales recibirán un correcto tratamiento en laboratorio buscando la obtención de filamentos, pudiendo ser parte de ello, la utilización de herramientas de corte las cuales facilitarán el trabajo y la obtención del producto final. Con la información recolectada en el laboratorio se procederá a realizar el diseño de mezcla de concreto, en el cual se medirá sus propiedades mecánicas en fresco, buscando establecer las consideraciones necesarias respecto de contar con una mezcla adecuada según reglamento, para así poder obtener los bloques de concreto incorporando los filamentos de bambú ya precisados en el párrafo anterior, con los porcentajes de 0,5%, 2,0 % y 3,5 %.

Cuando se haya realizado el diseño de mezcla de forma adecuada, procederá a elaborar los bloques de concreto con molde especial para la fabricación de bloques, de manera que se implementarán en el

procedimiento para la obtención de los bloques con agregado de filamentos de bambú; periodo de fraguado.

Se colocarán en espacios adecuados en el laboratorio para su estricto proceso de fraguado a través de curador considerando las condiciones ambientales, de tal manera que al día 28 se procederá a los ensayos para verificar la resistencia a la compresión, de manera que se obtendrán los diferentes resultados necesarios para el desarrollo de la investigación, es así también, que se realizarán los procedimiento de obtención de costo para la elaboración del bloque de concreto común y del bloque de concreto con filamentos de bambú.

3.6. Método de análisis de datos

La información que se obtendrán del laboratorio posterior al estudio, los cuales se estudiarán de acuerdo a los cuadros estadísticos, haciendo uso del software Microsoft Excel, en el que se precisarán el tanto por ciento de filamentos de bambú, el que se cogerá para cada bloque elaborado. De manera, que se pactará la validez de las variables a través del programa IBM SPSS Statistics 29.

De tal manera resolver de acuerdo a la hipótesis que se ha proyectado en la presente investigación sea cierta o nula, también, se realizarán lo que corresponde a las pruebas de compresión por cada elemento de bloque ya teniendo los respectivos tanto por ciento.

3.7. Aspectos éticos

Para la realización de la presente investigación se seguirán los lineamientos de contenido y estructura según estipula la Universidad César Vallejo en su guía de investigación. También, se respetarán la normativa de investigación, y la responsabilidad de tomar información de fuentes confiables, de revistas científicas indexadas, tesis, libros, entre otros. De tal manera, que se garantizará en todo momento una transparencia tanto a nivel de contenido como nivel práctico. Lo que

brindará luz de respeto hacia otros investigadores y con la ética por alto con fines de representar de la mejor manera a la comunidad investigativa aportando una nueva visión de mejorar la resistencia a la compresión de bloques de concreto con adición de filamentos de bambú.

IV. RESULTADOS

4.1. Determinar las propiedades físicas del mortero fresco.

Tabla 2. Propiedades físicas del mortero fresco

Características	Valor	Und
Trabajabilidad	slump 1"	in
Segregación	Anexo 2	-
Contracción	Anexo 3	-

Fuente: *Elaboración propia de los tesisistas.*

Interpretación:

De acuerdo a los datos obtenidos en el laboratorio y posteriormente al cálculo del diseño y realización de la mezcla se obtuvo lo siguiente: una trabajabilidad con un slump de 1" con conveniencia de desmoldaje, una segregación que se evidencia en el anexo 3 y una contracción que se evidencia en el anexo 4, los cuales correspondieron a condiciones óptimas en la realización de los bloques de concreto.

4.2. Hacer el diseño de mezcla para el bloque de concreto con agregado de filamentos de bambú al 0,5%, 2% y 3,5%, Yantaló, 2022.

Tabla 3. Diseño de mezcla para bloque de concreto con adición de filamentos de bambú.

Material	Und.	Bloque Patrón	Filamentos	Filamentos	Filamentos de
			de bambú al 0,5%	de bambú al 2%	bambú al 3,5%
Cemento	[kg]	35,39	35,39	35,39	35,39
Agua	[kg]	7,5	8	12,5	15
Arena de piedra chancada	[kg]	196,73	196,73	196,73	196,73
Filamentos de bambú	[kg]	-	1,18	4,70	8,24

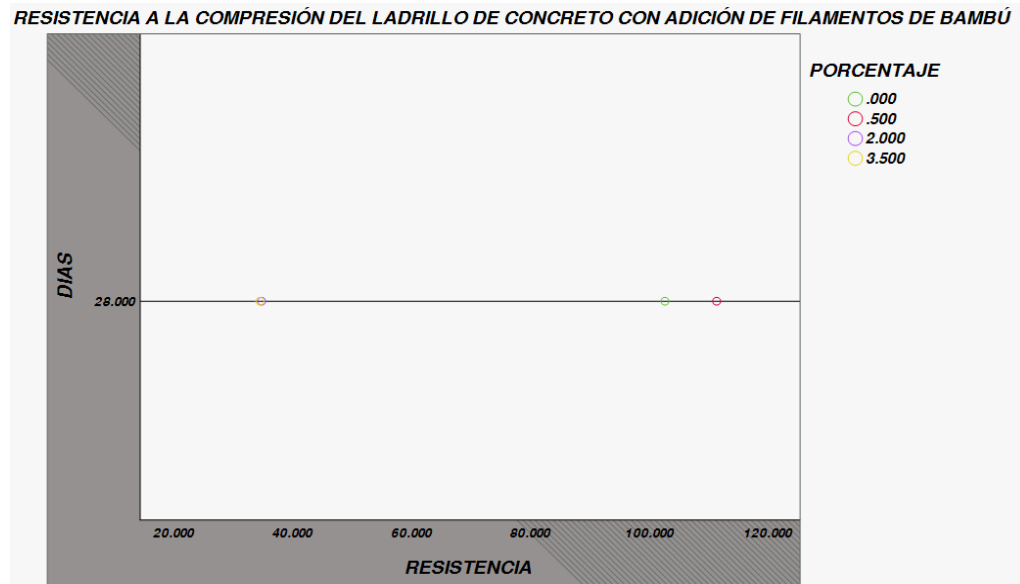
Fuente: elaboración propia de los tesisistas.

Interpretación:

Luego de haber obtenido los resultados del estudio del agregado en el centro de investigación, se continuó a realizar el diseño de mezcla para 9 unidades considerando desperdicio. De tal manera como se observa en la tabla 3, el bloque de concreto patrón contó con 35.39 kg de cemento, 7,5 kg de agua y 196.73 kg de arena de piedra chancada; y para los bloques con adición al 0,5%, 2% y 3,5%, se contó con la misma cantidad de materiales en (cemento, agua y arena de piedra chancada) sin embargo en la adición de filamentos de bambú correspondió (1,18 kg, 4,70 kg y 8,24 kg) respectivamente.

4.3. Hacer la prueba de resistencia a la compresión del bloque de concreto con agregado de filamentos de bambú, Yantaló, 2022.

Figura 1. Regresión lineal. Compresión.



Fuente: elaboración propia de los tesisistas.

Interpretación:

Luego de haber realizado los ensayos físicos en el laboratorio para los bloques de concreto, fabricados artesanalmente, tanto patrón como con las adiciones de filamentos de bambú, se logró corroborar que al 0.5% se obtuvo una resistencia máxima de $f'c=111.5 \text{ kg/cm}^2$, demostrando así la mejora en la resistencia a compresión de la unidad en estudio y asimismo en la línea de la norma E 0.70 del R.N.E, el bloque de concreto con adición de filamentos de bambú se permite ingresar en la categoría Bloque P, con utilización en muros portantes.

4.4. Determinar los costos de fabricación del bloque de concreto con agregado de filamentos de bambú y el bloque de concreto comercial, Yantaló, 2022.

Tabla 4. Costos de producción del bloque de concreto comercial y bloque adicionando filamentos de bambú.

Bloques de concreto Block 12 con filamentos de bambú / cálculo por m3 = 113 und.					Precio/und (S/)
Insumos	Cantidad	Und	Costo de Insumos (S/)	Costo Parcial (S/)	
Cemento	4.4	BOL	28.5	125.40	
Agua	0.15	M3	2.00	0.30	
Arena de piedra chancada	0.99	M3	70.00	69.30	
Filamentos de bambú	11.11	KG	1.5	16.67	1.87
H. Manuales	3	%	-	0.0039	
Mano de obra	0.01	HH	11.87	0.13	
Bloque de concreto 12 Comercial					2.5

Fuente: elaboración propia de los tesisistas.

Interpretación:

Acorde con nuestros cálculos la fabricación de los bloques de concreto considerando agregados, herramientas manuales y mano de obra, sube a S/ 1.87, de manera que se tomó en cuenta el costo de venta comercial, considerando razonablemente S/ 1.9 por unidad, de tal manera que así demuestra una propuesta económica respecto a otros bloques en el mercado.

V. DISCUSIÓN

En base a los resultados obtenidos de acuerdo al diseño de mezcla realizado y en un proceso de ambiente artesanal, con consideraciones técnicas en búsqueda de mejorar las condiciones del lugar, se logró obtener una trabajabilidad de un Slump 1", con la cual se pudo trabajar debido a que esta permitió el adecuado desmolde, la cual representó una de las principales dificultades al momento de realizar procedimiento en vías de obtener bloques de concreto; también, el manejo de la segregación (vea anexo 3) como propiedad física de la mezcla, fue importante porque se logró una buena resistencia a segregación, la cual bajo condiciones de importancia para la investigación garantizó una adecuada uniformidad de los áridos en la mezcla tanto a nivel vertical como horizontal. Asimismo, la contracción (anexo 4) de los moldes se manejó correctamente con un sistema de curado a base de un curador, el cual permitió controlar la cantidad de agua en los elementos y así iniciar un adecuado tiempo de curado con fines de alcanzar la resistencia máxima en el plazo de investigación.

Asimismo, en comparación con el antecedente de Cortez y Lozano (2021) en su investigación realizada en Piura, tiene como finalidad la evaluación de la resistencia a la compresión de bloques de concreto con agregado de papel reciclado. Para el que la investigación sustenta que el resultado de su investigación se basó en el control de las variables fundamentales al momento de realizar la mezcla, el control de las propiedades físicas de la mezcla lo que garantiza fundamentalmente el lograr resultados óptimos en base a todas las consideraciones de la investigación en su metodología y ejecución; es por ello que comparando la narrativa seguida en nuestra investigación, la línea que se busca se logra con categoría imperativa en relación a este estudio con buenos resultados.

Luego de haber encontrado lo más óptimo en el diseño de mezcla, y en relación a los cálculos ejecutados propios de los datos fundamentales que se precisaron de los análisis en laboratorio, se logró trabajar un diseño para 9 moldes considerando un 10% de desperdicio, el cual quedó representado con el uso de materiales que se ajusten a las especificaciones que la NTP 399.602

Y NTP 399.604 especifica al momento de considerar los agregados y la evaluación de los elementos producto de un adecuado diseño de mezcla, se consideró pertinente y consistente 35,39 kg de cemento, y una variación constante con una de las principales problemas al momento del diseño de mezcla; el agua. El cual se inició con 7,5 kg para el patrón y fue progresivamente aumentando debido a la adición de los filamentos de bambú, el cual representaba un reto, motivo de la capacidad de absorción de las mismas con 8 litros para 0,5%, 12.5 litros para 2% y 15 litros para 3.5%. Se usó 196.73 kg de arena de piedra chancada considerando el agregado grueso dentro del marco del 12%, según especificación de cementos Pacasmayo. De tal manera, la investigación se sustenta en una base teórica y experimental sólida con fines de la obtención de resultados correcto y afines de la investigación.

En la misma línea, en comparación con Lara, Guerrero y Altamirano (2020) en su investigación realizada en Venezuela, tiene como finalidad analizar la capacidad de resistencia del concreto reemplazando el agregado fino con la técnica de Gaceta. Plantean una propuesta de trabajar con 3 porcentajes de adición en la investigación, fundamentados en 10%, 15% y 20%, las cuales en comparativa con nuestra investigación se sustenta en la misma línea del uso de 3 tipos de adiciones que permitan tener el control y descubrir el efecto del aumento constante de adiciones a los elementos y el conflicto que representa para los grupo en estudio y la manera que la que afecta directamente en el resistencia, debido a que considerando los puntos a favor de agregar diferentes porcentajes, se logra obtener un grupo de valor consistente para definir de forma clara y concisa los detalles fundamentales en cierra cierto grupo de adición aumentada, la cual no representa un valor con sentido común debido a que le agrega porosidad a los elementos y en sí mismo permite restarle la principal búsqueda de las investigación, su resistencia a la compresión.

Luego de realizar los correspondientes ensayos físicos para los bloques de concreto patrón y adicionado filamentos de bambú, se logró obtener una resistencia promedio de $f'c=111.5 \text{ kg/cm}^2$ al 0,5%; $f'c=34.9 \text{ kg/cm}^2$ al 2,00% y $f'c=34.6 \text{ kg/cm}^2$ al 3,5%, con una densidad promedio de 72.77 gr/cm^3 al 0.5%,

64.65 gr/cm³ al 2% y 56.30 gr/cm³ al 3%, resultando el adecuado porcentaje de 0.5% incorporando filamentos de bambú para mejorar la resistencia y en base a la (N.T-E 0.70) del R.N.E.; el bloque de concreto agregando filamentos de bambú, de acuerdo a los resultados obtenidos en el proceso de ensayos, permite que los elementos en la presente investigación ingresen a la categoría Bloque P, con uso en muros portantes. Además, se ensayó las unidades sin adición de filamentos de bambú, con lo cual se obtuvo una resistencia de $f_c = 102 \text{ kg/cm}^2$, de tal manera se evidenció que la adición de los filamentos de bambú en cierta proporción bajo un control adecuado, si presenta un efecto en la mejora de las capacidades físicas de las unidades de albañilería, como es la capacidad de resistencia a la compresión y se demostró en la presente investigación.

También, en comparación con Bazán y Gómez (2021) en su investigación realizada en Moyobamba, presenta el fin de obtener la resistencia a la compresión de todos los ladrillos de concreto en análisis con su respectiva incorporación de los tipos considerados de plástico reciclado, como reemplazo de arena. Plantean una propuesta de trabajar con diferentes porcentajes de adición con fines de mejorar la resistencia a la compresión del bloque de concreto, en él se detalla el proceso que siguen y el involucramiento de las diferentes adiciones con el fin ya descrito, por lo que en comparativa con nuestra investigación, sí resulta una buena propuesta el realizar elementos de estudio con agregado de materiales que según sus antecedentes representes una respuesta coherente y perspicaz en la consistencia de mejorar las condiciones de resistencia de cada elemento, es por ello que nuestro resultado sufre un apoyo experimental con base de esta investigación que considera porcentajes de adición y logra una obtención de resultado mejorando las condiciones fundamentales en el desarrollo de las futuras líneas de investigación respecto de agregar materiales a los elementos en estudio, lo que evidencia la viabilidad de estos estudios.

En el caso de los costos de fabricación, el cálculo se sustenta en la obtención por unidad de los elementos, se estudia considerando el costo de cada unidad, en la cual se toman en cuenta como agregados (cemento, agua, arena de piedra chancada y filamentos de bambú), con un 3% en herramientas

manuales y mano de obra, lo cual toma un valor de S/ 1.87, y con un adecuado reajuste de precio con fines comerciales S/ 1.90, de tal manera que esta propuesta viene a ser una alternativa adecuada y dentro de los lineamientos económicos en comparación con el bloque de concreto que se encuentra comúnmente, el cual presenta un costo más elevado de S/ 2.5 por unidad y evidentemente no es tan rentable para los diferentes procesos constructivos, y asimismo considerando el precio del bloque de concreto con adición de filamentos de bambú este es de menor costo y evidencia una rentabilidad mayor en su uso en la construcción cotidiana.

De tal manera, en comparación con Bocanegra y Vallejos (2021) en su investigación realizada en Moyobamba, tiene como finalidad analizar la resistencia a la compresión del bloque de concreto tipo P al incorporar el material PET (tereftalato de polietileno). Plantean una propuesta en la que logran ahorrar S/ 39 soles por millar, lo cual representa una propuesta excelente en la línea de seguimiento de investigación por la referencia de poder contar con una solución económica, de tal manera en comparativa con nuestra investigación se evidencia una característica representativa del control de costos y el aprovechamiento notorio que permite economizar la producción de estos ladrillos y el beneficio para para la sociedad.

Por otro lado, la presente investigación se sustenta muy bien en un control de la mayor cantidad de variables, por lo que desde el momento que se plantea la metodología a utilizar se evidencia una propuesta coherente donde los resultados se ven muy bien respaldados. Es por ello, que contar con el respaldo de la normativa permite saber y poder aplicar las condiciones necesarias para el control de variables, por ejemplo, un adecuado vibrado de la mezcla al momento de ingresarla al molde, todo con fines de cubrir un adecuado vibrado y distribución de las partículas buscando mejorar las condiciones para alcanzar y superar la resistencia como propuesta, asimismo, la consideración de ensayar a los 28 días, también representa una fortaleza de la investigación porque nuestro fin representó un análisis comparativo mas no una análisis en producción, para el cual si se haría un análisis a los 7, 14 y 28 días, respectivamente. Sin embargo, es de suma importancia reconocer que el control meticuloso de cada variable fundamental a presentar en el

ensayo, estuvo muy bien monitoreada desde un inicio por una metodología debidamente estructurada. Asimismo, dentro del aspecto de las debilidades de la investigación; se evidenció un grupo de características de difícil control, desde los espacios producto de divergencias en las condiciones ambientales, también con tiempos de transporte de los materiales, situaciones económicas para realizar los moldes de diseño considerando los fundamentos de la tesis, también representó un reto encontrar un diseño de mezcla óptimo que esté de acuerdo a los lineamientos que la presente investigación planteó, de tal manera que aspectos externos resultaron un reto para caminar en esa línea delgada ya planificada, pero todo resultó de manera satisfactoria.

Respecto de la relevancia de la investigación presente, esta se basa en la iniciación de líneas de investigación y su aporte científico a la sociedad se sustenta en los puntos de vista que permite el conocimiento experimental con nuestro medio, de tal manera que comprender y aprovechar los recursos de nuestro espacio conocido para transformar y unir en relaciones geométricas permite contar con nuevas ideas de transformación, en tal estilo de indagar con las características fundamentales de un proceso experimental con un material que hoy en día represente una gran alternativa en los procesos constructivos, es de suma importancia abrirle paso a nuevos procesos de estudio y así evaluar la consecuencia de su uso y el análisis de su comportamiento en ese medio, de manera que tener presente este aspecto es de suma importancia de esta investigación para el espacio de investigativo científico que busca establecer nuevas estrategia en vías de mejorar la calidad de vida de las personas.

En el segundo punto apertura a una nueva línea de investigación con el bambú en las diferentes condiciones que se pueden presentar, bajo las consideraciones de las innumerables variables en estudio, todo se sustenta en el enfoque que se pretenda dar, es por ello que en sí misma una investigación puede plantearse en la manera de controlar las condiciones del bambú en condiciones extremas ambientales, el comportamiento a los diferentes contextos que se desarrollan en el Perú, de tal manera también, un estudio de control de la variable orgánica al momento de mezclar material inorgánico con material orgánico que representa en bambú, enfocado en el

análisis de las propiedades físicas y mecánicas de este importante material natural; de suma abundancia en nuestro país, sobre todo en la zona selva del estado. Es por ello, el aporte de esta investigación se sustenta como un granito de arena para iniciar a trabajar con el bambú en las condiciones de mejorar la resistencia de los elementos más usados en la construcción, evaluando así las consideraciones técnicas a través del tiempo y la exposición al ambiente, pudiendo así conocer el comportamiento y discernir una respuesta más coherente de los procesos de este fundamental material natural en vías de involucrar la naturaleza con nuestro ambiental material de convivencia de cada ser humano en este país.

Finalmente, en base a los resultados obtenidos aceptamos la hipótesis general: La adición de filamentos de bambú como agregado en bloque de concreto aumentó la resistencia a la compresión. Y aceptamos las hipótesis específicas planteadas: Se determinaron las propiedades físicas del mortero fresco. Además, Se hizo el diseño de mezcla para el bloque de concreto con agregado de filamentos de bambú al 0.5%, 2% y 3.5%, Yantaló, 2022. De tal forma que, Se hizo la prueba de resistencia a la compresión del bloque de concreto con agregado de filamentos de bambú, Yantaló, 2022. Y Se determinaron los costos de fabricación del bloque de concreto con agregado de filamentos de bambú y el bloque de concreto comercial, Yantaló, 2022.

VI. CONCLUSIONES

- 6.1. Se establecieron las propiedades físicas del mortero fresco de la mezcla con una trabajabilidad (Slump 1”), una buena resistencia a segregación y un adecuado control de contracción debido a un curado a base de curador.
- 6.2. Se realizó pruebas para conseguir el diseño de mezcla para el bloque de concreto con adición de filamentos de bambú al 0,5%, 2% y 3,5%, representado el porcentaje más conveniente la incorporación de filamentos de bambú al 0,5%.
- 6.3. Se realizaron pruebas de resistencia a la compresión del bloque de concreto adicionando filamentos de bambú, consiguiendo una resistencia promedio de $f'c=111,5 \text{ kg/cm}^2$ evidenciando un crecimiento importante en contraste con la unidad sin filamentos de bambú ($f'c=102,8 \text{ kg/cm}^2$).
- 6.4. Se resolvieron los costos de producción del bloque de concreto con adicción de filamentos de bambú y el bloque de concreto tradicional, consiguiendo un costo de fabricación de S/ 1.87, por lo que se consideró un precio adecuado y accesible comercialmente de S/ 1.9 por cada unidad, marcando una alternativa ahorrativa en comparativa con el bloque comercial que presenta un costo más elevado ya que calcula con un precio de S/ 2.5 en el mercado.

VII. RECOMENDACIONES

- 7.1. Recomendamos que cuando se inicie a realizar un diseño de mezcla, se tenga plena conciencia del control de las variables al momento de plantear una propuesta de diseño, asimismo la capacidad de mezcla entre los materiales y como punto principal, el control del agua, considerando las características de absorción del nuevo material y su relación para lograr un óptimo diseño de mezcla bajo los fines de la investigación.
- 7.2. Recomendamos la importancia de poder contar con una base teórica importante, tales como normativas del Reglamento Nacional de Edificaciones y Normas Técnica Peruanas, las cuales sirven de cimiento para la investigación; y en este caso para el control de las pruebas a fin de obtener un adecuado y normado diseño de mezcla.
- 7.3. Recomendamos a otras propuestas de investigación el tener en cuenta desde el inicio del planteamiento, el control de las limitaciones de su investigación, por lo que permite tener un mejor espacio de control de variables al momento de iniciar la experimentación y así contar con resultados óptimos.
- 7.4. Recomendamos que cuando se realicen las pruebas de resistencia a la compresión de los elementos en estudio se tenga en cuenta las condiciones en las que estas se encuentren y sean las más adecuadas a fin de lograr resultados conformes.
- 7.5. Recomendamos que, al momento de hacer el cálculo de los costos de producción, se considere cada detalle que se necesite para la producción de los elementos y así poder plantear una comparativa adecuada y coherente.
- 7.6. Recomendamos a los investigadores que pretendan seguir la línea de la presente investigación tengan en cuenta que la misma se realizó con una evaluación de la resistencia a la compresión de 28 días, solo en el parámetro de evaluación de esos días, por lo que con otras consideraciones de más tiempo y bajo otras consideraciones ambientales resuelve una oportunidad nueva de investigación.

7.7. Recomendamos a los futuros investigadores que pretendan tomar el camino de la presente investigación, tomarse más tiempo para analizar la propuesta de mezclar un material inorgánico con otro orgánico, de manera que les permita realizar una planificación adecuada considerando todas las características de su investigación y asimismo los resultados sean congruentes en los procesos experimentales planificados a desarrollar.

REFERENCIAS

ABANTO, Flavio. Análisis y diseño de edificaciones de albañilería. 2.^a ed. Lima: San Marcos, 2005. 313 pp.

ISBN: 9972-34-290-5

ALCÁNTARA, P. Resistencia a compresión axial del ladrillo de concreto clase III al reemplazo de porcentajes en 0.5%, 1% y 1.5% de papel reciclado [en línea]. [fecha de consulta: 12 de septiembre].

Disponible en: https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UUPN_e06ef8e5d653121b346c480c26c65c1a/Details

ARANDA, José. El mercado inmobiliario se pone en alerta ante el deterioro económico [en línea]. El país, Madrid. 20 de junio de 2022. [fecha de consulta: 20 de octubre de 2022].

Disponible en: <https://www.proquest.com/newspapers/el-mercado-inmobiliario-se-pone-en-alerta-ante/docview/2678222680/se-2?accountid=37408>

BAZAN, Jordan y GÓMEZ, Mishell. Incorporación de plástico reciclado para aumentar la resistencia a la compresión de ladrillos de concreto, Moyobamba, 2021. Tesis de grado [en línea]. Moyobamba [fecha de consulta: 02 de noviembre de 2022].

Disponible: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/84777>

BOCANEGRA, R., y VALLEJOS, B. Incorporación de material PET en la resistencia a la compresión del ladrillo de concreto tipo P, Moyobamba 2021 [en línea] [fecha de consulta: 13 de septiembre de 2022].

Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/83806>

CAYOTOPA, K. J. (2019). Resistencia a la compresión de ladrillos de concreto $f'c=210$ kg/cm², reemplazando el agregado grueso por ladrillo y concretos reciclados, en diferentes porcentajes [en línea]. [fecha de consulta: 13 de septiembre de 2022].

Disponible en: <https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/22301>

CAZALLA, Olga. Morteros de cal: aplicación en el patrimonio histórico [en línea]. Univ. de Granada, Departamento de Mineralogía y Petrología, 2002 [fecha de consulta: 06 de junio de 2023].

Disponible en: <http://hdl.handle.net/10481/28626>

CHARACTERIZACIÓN química y física del bambú por Mary Césare et al. Avances en ciencia e ingeniería, lima, 2019 [fecha de consulta: 08 de junio de 2023].

ISSN: 0718-8706 (online versión)

Disponible en: <https://www.executivebs.org/publishing.cl/avances-en-ciencias-e-ingenieria-vol-10-nro-4-ano-2019-articulo-1/>

CÍVICOS, A. y HERNÁNDEZ, M. Algunas reflexiones y aportaciones en torno a los enfoques teóricos y prácticos la investigación en trabajo social [en línea]. Acciones e investigaciones sociales, ISSN 1132-192X, N.º 23, 2007, págs. 25-55. [fecha de consulta: 21 de septiembre de 2022].

Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2264596>

COMPORTAMIENTO térmico y estructural del mortero con aserrín por Eunise Flores [et al.]. México: Padi Boletín Científico De Ciencias Básicas E Ingenierías Del ICBI, 10(Especial7), 21-26 [fecha de consulta: 06 de junio de 2023].

Disponible en: <https://doi.org/10.29057/icbi.v10iEspecial7.9840>

COMPRESSIVE strength of sustainable geopolymers concrete composites: a state-of-the-art review for AHMED, Hemn Unis [et al.]. Sustainability, 2021, vol. 13, no 24, p. 13502 [en línea]. [fecha de consulta: 18 de septiembre de 2022].

Disponible en: <https://www.mdpi.com/2071-1050/13/24/13502>

CORTEZ, M. H., & LOZANO Surco, C. O. Evaluación de la resistencia a la compresión de ladrillos de concreto agregando papel reciclado, Piura 2021 [en línea]. [fecha de consulta: 14 de septiembre de 2022].

Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/87053>

DE LA CRUZ, S.; et. al. Resistencia a compresión simple del concreto con yeso y residuos de conchas de abanico [en línea]. Revista Boliviana de Química, vol. 39, núm. 1, 2022, enero-, pp. 1-9 Universidad Mayor de San Andrés La Paz, Estado Plurinacional de Bolivia. [fecha de consulta: 15 de septiembre de 2022].

Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=426371936001>

DJAELANI, M., JUDIONO, J., DARMAWAN, D., & AMRI, M. W. Study of Concrete: Quality and Economic [en línea]. Bulletin of Science, Technology and Society, 1(1), 1-3 [fecha de consulta: 10 de octubre de 2022].

Disponible en: <http://inti.ejournalmeta.com/index.php/inti/article/download/1/1>

ESTADÍSTICA Descriptiva e Inferencial por L. Montesinos [et al]. Fondo Editorial de la Universidad San Ignacio de Loyola [en línea]. [fecha de consulta: 16 de septiembre de 2022].

Disponible en: <https://fondoeditorial.usil.edu.pe/publicacion/estadistica-descriptiva-e-inferencial/>

FACTORES de emisión de concretos modificados con residuos de vidrio en reemplazo de los agregados finos por Oscar Felipe Pérez [et al]. Ingeniare: Revista Chilena de Ingeniería; Arica [en línea]. Tomo 30, N.º 2, (Jun 2022): 368-377. [fecha de consulta: 20 de octubre de 2022].

ISSN: 07183291

Disponible en: <https://www.proquest.com/scholarly-journals/factores-de-emisión-concretos-modificados-con/docview/2722403028/se-2>

FARFÁN, M.; et. Al. Fibras de acero en la resistencia a la compresión del concreto [en línea]. Gaceta Técnica, vol. 20, núm. 2, 2019, Julio-diciembre, pp. 4-13 Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado Venezuela. [fecha de consulta: 15 de septiembre de 2022].

DOI: <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.19787.95523>.

Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=570362486002>

GALLEGOS, Héctor. Albañilería Estructural [en línea]. Pontificia Universidad Católica del Perú, fondo editorial, 2005 [fecha de consulta: 06 de junio de 2023].

Disponible en: <https://repositorio.pucp.edu.pe/index/handle/123456789/181453>

GE, Pei, et al. Mix proportion design method of recycled brick aggregate concrete based on aggregate skeleton theory [en línea]. Construction and Building Materials, 2021, vol. 304, p. 124584. [fecha de consulta: 16 de septiembre de 2022].

Disponible en:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0950061821023394>

HERRERA, W.; TREJO, J. y GALINDO, N. Elaboración de Bloques en Cemento Adicionados con Residuos de Concreto como Alternativa Sostenible para la Construcción [en línea]. [fecha de consulta: 14 de septiembre de 2022].

Disponible en:

https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/35364/1/2021_Elaboracion_Bloques_Cemento.pdf

HUAIRE, Edson, et al. Tesis fácil, el arte de dominar el método científico [en línea]. Perú, Lima, Editorial Analéctica [fecha de consulta: 2 de octubre de 2022].

Disponible en:

https://www.academia.edu/70248513/Tesis_f%C3%A1cil_El_arte_de_dominar_el_m%C3%A9todo_cient%C3%ADfico

HUELSZ G., BARRIOS, G., ROJAS J. Ener-Habitat, Evaluación térmica de la envolvente arquitectónica [en línea]. Manual de Uso, V2.2.0. [fecha de consulta: 18 de octubre de 2022].

Disponible en: http://www.enerhabitat.unam.mx/Cie2/pdfs/Manual_de_uso_Ener-Habitat.pdf

[Habitat.pdf](http://www.enerhabitat.unam.mx/Cie2/pdfs/Manual_de_uso_Ener-Habitat.pdf)

KHAN, Muhammad Waseem, et al. Impact of brick kilns industry on environment and human health in Pakistan [en línea]. Science of the Total Environment, 2019, vol. 678, p. 383-389. [fecha de consulta: 23 de septiembre de 2022].

Disponible en:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S004896971931914X>

LARA, E.; GUERRERO, D. y ALTAMIRANO, B. Influencia de las partículas de caucho en la resistencia a la compresión de bloques de concreto [en línea]. Revista Técnica de la Facultad de Ingeniería, Universidad del Zulia, vol. 43, núm. 3, 2020, pp. 134-141 Universidad del Zulia Maracaibo, Venezuela. [fecha de consulta: 23 de septiembre de 2022].

Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=605766264004>

LONDOÑO, Ximena. Diversidad de Bambúes en los departamentos de Junín, Pasco y San Martín [en línea]. Perú: Guía Técnica. Organización Internacional del Bambú y Ratán (INBAR), 2021 [fecha de consulta: 06 de junio de 2023].

Disponible en: <https://www.inbar.int/wp-content/uploads/2022/03/Guia-Especies-de-Bambu-Amazonia-Peru.pdf>

MALLQUI, M.; BLÁCIDO, R. Propuesta de un bloque de concreto con áridos reciclados procedentes del hormigón para la albañilería confinada en Lima Metropolitana [en línea]. [fecha de consulta: 15 de septiembre de 2022].

Disponible en: <https://renati.sunedu.gob.pe/handle/sunedu/3009072>

NTP 399.601. Unidades de albañilería, ladrillos de concreto – requisitos [en línea]. Lima: INACAL, 2016 [fecha de consulta: 19 de abril de 2023].

Disponible en: <https://salalecturavirtual.inacal.gob.pe:8098/misnormas.aspx>

NTP 399.602. Unidades de albañilería, Bloques de concreto para uso estructural. Requisitos. 2ª Edición [en línea]. Lima: INACAL, 2017 [fecha de consulta: 21 de abril de 2023].

Disponible en: <https://salalecturavirtual.inacal.gob.pe:8098/misnormas.aspx>

NTP 399.604. Unidades de albañilería, Métodos de muestreo y ensayo de unidades de albañilería de concreto [en línea]. Lima: INACAL, 2015 [fecha de consulta: 28 de abril de 2023].

Disponible en: <https://salalecturavirtual.inacal.gob.pe:8098/misnormas.aspx>

OLMO, César. Los morteros. Control de calidad [en línea]. Informes De La Construcción, 46(433), 57–73 [fecha de consulta: 06 de junio de 2023].

DOI: <https://doi.org/10.3989/ic.1994.v46.i433.1117>

ORDOÑES, Prado., et al. ESTIMATION AND INVENTORY OF BIOMASS AND CARBON OF NATIVE BAMBOO *Guadua aculeata* Rupr. Tropical and Subtropical Agroecosystems [en línea]. Volume 25, Issue 2. [fecha de consulta: 18 de octubre de 2022].

DOI: 10.56369/tsaes.3787

ISSN: 18700462

PAULBAL. Holcim le apuesta al concreto verde: Fernando Galindo, director de Marketing Estratégico de la empresa, dijo que han subido 20% ventas, impulsadas por el sector vivienda. Grupo de Diarios América, Bogotá [en línea]. Revista especializada, Sep 13, 2022. [fecha de consulta: 20 de octubre de 2022].

Disponible en: <https://www.proquest.com/trade-journals/holcim-le-apuesta-al-concreto-verde/docview/2713215566/se-2?accountid=37408>

FIGUEIRAS, Enzo, CÁRDENAS, Hugo, DÍAZ, Evelyn. Evaluación de Morteros Estructurales Elaborados con Áridos Reciclados [en línea]. Artículo, 2013 [fecha de consulta: 06 de junio de 2023].

Disponible en: <https://www.researchgate.net/publication/284654596>

RAJ, Amritha; SATHYAN, Dhanya; MINI, K. M. Physical and functional characteristics of foam concrete: A review [en línea]. Construction and Building Materials, 2019, vol. 221, p. 787-799. [fecha de consulta: 26 de septiembre de 2022].

Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0950061819314771>

REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES E.070 [en línea]. Lima, Perú [fecha de consulta: 8 de septiembre del 2022].

Disponible en: <http://jilsac.com/rnc/Albanileria.pdf>

RESISTENCIA a Compresión simple del concreto con Yeso y Residuos de Conchas de Abanico por Sleyther A. De La Cruz Vega [et al]. Revista Boliviana de Química [en línea]. 2022, 39(1), 1-9. [fecha de Consulta 20 de octubre de 2022].

ISSN: 0250-5460

Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=426371936001>

RUIZ S., JANIO A., GODÍNEZ, Eber A. Análisis estadístico de características geométricas y mecánicas del bloque hueco de concreto de Tuxtla Gutiérrez. Vivienda y Comunidades Sustentables [en línea]. 2022, (11), 63-84 [fecha de Consulta 18 de octubre de 2022].

Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=665170661004>

DOI: <https://doi.org/10.32870/rvcs.v0i11.193>

SAFEER, Ahmad., YASEEN, Iqbal. y RAZ, Muhammad. Effects of coal and wheat husk additives on the physical, thermal and mechanical properties of clay bricks. Boletín de la Sociedad Española de Cerámica y Vidrio [en línea]. Volume 56, Issue 3, May–June 2017, Pages 131-138. [fecha de consulta: 20 de octubre de 2022].

Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.bsecv.2017.02.001>

SAN BARTOLOMÉ, Ángel. Construcciones de Albañilería, comportamiento sísmico y diseño estructural [en línea]. Pontificia Universidad Católica del Perú, fondo editorial, 1994 [fecha de consulta: 06 de junio de 2023].

Disponible en: https://repositorio.pucp.edu.pe/index/bitstream/handle/123456789/72/constr_albanileria.pdf

SÁNCHEZ, M.; et. al. Estudio mecánico del desplazamiento de fluidos en Bambú para su preservación Ingeniería [en línea]. Investigación y tecnología, vol. XIX, núm. 3, 2018, Julio-septiembre, pp. 321-327 Facultad de Ingeniería, UNAM. [fecha de consulta:

DOI: <https://doi.org/10.22201/fi.25940732e.2018.19n3.027>

Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=40458315007>

SORIA, F. y GUERRERO, L. Polín de Bambú ensamblado: diseño alternativo para la construcción de estructuras ligeras. Revista Legado de Arquitectura y Diseño [en línea]. Agosto – noviembre 2018. [fecha de consulta: 18 de octubre de 2022].

Disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/4779/477958274015/>

ISSN: 2007-3615

TOLENTINO, S. Resistencia a la compresión de ladrillos de concreto sustituyendo al cemento en 10% y 20% por la combinación de polvo de choro (*Aulacomya Atra*) y arcilla [en línea]. [fecha de consulta: 17 de septiembre de 2022].

Disponible en: <http://200.48.38.121/handle/20.500.129076/20440>




ZAVALETA, S. Resistencia a la compresión de ladrillo de concreto, sustituyendo en 23% al cemento por una combinación de conchas de abanico al 15% y rastrojo de maíz al 8% [en línea]. [fecha de consulta: 17 de septiembre de 2022].

Disponible en: <http://200.48.38.121/handle/USANPEDRO/8044>

ANEXOS

Anexo N° 01.

Informes de ensayos de las propiedades físicas del agregado, diseño de mezcla y ensayo de resistencia a la compresión.

<p>Junio 2023</p>	  <p>Jorge A. Pezo Facalán CONSULTOR EN MECÁNICA DE SUELOS TECNOLOGÍA DEL CONCRETO Y ASFALTO</p>	<p>EVALUACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE BLOQUE DE CONCRETO CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE BAMBÚ, YANTALÓ, 2022.</p>
		<p>AUTORES: CARRANZA SALVADOR, WENDY CAMILA Y HERRERA DIAZ, ADOLFO GUILLERMO.</p>
		<ul style="list-style-type: none">- Informe Técnico de Diseño de Mezclas de Concreto $f'c = 140 \text{ kg/cm}^2$.- Pruebas de resistencia a compresión de bloques de concreto en prensa hidráulica.
	 <p>Mgtr. Alex Ojeda Serrano Ingeniero Civil CIP N° 153603</p>	
		<p>PEZO CC SAC</p>
		<p>Pasaje sargento tejada lote 36A- Mz. 5190 – barrio belén- Distrito y Provincia de Moyobamba, Región San Martín, República del Perú.</p>

Selección de las proporciones del concreto por el Método del Comité 211.1 - 91 del ACI



INTRODUCCIÓN

Buscando establecer las proporciones de los materiales integrantes de unidades cúbicas de concreto para los diferentes elementos estructurales que conformarán el proyecto denominado **"Evaluación de la resistencia a la compresión de bloque de concreto con adición de filamentos de bambú, Yantaló, 2022 autores: Carranza Salvador, Wendy Camila y Herrera Diaz, Adolfo Guillermo"**, han solicitado los servicios profesionales de la empresa "PEZO CONSULTORES Y CONSTRUCTORES" con RUC: 20606708166, para la realización del presente informe técnico de Diseño de Mezclas de Concreto, el cual es de carácter definitivo.

Aquí reune destacar, el hecho de que, para seleccionar las proporciones, se usó no solo el Método del Comité 211.1 - 81 del ACI, sino también, de las características físicas agregados fino de piedra chancada (este último de tamaño máximo nominal 3/8") de origen canto rodado proveniente de la cantera de río Naranjillo del cual se extrae hormigón conglomerado canto rodado el mismo que zarandea y se tritura para obtener esta importante materia prima para la elaboración de concreto estructural, la misma que se obtuvo y se obtendrá para el referido proyecto.

OBJETIVOS

En el presente informe técnico se traza los siguientes objetivos:

- Denunciar, a razón de ensayos de laboratorio, las características físicas de los agregados fino a emplearse en la selección.
- De las proporciones de concreto con calidades de 140, a los 28 días de manufacturado.
- Tabular la secuencia de diseño de mezclas de concreto con el Método del Comité 211.1 - 91 del ACI para las calidades indicadas y con cemento de uso general.


Jorge A. Pezo Fachín
CONSULTOR EN MECÁNICA DE SUELOS
TECNOLOGÍA DEL CONCRETO Y ASFALTO


Mgr. Alex Obilias Serrano
Ingeniero Civil
CIP N° 153603




- Verificar por medio de mezcla de prueba preparada en laboratorio las proporciones calculadas para cada unidad cúbica de concreto señalado. Aquí, emplear la cantidad de agua necesaria para conseguir la trabajabilidad y asentamientos requeridos en obra independientemente de si dicha cantidad de agua corresponde al volumen teórico asumido en la selección de las proporciones. Asimismo, comprobar el peso unitario y el rendimiento de la unidad cúbica de concreto.
- Verificar, a través de la mezcla de prueba, cualidades de buen acabado y la no existencia de segregación.
- Mostrar los valores que representan ser la base de la selección de las proporciones del concreto, las mismas que deberán ser corregidas por condición de humedad de agregado a fin de obtener valores nuevos de obra.
- Señalar, las proporciones en peso de los materiales y la dosificación en volumen de estos.
- Ensayar a compresión de los modelos elaborados en base al diseño de mezcla.

LOCALIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD AL ÁREA DE LA OBRA

La superficie en donde se concretará la presente obra se ubica en el distrito de Moyobamba, provincia de Moyobamba, región San Martín, Perú. República del Perú; a una altura promedio respecto al nivel medio del mar de 860 metros.

La accesibilidad al área del proyecto se da únicamente por vía terrestre en cualquier tipo de vehículo y en cualquier época del año.

CARÁTER DEL INFORME TÉCNICO

El presente informe técnico tiene carácter de definitivo y las recomendaciones vertidas son suficientes para la planeación de la parte presupuestaria y constructiva del proyecto.

ENSAYOS DE LABORATORIO

Los ensayos de caracterización física fueron ejecutados en cumplimiento estricto a las normas de la Sociedad Americana para Ensayos de Materiales (ASTM) y las Normas Técnicas Peruanas (NTP).

Los ensayos de caracterización física del material denominado agregados fino hormigón conglomerado canto rodado provenientes de la cantera rio


Jorge A. Pezo Fachin
CONSULTOR EN MECÁNICA DE SUELOS
TECNOLOGÍA DEL CONCRETO Y ASFALTO


Mgr. Alex Obispo Serrano
Ingeniero Civil
CIP N° 153603

Naranjillo, fueron remitidos para su ejecución al Laboratorio de Ensayo de Materiales de la empresa "PEZO CONSULTORES Y CONSTRUCTORES" de la ciudad de Moyobamba, San Martín.





Jorge A. Pezo Fachín
CONSULTOR EN MECÁNICA DE SUELOS
TECNOLOGÍA DEL CONCRETO Y ASFALTO



Mgtr. Alex Ojeda Serrano
Ingeniero Civil
CIP N° 153603

Selección de las proporciones del concreto por el Método del Comité 211.1 - 91 del ACI



1. Especificaciones

Calcular las proporciones de los materiales integrantes de las mezclas de concreto a ser empleadas en los diferentes elementos estructurales, para el proyecto de tesis: **"Evaluación de la resistencia a la compresión de bloque de concreto con adición de filamentos de bambú, Yantalo, 2022. Autores: Carranza Salvador, Wendy Camila y Herrera Diaz, Adolfo Guillermo"**. Las especificaciones de obra indican.

- No existen limitaciones en el diseño por presencia de procesos de congelación.
- Las condiciones de colocación requieren que la mezcla tenga una consistencia plástica.
- El tamaño máximo nominal del agregado fino es de $3/8''$ de los agregados.

2. Materiales para emplearse en la selección de las proporciones:

Cemento Portland tipo I CO:

Peso específico 3.000

Agua:

- El agua será potable, de la red de servicio público del distrito de Moyobamba.

Agregado fino arena de piedra chancada. Características físicas:

Tamaño máximo nominal	$3/8''$
Peso específico de masa	2.620
Absorción	2.19 %
Contenido de humedad	12.00 %
Modo de fineza	3.120 %
Peso suelto seco	1,418 kg/m ³
Peso compactado seco	1,722 kg/m ³


Jorge A. Pego Fachin
CONSULTOR EN MECÁNICA DE SUELOS
TECNOLOGÍA DEL CONCRETO Y ASFALTO


Mgr. Alex Ojeda Serrano
Ingeniero Civil
CIP N° 153603

Selección de las proporciones del concreto por el Método del Comité 211.1 - 91 del ACI



CONCLUSIONES

- El presente documento técnico tiene carácter definitivo para los intereses del proyecto de Tesis "**Evaluación de la resistencia a la compresión de bloque de concreto con adición de filamentos de bambú, Yantaló, 2022. Autores: Carranza Salvador, Wendy Camila y Herrera Diaz, Adolfo Guillermo**".
- La accesibilidad al área de la obra se da únicamente por vía terrestre en cualquier tipo de vehículo y en cualquier época del año.
- Para establecer las proporciones de los materiales integrantes de unidades cúbicas de concreto para los diferentes elementos estructurales de la obra aludida, se hizo uso de no solo el Método del Comité 211.1 - 91 del ACI, de las características físicas agregados fino arena de piedra chancada (este último de tamaño máximo nominal 3/8" con perfil angular) y hormigón canto rodado proveniente de la cantera de río Naranjillo del cual se extrae hormigón conglomerado canto rodado el mismo que zarandea y se tritura para obtener esta importante materia prima para la elaboración de concreto estructural, la misma que se obtuvo y se obtendrá para el referido proyecto.
- Los valores tabulados y expuestos en cada secuencia de diseño representan la base para la selección de las proporciones del concreto. Estos valores deberán ser corregidos por condición de humedad de agregado a fin de obtener nuevos valores de obra. Estos valores tabulados y expuestos para concretos, 140, kg/cm², son:

Para mezclas de concreto de calidad $f'_c = 140$ kg/cm² tamaño máximo nominal $1/2"$ a los 28 días de manufacturado por metro cubico:

Cemento	=	333 kg/m ³
Agua de diseño	=	46 litros/m ³
Agregado fino seco	=	1851 kg/m ³


Jorge A. Pezo Fachín
CONSULTOR EN MECÁNICA DE SUELOS
TECNOLOGÍA DEL CONCRETO Y ASFALTO


Mgtr. Ajex Obilitas Serrano
Ingeniero Civil
CIP N° 153603


Para mezclas de concreto de calidad $f'_c = 140 \text{ kg/cm}^2$ a los 28 días de manufacturado: Proporción en volumen por pie³:

1: 5.95 / 2.31 litros/saco

Para mezclas de concreto de calidad $f'_c = 140 \text{ kg/cm}^2$ a los 28 días de manufacturado: Proporción en baldes aceiteros de 20 litros:

1: 8.66 / 2.31 litros/saco

RECOMENDACIONES

- Emplear agua potable de la red pública del distrito de Moyobamba.
- Se recomienda contar en obra con un cono de Abrams. Del mismo modo, la trabajabilidad de cada mezcla deberá ser medida con mucha frecuencia al pie de tanda y deberá ser ejecutado por personal idóneo.
- Se recomienda que el asentamiento del concreto no supere las 4 pulgadas por trabajabilidad, esto con el objeto de adquirir las resistencias que indican las especificaciones de obra. Estos revenimientos deberán registrarse en obra con el cono de Abrams para cada tipo de mezcla especificado.
- Emplear vibración ligera dentro de los encofrados.
- Se debe eliminar los elementos extraños como: Grumos de arcilla, trozos de madera, hojas, etc.
- La humedad superficial del agregado fino mantiene separadas las partículas, produciendo un momento de volumen que se denomina "Abundamiento". Esto se produce cuando su contenido de humedad varía entre 5% y 8%, originando un incremento de volumen del orden del 15% y 12% respectivamente en arenas gruesas por lo que se recomienda considerar este incremento en la proporción en volumen de obra.
- Se recomienda ajustar periódicamente la proporción en volumen de obra, por variaciones de granulometría del agregado que suele darse en la cantera, a fin de mantener la homogeneidad del concreto. Así mismo se recomienda que cada vez que se preparen las tandas de concreto en obra, se deberá realizar en forma regular pruebas de revenimiento, a fin de mantener uniforme la consistencia del concreto y por ende la resistencia mecánica.




Jorge A. Peto Fachín
CONSULTOR EN MECÁNICA DE SUELOS
TECNOLOGÍA DEL CONCRETO Y ASFALTO


Mgr. Alex Oñatas Serrano
Ingeniero Civil
CIP N° 153603



- En la elaboración de testigos de concreto, hacerlas en 3 capas con 25 golpes cada uno con una varilla de fierro liso de \varnothing 5/8" x 65 cm. de longitud boleadas en los extremos; golpear en total de 12 a 17 veces en los costados de la probeta con un martillo de goma de 0.34 a 0.80 kg, slump para el asentamiento, regla y wincha.
- Confeccionar cajones de madera con las medidas interiores de 30.48 x 30.48 x 30.48 m. = 1 pie³, que equivale a una bolsa de cemento, los cajones deben tener 2 listones de madera en forma horizontal en ambas caras para manipularlo con dos personas, de lo contrario vaciar el concreto con baldes.
- Realizar la prueba del asentamiento antes de realizar el vacceo, colocando la muestra en el slump bien sujeto para luego introducir la varilla 25 golpes uniformemente, para luego enrasar y levantar verticalmente, luego con una regla chequear el asentamiento del concreto.
- Tener en cuenta que cuando se requiera utilizar baldes de plástico de aceite, cada peón no carga igual y el diámetro inferior es menor que el diámetro superior del balde, así como también existen varios tipos de baldes de diferentes tamaños; por lo que no hay seguridad en la dosificación, para emplear baldes, uniformizar en las medidas de los baldes y luego hacer las dosificaciones teniendo un cubo y luego compararlos.
- Verificar el peso de las bolsas de cemento antes de hacer la compra.
- Preparar el concreto con mezcladora.



Jorge A. Pezo Facchini
CONSULTOR EN MECÁNICA DE SUELOS
TECNOLOGÍA DEL CONCRETO Y ASFALTO



Mgtr. Alex Ojitas Serrano
Ingeniero Civil
CIP N° 153603

Selección de las proporciones del concreto por el Método del Comité 211.1 - 81 del ACI



1. Abanto Castillo, Flavio. "Tecnología del Concreto. Teoría y Problemas". Editorial San Marcos. Lima – Perú.
2. Delgado Contreras, Genaro. "Costos y Presupuestos en Edificaciones. Volumen I". Tercera Edición. EDICIVIL SRL. Lima – Perú, Junio 2,006.
3. Ministerio de Vivienda. "Norma Técnica de Edificaciones E.030 – Concreto Armado". Diario "El Peruano". Lima – Perú, Junio del 2,006.
4. Neville, A. M. y Brooks J. J. "Tecnología del Concreto". Primera Edición. Editorial Trillas. México, 1,998.
5. Pasquel Carbajal, Enrique. "Tópicos de Tecnología del Concreto" Segunda Edición. Colegio de Ingenieros del Perú, Consejo Nacional. Lima – Perú, Noviembre 1,998.
6. Rivva López, Enrique. "Tecnología del Concreto. Diseño de Mezclas". Universidad Nacional de Ingeniería. Lima – Perú, Abril 1,992.
7. Rivva López, Enrique. "Recomendaciones Para el Proceso de Puesta en Obras de Estructuras de Concreto". Obra auspiciada por el CONCYTEC. SISFISA Editores. Lima – Perú, 1,988.

Jorge A. Pezo Fachin
CONSULTOR EN MECÁNICA DE SUELOS
TECNOLOGÍA DEL CONCRETO Y ASFALTO

Mgr. Alex Obiñas Serrano
Ingeniero Civil
CIP Nº 153603

Selección de las proporciones del concreto por el Método del Comité 211 del ACI






Jorge A. Pezo Fachín
CONSULTOR EN MECÁNICA DE SUELOS
TECNOLOGÍA DEL CONCRETO Y ASFALTO

Anexo I : Tabulaciones

Anexo II : Fotografías



Mgr. Alex Obitias Serrano
Ingeniero Civil
CIP N° 153603


	INFORME	Código	
	CONTENIDO DE HUMEDAD EVAPORABLE DE LOS AGREGADOS ASTM C566-19	Versión	01
		Fecha	17 DE ABRIL
		Página	1 de 1

PROYECTO : EVALUACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE BLOQUE DE CONCRETO CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE BAMBÚ, YANTALÓ, 2022.

SOLICITANTE : AUTORES: CARRANZA SALVADOR, WENDY CAMILA
 : Y HERRERA DIAZ ADOLFO GUILLERMO.

UBICACIÓN DE PROYECTO : DISTRITO MOYOBAMBA, PROVINCIA DE MOYOBAMBA, REGION SAN MARTIN, PERU.

MATERIAL : AGREGADO FINO, ARENA DE PIEDRA CHANCADA

MUESTREADO POR : J.P.F
ENSAYADO POR : J.P.F
FECHA DE ENSAYO : 17 de abril

CONTENIDO DE HUMEDAD DEL AGREGADO FINO

ITEM	DESCRIPCION	UND.	DATOS	CANTERA
1	Peso del Recipiente	g	79.0	NARANJILLO
2	Peso del Recipiente + muestra húmeda	g	774.5	
3	Peso del Recipiente + muestra seca	g	700.0	
4	CONTENIDO DE HUMEDAD	%	12.00	




Jorge A. Pezo Fachín
 CONSULTOR EN MECÁNICA DE SUELOS
 TECNOLOGÍA DEL CONCRETO Y ASFALTO


Mgr. Alex Obillias Serrano
 Ingeniero Civil
 CIP N° 153603

INFORME		Código	
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE LOS AGREGADOS ASTM C136		Versión	01
		Fecha	
		Página	1 de 1

PROYECTO : EVALUACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE BLOQUE DE CONCRETO CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE BAMBÚ, YANTALÓ, 2022.

SOLICITANTE : AUTORES: CARRANZA SALVADOR, WENDY CAMILA
: Y HERRERA DIAZ, ADOLFO GUILLERMO.

Muestreado por : J. P. F
Ensayado por : J. P. F
Fecha de Ensayo: 20 de abril

UBICACIÓN DE PROYECTO : DISTRITO MOYOBAMBA, PROVINCIA DE MOYOBAMBA, REGION SAN MARTIN, PERU.
MATERIAL : AGREGADO FINO, ARENA DE PIEDRA CHANCADA

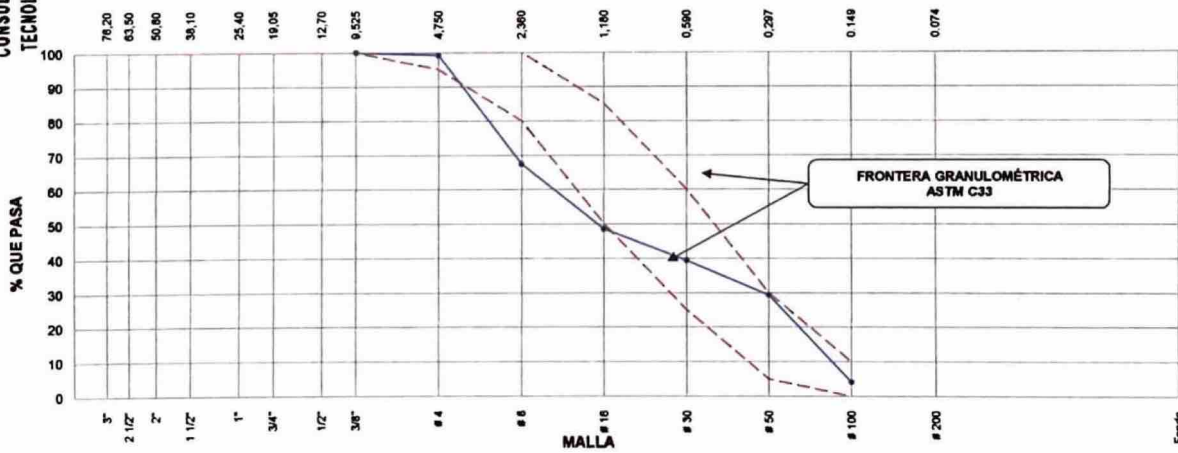
Código de Muestra : —
Procedencia : CANTO RODADO RIO NARANJILLO
N° de Muestra : —
Progresiva : —

Malla	Peso Retenido g	% Parcial Retenido	% Acumulado Retenido	% Acumulado que pasa	ASTM "LIM INF"	ASTM "LIM SUP"
4"	100.00 mm				100.00	100.00
3 1/2"	90.00 mm				100.00	100.00
3"	75.00 mm				100.00	100.00
2 1/2"	63.00 mm				100.00	100.00
2"	50.00 mm				100.00	100.00
1 1/2"	37.50 mm				100.00	100.00
1"	25.00 mm				100.00	100.00
3/4"	19.00 mm				100.00	100.00
1/2"	12.50 mm				100.00	100.00
3/8"	9.50 mm			100.00	100.00	100.00
# 4	4.75 mm	4.2	0.80	99.20	95.00	100.00
# 8	2.36 mm	168.0	31.86	67.33	80.00	100.00
# 16	1.18 mm	99.6	18.89	48.44	50.00	85.00
# 30	600 µm	47.9	9.09	39.36	25.00	60.00
# 50	300 µm	52.7	10.00	29.36	5.00	30.00
# 100	150 µm	133.1	25.25	4.10	0.00	10.00
Fondo	-	21.6	4.10	100.00	0.00	0.00
					MF	3.12
					TMN	—



Jorge A. Peso Fachán
CONSULTOR EN MECÁNICA DE SUELOS
TECNOLOGÍA DEL CONCRETO Y ASFALTO

CURVA GRANULOMÉTRICA



Mgtr. Alex Obillitas Serrano
Ingeniero Civil
CIP N° 153603




Mgtr. Alex Obilias Serrano
 Ingeniero Civil
 CIP N° 153603




Jorge A. Pezo Fachin
 CONSULTOR EN MECÁNICA DE SUELOS
 TECNOLOGÍA DEL CONCRETO Y ASFALTO



Peso Específico y Absorción del Material Pasante la Malla N° 3/4"

Solicitante : AUTORES: CARRANZA SALVADOR, WENDY CAMILA Y HERRERA DÍAZ, ADOLFO GUILLERMO
Proyecto : EVALUACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE BLOQUE DE CONCRETO CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE BAMBÚ, YANTALÓ, 2022.
Ubicación : MOYOBAMBA, MOYOBAMBA, REGION SAN MARTIN, PERU.
Material : AGREGADO FINO, ARENA DE PIEDRA CHANCADA
Fecha : 24 de Abril de 2023.

Clasificación de la muestra ensayada : - : (Sistema SUCS)
 : - : (Sistema AAHSTO)

Técnica de investigación del sub - suelo : -

Sondeo : - : **Muestra N°** : - : **Intervalo de profundidad (m)** : -

Tipo de muestra : Alterada [•] en balsa de plástico (Mab)
 [] en lata sellada (Mah) - Humedad
 Inalterada [] en bloque (Mib)
 [] en tubo de pared delgada (Mit)
 [] en tubo de pared delgada (Mit)

Intento N°	2	4	6	Promedio
Peso, al aire, de la muestra	234.15 (gf)	234.15	225.83	
Peso de la fiola calibrada con agua	652.70 (gf)	691.60	683.70	2.620
Peso de la fiola, más muestra y agua	797.50 (gf)	836.50	823.44	
Peso Específico aparente	2.6206 (g/cc)	2.6235	2.6232	
Porcentaje de absorción	2.270	2.080	2.220	2.190

Observaciones:



Ensayo de Peso Volumétrico Seco y Suelto

(No Normado)

Proyecto : EVALUACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE BLOQUE DE CONCRETO CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE BAMBÚ, YANTALÓ, 2022.
Ubicación : MOYOBAMBA, MOYOBAMBA, REGION SAN MARTIN, PERU.
Solicitante : AUTORES: CARRANZA SALVADOR, WENDY CAMILA Y HERRERA DÍAZ, ADOLFO GUILLERMO
Fecha : 24 de Abril de 2023.

Material : AGREGADO FINO, ARENA DE PIEDRA CHANCADA

Determinación del peso volumétrico Suelto

Prueba N°		1	2	3	4	Promedio
Peso del molde más suelo seco y suelto	(gf)	9693	9770	9601		1418
Peso del molde	(gf)	6703	6703	6703		
Peso del suelo seco y suelto	(gf)	2990	3067	2898		
Volumen del molde	(cm ³)	2105	2105	2105		
Peso volumétrico seco y suelto	(kgf/m ³)	1420	1457	1377		

Material : AGREGADO FINO, ARENA DE PIEDRA CHANCADA

Determinación del peso volumétrico Varillado

Prueba N°		1	2	3	4	Promedio
Peso del molde más suelo seco y suelto	(gf)	10261.0	10342	10382		1722
Peso del molde	(gf)	6703	6703	6703		
Peso del suelo seco y suelto	(gf)	3558	3639	3679		
Volumen del molde	(cm ³)	2105	2105	2105		
Peso volumétrico seco y suelto	(kgf/m ³)	1690	1729	1748		

Jorge A. Pezo Fachin
CONSULTOR EN MECÁNICA DE SUELOS
TECNOLOGÍA DEL CONCRETO Y ASFALTO

Mgr. Alex Obitias Serrano
Ingeniero Civil
CIP N° 153603

Proyecto : EVALUACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE BLOQUE DE CONCRETO CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE BAMBÚ, YANTALÓ, 2022.
Solicitante : AUTORES: CARRANZA SALVADOR, WENDY CAMILA Y HERRERA DIAZ ADOLFO GUILLERMO.
Ubicación : Distrito de Moyobamba, provincia de Moyobamba, San Martín.
Material : AGREGADO FINO, ARENA DE PIEDRA CHANCADA
Fecha : 24 de ABRIL 2023

Diseño de Mezclas de Concreto hormigón conglomerado

140 kg/cm ²							
Características	Peso específico (kg/m ³)	Módulo de fineza de la Arena P.ch	Humedad natural del Arena P.ch	Porcentaje de absorción del Arena P.ch	Peso seco suelto de la Arena P.ch (kg/m ³)	Peso seco compactado de la Arena P.ch (kg/m ³)	Tamaño máximo nominal
Cemento	3000				1500		
Arena P.ch	2620	3.12	12.00	2.19	1418	1722	3/8"

Valores de diseño			
1) Fcr Kg/cm ²	140	6) Relación agua/cemento	0.684
2) Asentamiento	1" a 2"	7) Agua	228 Litros
3) Tamaño máximo	Tamiz N° 4	8) Aire Incorporado	NO
4) Con aire Incorporado	N		

% de aditivos en base peso del cemento	1)	Litros/m³
	3)	
Factor cemento	333 kg/m ³	
Cantidad de Arena de P.CH	1653 kg/m ³	
Volumen absoluto de cemento	0.111 m ³	
Volumen absoluto de agua	0.228 m ³	
Volumen absoluto de aire	0.030 m ³	
Volumen absoluto de la Arena P.ch	0.369 m ³	Pasta 0.3690 m³
Sumatoria del volumen absoluto	0.369 m ³	
Volumen absoluto de la Arena P.ch	0.631 m ³	
Total	1.000 m ³	

Cantidad de materiales		Coeficiente de aporte
Cemento	333 kg/m ³	7.80 Bolsas/m³
Agua	228 Litros/m³	
Arena de P. CH	1653 kg/m ³	

Corrección por humedad		Contribución de los agregados	
Arena de P. CH	1851 kg/m ³	Hormigón	9.81 % 181.62 Litros
			181.62 Litros
		Agua de mezcla corregido por humedad	46 Litros/m³

Cantidad de materiales corregidas por m ³		Volumen aparente en ple ³	
Cemento	333 kg/m ³		7.80
Rango de agua	46 Litros/m³		5.95
Arena de P. CH	1851 kg/m ³		41.16

Proporción en peso		Proporción en volumen por ple ³		Proporción en baldes		
Cemento :	1	litros	Cemento :	1.00	Cemento :	1.00
Agua :	0.14		Agua :	5.95	Agua :	5.95
Arena P.ch	5.60		Arena P.ch	5.30	Arena P.ch	7.53

Incorporador de aire ----- ml



Jorge A. Pezo Fachán
 CONSULTOR EN MECÁNICA DE SUELOS
 TECNOLOGÍA DEL CONCRETO Y ASFALTO

Mgtr. Alex Oñates Serrano
 Ingeniero Civil
 CIP N° 153603

Proyecto : EVALUACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE BLOQUE DE CONCRETO CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE BAMBÚ, YANTALÓ, 2022.
Solicitante : AUTORES: CARRANZA SALVADOR, WENDY CAMILA Y HERRERA DIAZ ADOLFO GUILLERMO.
Ubicación : Distrito de Moyobamba, provincia de Moyobamba, San Martín.
Material : AGREGADO FINO, ARENA DE PIEDRA CHANCADA
Fecha : 24 de ABRIL 2023

Diseño de Mezcla

Volumen de bloque a ocupar (12 und)

0.11

 m³

Cantidad de materiales corregidas por m³

Cemento	333	kg/m ³
Rango de agua	46	litros/m ³
Arena de P. CH	1851	kg/m ³

cálculo de cantidades en kg para tanda de 12 unidades (patrón)

Cemento	35.39	kg
Rango de agua	4.89	kg
Arena de P. CH	196.73	kg

cálculo de cantidades en kg por % de cada adición y su relación con el agua para tanda de 12 unidades (patrón)

	0%	0.50%	2%	3.50%	(und)
Cemento	35.39	35.39	35.39	35.39	kg
Rango de agua	4.89	4.89	4.89	4.89	kg
Arena de P. CH	196.73	196.73	196.73	196.73	kg
bambú	0.00	1.18	4.71	8.24	kg




Jorge A. Pezo Pachán
 CONSULTOR EN MECÁNICA DE SUELOS
 TECNOLOGÍA DEL CONCRETO Y ASFALTO


Mgtr. Alex Ojeda Serrano
 Ingeniero Civil
 CIP N° 153603


Mgt. Alex Ospinas Serrano
 Ingeniero Civil
 CIP N° 153603


PEZO CC S.A.C
Suelos, Concreto y Asfalto


Jorge A. Pezo Facón
 CONSULTOR EN MECÁNICA DE SUELOS
 TECNOLOGÍA DEL CONCRETO Y ASFALTO



Proyecto: "Evaluación de la resistencia a la compresión de bloque de concreto con adición de filamentos de bambú, Yantalo, 2022"
 Solicitantes: Carranza Salvador, Wendy Camila y Herrera Diaz, Adolfo Guillermo
 Fecha de ensayo: 27/05/2023
 Ubicación: Pasaje sargento tejada lote 36°. Mz. 6190 - barrio belén- Distrito y Provincia de Moyobamba, Región San Martín, República del Perú.
 Adición: 0%

DETERMINACIÓN DEL ESFUERZO A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA

Muestra N°	Medidas de la unidad (cm)			Número de orificios	Base de orificio	Altura de orificio (cm)	Carga máxima registrada (kg)	Resistencia a la rotura (kg/cm ²)	Promedio Resistencia a la rotura (kg/cm ²)	Resistencia a la rotura (MPa)	Promedio Resistencia a la rotura (Mpa)
	L	A	H								
1	40	12	19	2.0	6.0	16.0	29162.0	101.3		9.93	
2	40	12	19	2.0	6.0	16.0	30731.0	106.7		10.46	
3	40	12	19	2.0	6.0	16.0	29414.0	102.1		10.02	
4	40	12	19	2.0	6.0	16.0	33560.0	116.5		11.43	
5	40	12	19	2.0	6.0	16.0	29808.0	103.5	102.8	10.15	10.08
6	40	12	19	2.0	6.0	16.0	35384.0	122.9		12.05	
7	40	12	19	2.0	6.0	16.0	20506.0	71.2		6.98	
8	40	12	19	2.0	6.0	16.0	29741.0	103.3		10.13	
9	40	12	19	2.0	6.0	16.0	28248.0	98.1		9.62	

Mgtr. Alex Obilias Serrano
Ingeniero Civil
CIP N° 153603

PEZO C.C.S.A.C
Suelos, Concreto y Asfalto

Jorge A. Pezo Fachón
CONSULTOR EN MECÁNICA DE SUELOS
TECNOLOGÍA DEL CONCRETO Y ASFALTO



Proyecto: "Evaluación de la resistencia a la compresión de bloque de concreto con adición de filamentos de bambú, Yantaloí, 2022"
Solicitantes: Carranza Salvador, Wendy Camila y Herrera Diaz, Adolfo Guillermo
Fecha de ensayo: 27/05/2023
Ubicación: Pasaje sargento tejada lote 36°. Mz. 5190 – barrio belén- Distrito y Provincia de Moyobamba, Región San Martín, República del Perú.
Adición: 0.6%

DETERMINACIÓN DEL ESFUERZO A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA

Muestra N°	Medidas de la unidad (cm)			Número de orificios	Base de orificio	Altura de orificio (cm)	Carga máxima registrada (kg)	Resistencia a la rotura (kg/cm ²)	Promedio Resistencia a la rotura (kg/cm ²)	Promedio Resistencia a la rotura (MPa)	Promedio Resistencia a la rotura (MPa)
	L	A	H								
1	40	12	19	2.0	6.0	16.0	32655.0	113.4	11.12	11.12	
2	40	12	19	2.0	6.0	16.0	32205.0	111.8	10.97	10.97	
3	40	12	19	2.0	6.0	16.0	36140.0	125.5	12.31	12.31	
4	40	12	19	2.0	6.0	16.0	25051.0	87.0	8.53	8.53	
5	40	12	19	2.0	6.0	16.0	32964.0	114.5	11.22	11.22	10.94
6	40	12	19	2.0	6.0	16.0	33160.0	115.1	11.29	11.29	
7	40	12	19	2.0	6.0	16.0	30180.0	104.8	10.28	10.28	
8	40	12	19	2.0	6.0	16.0	34338.0	119.2	11.69	11.69	
9	40	12	19	2.0	6.0	16.0	32396.0	112.5	11.03	11.03	


Mgtr. Alex Obiñas Serrano
 Ingeniero Civil
 CIP N° 153603


PEZO CC S.A.C
Suelos, Concreto y Asfalto


Jorge A. Pázo Fachín
 CONSULTOR EN MECÁNICA DE SUELOS
 TECNOLOGÍA DEL CONCRETO Y ASFALTO



Proyecto: "Evaluación de la resistencia a la compresión de bloque de concreto con adición de filamentos de bambú, Yantalo, 2022"
 Solicitantes: Carranza Salvador, Wendy Camilla y Herrera Diaz, Adolfo Guillermo
 Fecha de ensayo: 27/05/2023
 Ubicación : Pasaje sargento tejada lote 36° Mz. 5190 – barrio belén- Distrito y Provincia de Moyobamba, Región San Martín, República del Perú.
 Adición: 2.0%

DETERMINACIÓN DEL ESFUERZO A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA

Muestra N°	Medidas de la unidad (cm)			Número de orificios	Base de orificio	Altura de orificio (cm)	Carga máxima registrada (kg)	Resistencia a la rotura (kg/cm ²)	Promedio Resistencia a la rotura (kg/cm ²)	Promedio Resistencia a la rotura (MPa)	Promedio Resistencia a la rotura (Mpa)
	L	A	H								
1	40	12	19	2.0	6.0	16.0	8286.0	28.8	34.9	2.82	3.42
2	40	12	19	2.0	6.0	16.0	11300.0	39.2		3.85	
3	40	12	19	2.0	6.0	16.0	9095.0	31.6		3.10	
4	40	12	19	2.0	6.0	16.0	12266.0	42.6		4.18	
5	40	12	19	2.0	6.0	16.0	8224.0	26.6		2.80	
6	40	12	19	2.0	6.0	16.0	10658.0	37.0		3.63	
7	40	12	19	2.0	6.0	16.0	10683.0	37.1		3.64	
8	40	12	19	2.0	6.0	16.0	9645.0	33.5		3.28	
9	40	12	19	2.0	6.0	16.0	10203.0	35.4		3.47	

Mgr. Alex Obiols Serrano
Ingeniero Civil
CIP N° 153603

PEZOCC S.A.C
Suelos, Concreto y Asfalto

Jorge A. Pezo Pachón
CONSULTOR EN MECÁNICA DE SUELOS
TECNOLOGÍA DEL CONCRETO Y ASFALTO



Proyecto: "Evaluación de la resistencia a la compresión de bloque de concreto con adición de filamentos de bambú, Yantialó, 2022"
Solicitantes: Carranza Salvador, Wendy Camilla y Herrera Díaz, Adolfo Guillermo
Fecha de ensayo: 27/05/2023
Ubicación: Pasaje sargento tejada lote 36°. Mz. 5190 – barrio belén- Distrito y Provincia de Moyobamba, Región San Martín, República del Perú.
Adición: 3.5%

DETERMINACIÓN DEL ESFUERZO A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA

Muestra N°	Medidas de la unidad (cm)			Número de orificios	Base de orificio	Altura de orificio (cm)	Carga máxima registrada (kg)	Resistencia a la rotura (kg/cm ²)	Promedio Resistencia a la rotura (kg/cm ²)	Promedio Resistencia a la rotura (MPa)	Promedio Resistencia a la rotura (kg/cm ²)
	L	A	H								
1	40	12	19	2.0	6.0	16.0	11209.0	38.9	34.8	3.82	3.39
2	40	12	19	2.0	6.0	16.0	10329.0	35.9		3.52	
3	40	12	19	2.0	6.0	16.0	9639.0	34.2		3.35	
4	40	12	19	2.0	6.0	16.0	10500.0	36.5		3.58	
5	40	12	19	2.0	6.0	16.0	8001.0	27.8		2.72	
6	40	12	19	2.0	6.0	16.0	9368.0	32.5		3.19	
7	40	12	19	2.0	6.0	16.0	10152.0	35.3		3.46	
8	40	12	19	2.0	6.0	16.0	10256.0	35.6		3.49	
9	40	12	19	2.0	6.0	16.0	10009.0	34.8		3.41	

PEZO CC SAC



Patrón - 0%

Ws = 15.8 kg
 Wi = 15.7 kg
 Wd = 15.204
 Abs. % = 3.920

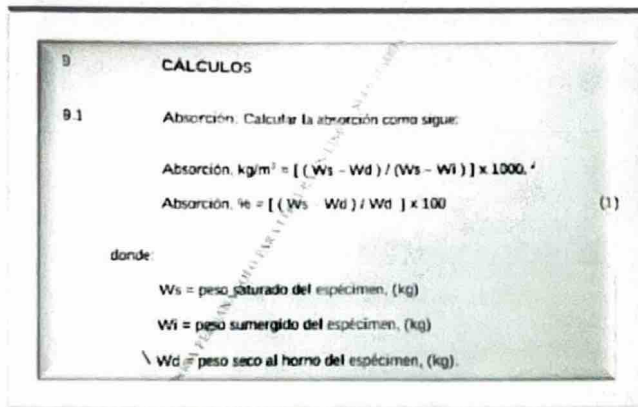
A - 0.5%

Ws = 15.401
 Wi = 15.2
 Wd = 14.627
 Abs. % = 5.292

A - 2%

Ws = 14.103
 Wi = 14.1
 Wd = 13.123
 Abs. % = 7.468

ABSORCIÓN - BLOQUES DE CONCRETO



fuelle: NTP 399.604

A - 3.5%

Ws = 13.623
 Wi = 13.6
 Wd = 12.554
 Abs. % = 8.515

Jorge A. Pezo Facchin
 CONSULTOR EN MECÁNICA DE SUELOS
 TECNOLOGÍA DEL CONCRETO Y ASFALTO

CONTENIDO DE HUMEDAD - BLOQUES DE CONCRETO

Patrón - 0%

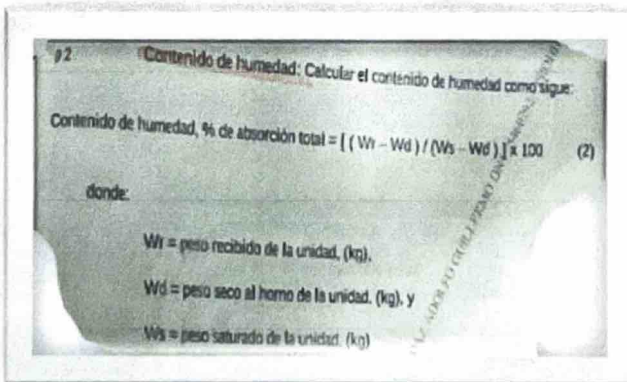
Wr = 15.134
 Wd = 15.204
 Ws = 15.8
 C.H. % = 11.74

A - 0.5%

Wr = 14.654
 Wd = 14.627
 Ws = 15.401
 C.H. % = 3.49

A - 2%

Wr = 13.044
 Wd = 13.123
 Ws = 14.003
 C.H. % = 8.98



fuelle: NTP 399.604

A - 3.5%

Wr = 12.515
 Wd = 12.554
 Ws = 13.623
 C.H. % = 3.65

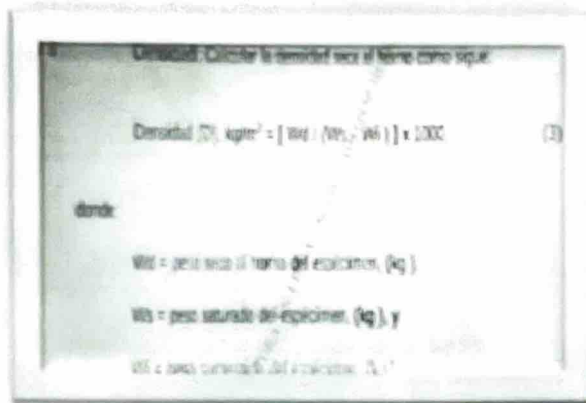
Mgr. Alex Obilias Serrano
 Ingeniero Civil
 CIP N° 153603

PEZO CC SAC

DENSIDAD - BLOQUES DE CONCRETO

Patrón - 0%

Wd = 15.204
Ws = 15.8
Wi = 15.7
D = 152040 kg/m³



fuelle: NTP 399.604

A - 0.5%

Wd = 14.627
Ws = 15.401
Wi = 15.2
D = 72771.1 kg/m³

A - 2%

Wd = 13.123
Ws = 14.103
Wi = 13.9
D = 64645.3 kg/m³

A - 3.5%

Wd = 12.554
Ws = 13.623
Wi = 13.4
D = 56296 kg/m³



Jorge A. Pezo Fachín
CONSULTOR EN MECÁNICA DE SUELOS
TECNOLOGÍA DEL CONCRETO Y ASFALTO

Mgr. Alex Obilias Serrano
Ingeniero Civil
CIP N° 153603



CALCULO DE MATERIALES POR METRO CUBICO DE CONCRETO SIMPLE:
(CEMENTO - HORMIGÓN - PIEDRA MEDIANA - AGUA)

A continuación se detalla el procedimiento de cálculo para determinar, en unidades de volumen, las proporciones usualmente utilizadas en concreto, 1:10 + 20% P.M.; y subsecuentemente, 1:8 + 25% P.M., considerando en ambos casos un factor agua-cemento de 0.80 equivalente a obtener un $f_c = 140 \text{ Kg/cm}^2$.

Fuente: CAPECO



SIGUIENDO LA ANALOGÍA

PROCEDIMIENTO DE CÁLCULO:



Cálculo previo de pesos secos

Cemento 1p3						=	42.5	kg	
Arena de P.CH	8	p3	1851	kg/m3	35.315	p3	=	419.31	kg
Agua	42.5		0.8				=	34	kg

Rendimiento de la mezcla (volúmenes absolutos)

Cemento	42.5	kg	3000	kg/m3	=	0.0142	m3
Arena de P.CH	419.31	kg	2715	kg/m3	=	0.1544	m3
Agua	34		1000	kg/m3	=	0.0340	m3
					=	0.2026	m3

Como en 1m3 de mezcla debe haber 25% P.M. y aproximadamente 1% de aire atrapado, entonces el volumen absoluto de 1 m3 de mezcla sin considerar P.M. y aire atrapado es de:

V (1m ³) =	0.89	m ³				A =	0.00 %
Factor Cemento =	4.39	bolsas				A =	0.50 %
						A =	2.00 %
						A =	3.50 %
						desper =	10.00 %
						aire =	1.00 %

CANTIDAD DE MATERIALES

Cemento	=	4.39	bolsas		
Arena de P.CH	=	0.994	m ³		
Agua	=	0.149	m3	149	L
Adición / Bambú	=	0	m3		

El cuadro adjunto muestra las proporciones que se obtienen considerando desperdicio y relación a/c = 0.8

PROPORCIÓN	a/c	Cemento (bolsas)	Arena de P.CH (m3)	Adición bambú (m3)	Agua (m3)
1:8 + 0.0% Ad-B	0.8	4.4	0.99	0	0.15

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Costo por m³ costo al 0% de adición de bambú

CT
S/ 211.67

	und	INCID		CV		CP
CEMENTO	BOL	4.4	S/	28.50	S/	125.40
ARENA	m3	0.99	S/	70.00	S/	69.30
AGUA	m3	0.15	S/	2.00	S/	0.30
BAMBÚ	kg	11.11	S/	1.50	S/	16.67

Costo por unidad / producción por m3 = 113 und

S/ 1.87

Jorge A. Pezo Fachín
CONSULTOR EN MECÁNICA DE SUELOS
TECNOLOGÍA DEL CONCRETO Y ASFALTO

Mgt. Alex Obalías Serrano
Ingeniero Civil
CIP N° 153603

EVALUACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE BLOQUE DE CONCRETO CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE BAMBÚ, YANTALÓ, 2022.

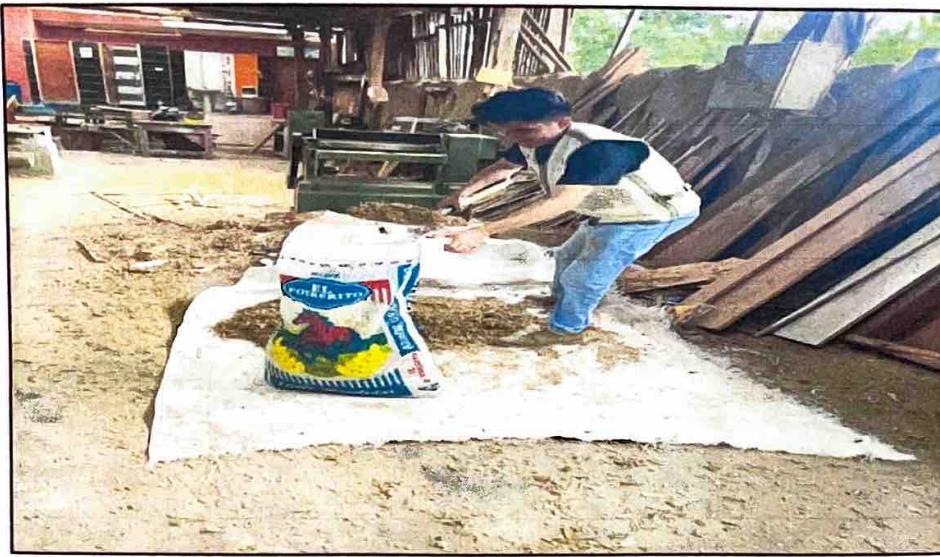
AUTORES: CARRANZA SALVADOR, WENDY CAMILA Y HERRERA DIAZ, ADOLFO GUILLERMO



Extracción del bambú, para posterior proceso de secado y obtener los filamentos de fibra de bambú.


Jorge A. Pezo Fachán
CONSULTOR EN MECÁNICA DE SUELOS
TECNOLOGÍA DEL CONCRETO Y ASFALTO


Mgr. Alex Olayo Serrano
Ingeniero Civil
CIP N° 153603




Jorge A. Pezo Facchin
CONSULTOR EN MECANICA DE SUELOS
TECNOLOGIA DEL CONCRETO Y ASFALTO




Mgtr. Alex Ouilas Serrano
Ingeniero Civil
CIP N° 153603


Proceso de obtención de los filamentos de fibra de bambú en maquina fresadora de madera industrial.




Jorge A. Pezo Fachín
CONSULTOR EN MECÁNICA DE SUELOS
TECNOLOGÍA DEL CONCRETO Y ASFALTO

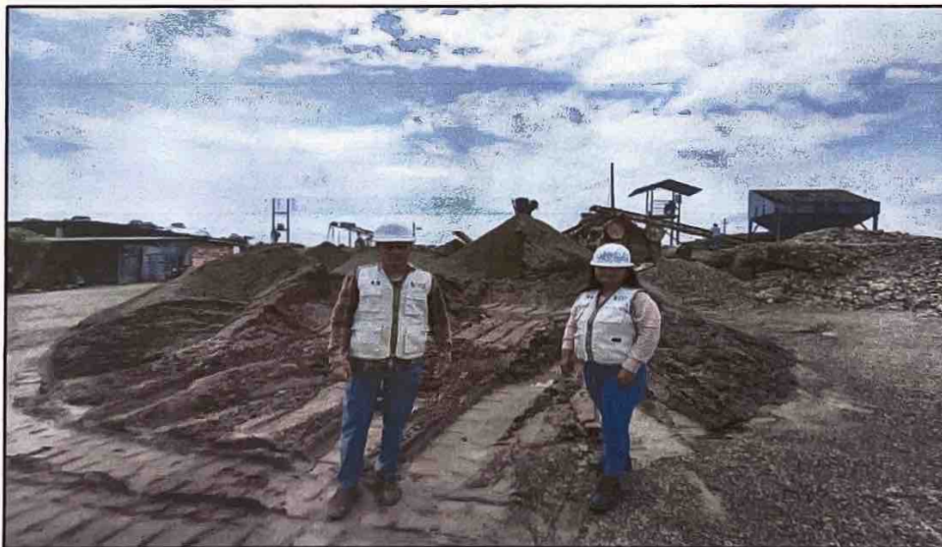
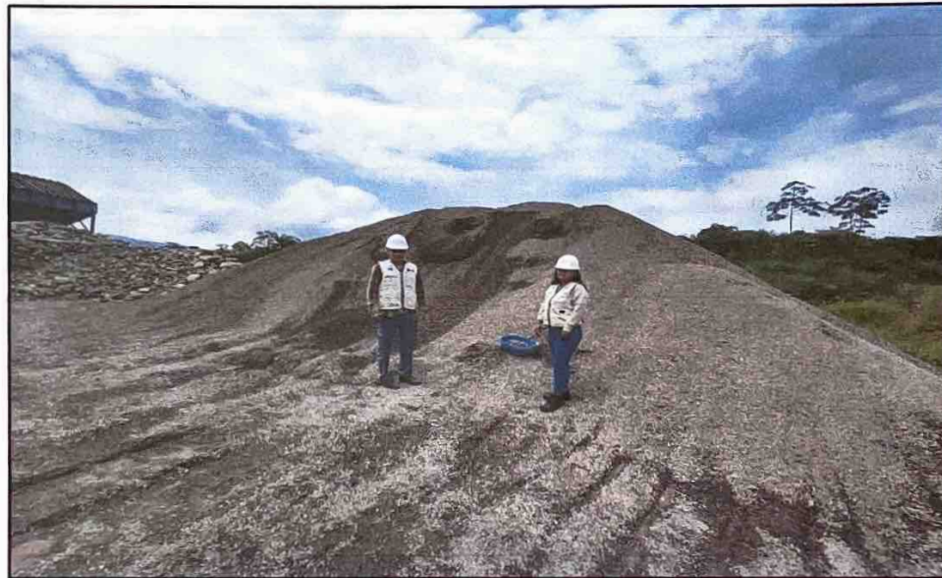



Mgr. Alex Obliás Serrano
Ingeniero Civil
CIP N° 153603


Proceso de obtención de los filamentos de fibra de bambú en maquina fresadora de madera industrial.




Jorge A. Pezo Fachin
CONSULTOR EN MECÁNICA DE SUELOS
TECNOLOGÍA DEL CONCRETO Y ASFALTO




Mgr. Alex Obitias Serrano
Ingeniero Civil
CIP N° 153603

Visita de campo a acopio donde se obtiene la materia prima de arena zarandeada de piedra chancada.




Jorge A. Peto Fachín
CONSULTOR EN MECÁNICA DE SUELOS
TECNOLOGÍA DEL CONCRETO Y ASFALTO




Mgr. Alex Oblitas Serrano
Ingeniero Civil
CIP N° 153603

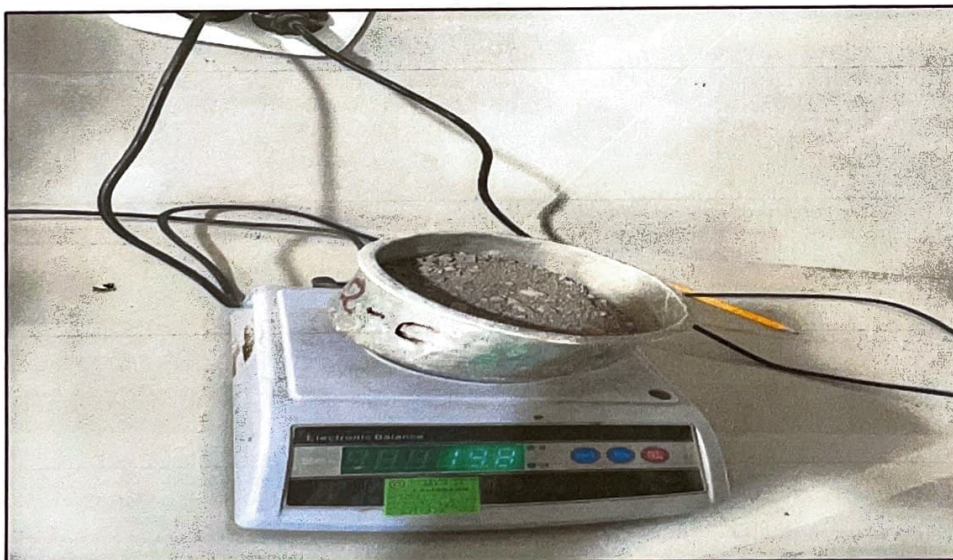


Proceso de ensayo humedad constante evaporable de los agregados a 110° C -
Ensayo de Contenido de Humedad NTP 339.127. proceso de secado en horno.





Jorge A. Pezo Fachin
CONSULTOR EN MECANICA DE SUELOS
TECNOLOGIA DEL CONCRETO Y ASFALTO





Mgtr. Alex Obiñas Serrano
Ingeniero Civil
C.I.P. N° 153603

Análisis granulométrico del agregado fino, grueso y global NTP 400.012 - AGREGADOS. Proceso de pesado para lavado por la malla N° 200.



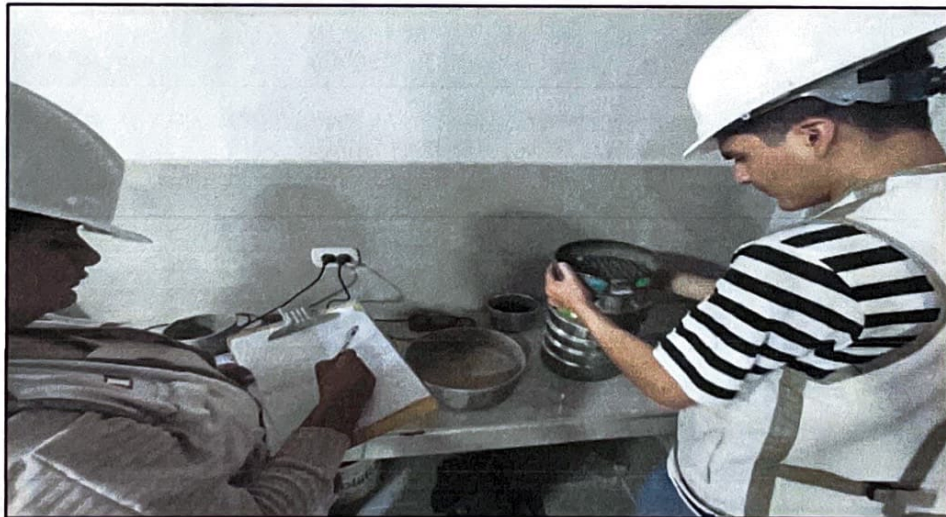

Jorge A. Pezo Fachín
CONSULTOR EN MECÁNICA DE SUELOS
TECNOLOGÍA DEL CONCRETO Y ASFALTO




Alex Puyás Serrano
Ingeniero Civil
CIP Nº 153603



Análisis granulométrico del agregado fino, grueso y global NTP 400.012 - AGREGADOS. Proceso de pesado para lavado y tamizado mecánico manual por la fracción fina de tamices.



Jorge A. Pezo Facalán
CONSULTOR EN MECÁNICA DE SUELOS
TECNOLOGÍA DEL CONCRETO Y ASFALTO

Mgtr. Alex Obilias Serrano
Ingeniero Civil
CIF N° 153603

Análisis granulométrico del agregado fino, grueso y global NTP 400.012 - AGREGADOS. Proceso de pesado para lavado y tamizado mecánico manual por la fracción fina de tamices.




Jorge A. Pezo Fachón
CONSULTOR EN MECÁNICA DE SUELOS
TECNOLOGÍA DEL CONCRETO Y ASFALTO




Mgtr. Alex Obiñas Serrano
Ingeniero Civil
CIP N° 153603



Análisis granulométrico del agregado fino, grueso y global NTP 400.012 - AGREGADOS. Proceso de pesado para lavado y tamizado mecánico manual por la fracción fina de tamices.



Jorge A. Pezo Fuchi
CONSULTOR EN MECÁNICA DE SUELOS
TECNOLOGÍA DEL CONCRETO Y ASFALTO

Mgtr. Alex Obijas Serrano
Ingeniero Civil
CIP N° 153603

Realización de ensayo de porcentaje de absorción del agregado fino (arena de piedra chancada tamaño máximo $\frac{3}{8}$ " (peso específico) y absorción del agregado fino NTP 400.022 – 2013.




Jorge A. Pezo Fachán
CONSULTOR EN MECÁNICA DE SUELOS
TECNOLOGÍA DEL CONCRETO Y ASFALTO



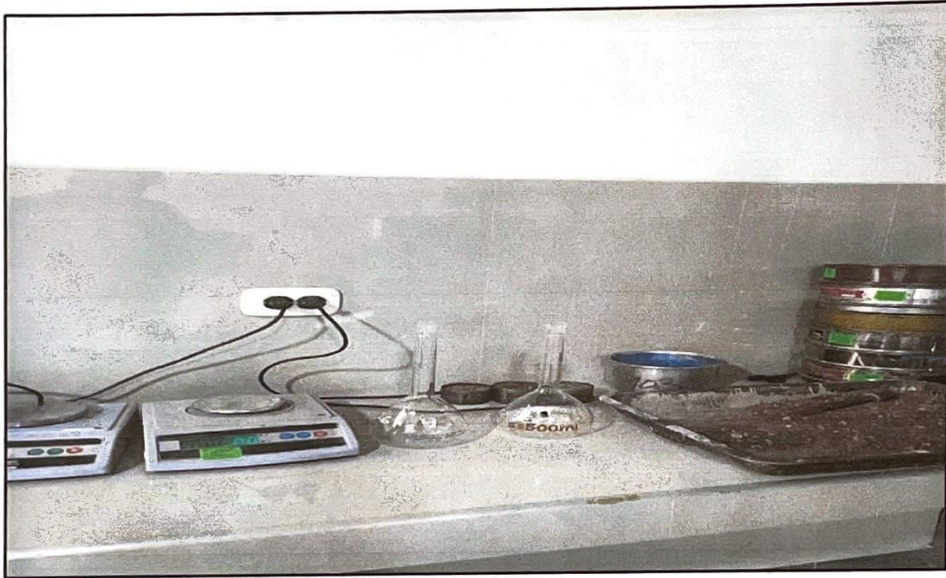

Mgr. Alex Oblitas Serrano
Ingeniero Civil
CIP N° 153603



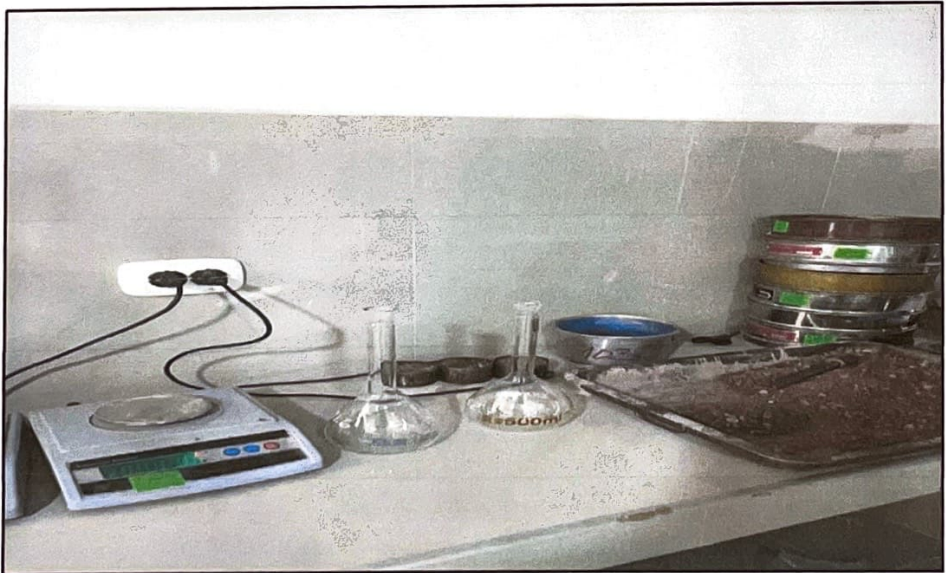

Realización de ensayo de porcentaje de absorción del agregado fino (arena de piedra chancada tamaño máximo $\frac{3}{8}$ " (peso específico) y absorción del agregado fino NTP 400.022 – 2013.



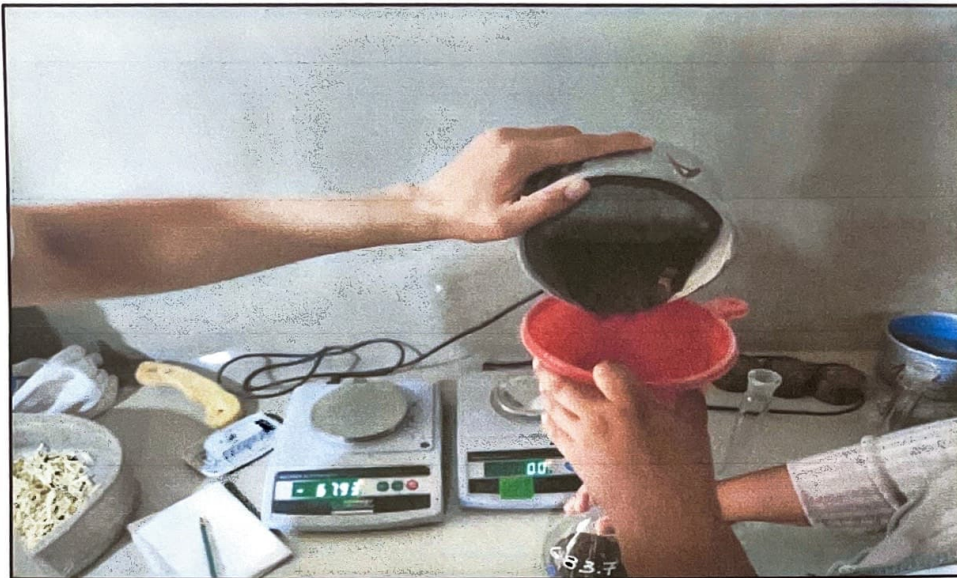

Jorge A. Pezo Fachón
CONSULTOR EN MECÁNICA DE SUELOS
TECNOLOGÍA DEL CONCRETO Y ASFALTO




Mgtr. Alex Oblitas Serrano
Ingeniero Civil
CIP N° 153603



Realización de ensayo de porcentaje de absorción del agregado fino (arena de piedra chancada tamaño máximo $\frac{3}{8}$ " (peso específico) y absorción del agregado fino NTP 400.022 – 2013.




Jorge A. Pezo Fachán
CONSULTOR EN MECÁNICA DE SUELOS
TECNOLOGÍA DEL CONCRETO Y ASFALTO




Mgtr. Alex Obilitas Serrano
Ingeniero Civil
CIP N° 153603

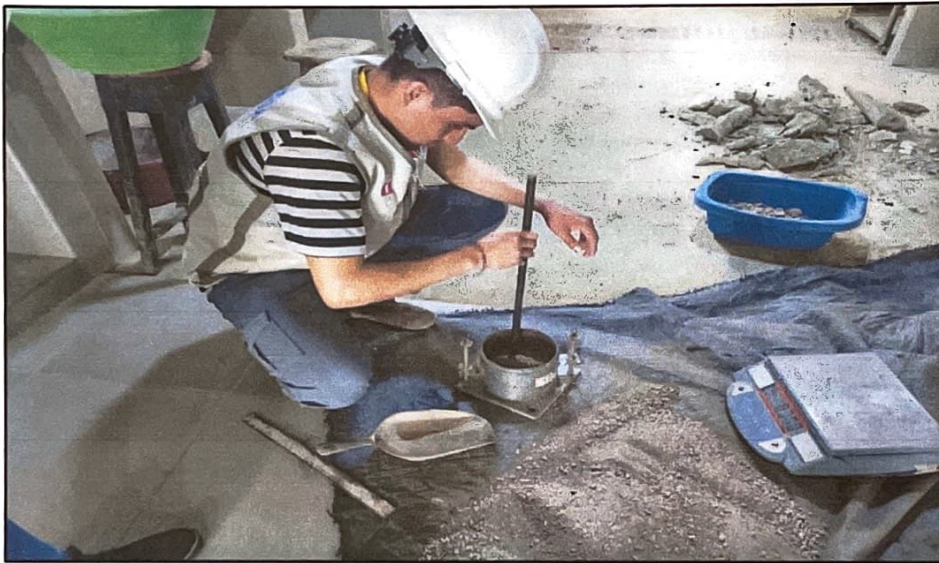
Realización de ensayo de porcentaje de absorción del agregado fino (arena de piedra chancada tamaño máximo $\frac{3}{8}$ " (peso específico) y absorción del agregado fino NTP 400.022 – 2013.



Realización de ensayo de porcentaje de absorción del agregado fino (arena de piedra chancada tamaño máximo $\frac{3}{8}$ " (peso específico) y absorción del agregado fino NTP 400.022 – 2013.


Jorge A. Pazo Faciván
CONSULTOR EN MECÁNICA DE SUELOS
TECNOLOGÍA DEL CONCRETO Y ASFALTO


Mgtr. Alex Obitás Serrano
Ingeniero Civil
CIP N° 153603

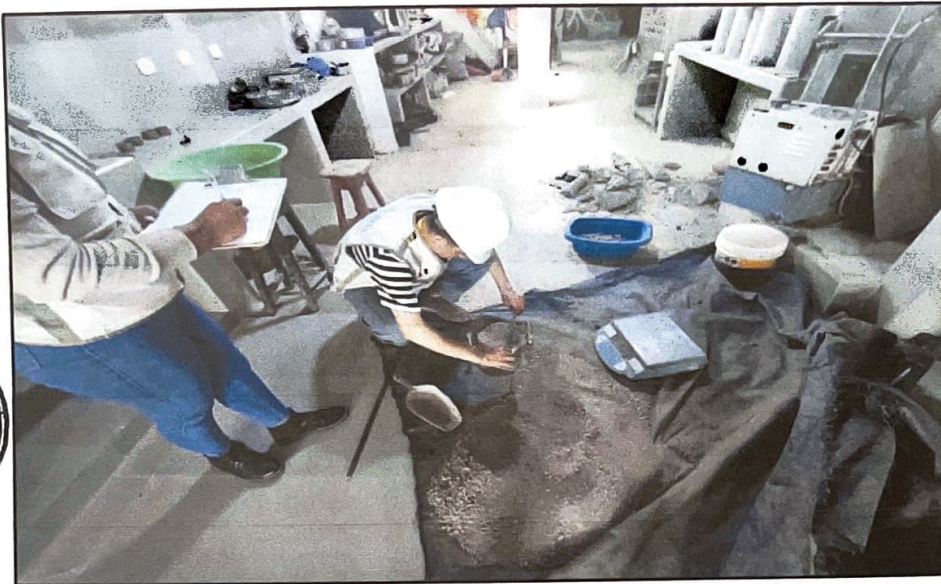



Jorge A. Pezo Fachin
CONSULTOR EN MECÁNICA DE SUELOS
TECNOLOGÍA DEL CONCRETO Y ASFALTO



Mgr. Alex Oblijas Serrano
Ingeniero Civil
CIP N° 153603

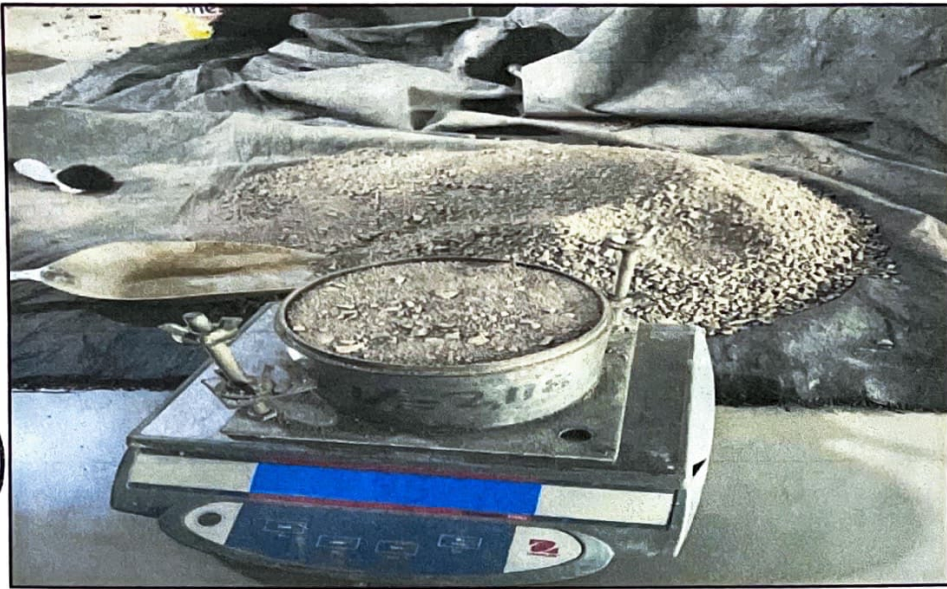

Realización de ensayo de peso volumétrico suelto y peso volumétrico compactado NTP-400.017-2011 (Agregados) Método de Ensayo Para Determinar El Peso Unitario Del Agregado.




Jorge A. Pezo Fachín
CONSULTOR EN MECÁNICA DE SUELOS
TECNOLOGÍA DEL CONCRETO Y ASFALTO


Mgt. Alex Obilitas Serrano
Ingeniero Civil
CIP N° 153603

Realización de ensayo de peso volumétrico suelto y peso volumétrico compactado NTP-400.017-2011 (Agregados) Método de Ensayo Para Determinar El Peso Unitario Del Agregado.



Realización de ensayo de peso volumétrico suelto y peso volumétrico compactado NTP-400.017-2011 (Agregados) Método de Ensayo Para Determinar El Peso Unitario Del Agregado.

Jorge A. Pezo Fachián
CONSULTOR EN MECÁNICA DE SUELOS
TECNOLOGÍA DEL CONCRETO Y ASFALTO

Mgtr. Alex Obajas Serrano
Ingeniero Civil
CIPN° 153603







Jorge A. Pezo Fachán
CONSULTOR EN MECÁNICA DE SUELOS
TECNOLOGÍA DEL CONCRETO Y ASFALTO





Mgtr. Alex Obillas Serrano
Ingeniero Civil
CIP N° 153603



Proceso de fabricación de los ladrillos, en distintas proporciones de adición de fibra de bambú, y muestras patrones utilizando la mesa vibradora.




Jorge A. Páez Fachín
CONSULTOR EN MECÁNICA DE SUELOS
TECNOLOGÍA DEL CONCRETO Y ASFALTO




Mgtr. Alex Oblitas Serrano
Ingeniero Civil
CIP N° 153603



Proceso de fabricación de los ladrillos, en distintas proporciones de adición de fibra de bambú, y muestras patrones utilizando la mesa vibradora.




Jorge A. Pezo Frachin
CONSULTOR EN MECANICA DE SUELOS
TECNOLOGIA DEL CONCRETO Y ASFALTO




Mgr. Alex Obillas Serrano
Ingeniero Civil
CIP N° 153603



Proceso de fabricación de los ladrillos, en distintas proporciones de adición de fibra de bambú, y muestras patrones utilizando la mesa vibradora.




Jorge A. Pezo Fracón
CONSULTOR EN MECÁNICA DE SUELOS
TECNOLOGÍA DEL CONCRETO Y ASFALTO




Mgr. Alex Obitas Serrano
Ingeniero Civil
CIP N° 153603




Proceso de fabricación de los ladrillos, en distintas proporciones de adición de fibra de bambú, y muestras patrones utilizando la mesa vibradora.



Proceso de fabricación de los ladrillos, en distintas proporciones de adición de fibra de bambú, y muestras patrones utilizando la mesa vibradora.






Jorge A. Pezo Fachón
CONSULTOR EN MECÁNICA DE SUELOS
TECNOLOGÍA DEL CONCRETO Y ASFALTO



Mgr. Alex Obijes Serrano
Ingeniero Civil
CIP N° 153603





Jorge A. Pezo Fachón
CONSULTOR EN MECÁNICA DE SUELOS
TECNOLOGÍA DEL CONCRETO Y ASFALTO




Mgr. Alex Ojizás Serrano
Ingeniero Civil
CIP N° 153603

Proceso de desmolado de los ladrillos en distintas proporciones de adición de fibra de bambú, y muestras patrones.




Jorge A. Pezo Fachín
CONSULTOR EN MECÁNICA DE SUELOS
TECNOLOGÍA DEL CONCRETO Y ASFALTO




Mgt. Alex Obillos Serrano
Ingeniero Civil
CIP N° 153603

Proceso de desmolado de los ladrillos en distintas proporciones de adición de fibra de bambú, muestras patrones y proceso de curado con aditivo chema (Curador Membranil Reforzado).



Jorge A. Pezo Fachín
CONSULTOR EN MECÁNICA DE SUELOS
TECNOLOGÍA DEL CONCRETO Y ASFALTO



Mgtr. Alex Obayas Serrano
Ingeniero Civil
CIP/N° 163603



Proceso de traslado y selección de las muestras para una adecuada elección de las muestras que cumplan con el alabeo adecuado para ensayo respectivo a la compresión.




.....
Jorge A. Pezo Fachín
CONSULTOR EN MECÁNICA DE SUELOS
TECNOLOGÍA DEL CONCRETO Y ASFALTO



Proceso de traslado y selección de las muestras para una adecuada elección de las muestras que cumplan con el alabeo adecuado para ensayo respectivo a la compresión.


.....
Mgtr. Alex Obitias Serrano
Ingeniero Civil
CIP N° 153603




Jorge A. Pego Fachín
CONSULTOR EN MECÁNICA DE SUELOS
TECNOLOGÍA DEL CONCRETO Y ASFALTO



Proceso de traslado y selección de las muestras para una adecuada elección de las muestras que cumplan con el alabeo adecuado para ensayo respectivo a la compresión.

Mgtr. Alex Obitias Serrano
Ingeniero Civil
CIP Nº 153603





Proceso de traslado y selección de las muestras para una adecuada elección de las muestras que cumplan con el alabeo adecuado para ensayo respectivo a la compresión.



Jorge A. Pezo Fachín
CONSULTOR EN MECÁNICA DE SUELOS
TECNOLOGÍA DEL CONCRETO Y ASFALTO



Mgtr. Alex Obitas Serrano
Ingeniero Civil
CIP N° 153603





.....
Jorge A. Pezo Fachín
CONSULTOR EN MECÁNICA DE SUELOS
TECNOLOGÍA DEL CONCRETO Y ASFALTO


.....
Mgt. Alex Obilias Serrano
Ingeniero Civil
CIP N° 153603


Proceso de selección, pesado, de las muestras para obtención del porcentaje de absorción de las muestras para ensayo respectivo.



Proceso de selección, pesado, de las muestras para obtención del porcentaje de absorción de las muestras para ensayo respectivo.


.....
Jorge A. Pezo Fachin
CONSULTOR EN MECÁNICA DE SUELOS
TECNOLOGÍA DEL CONCRETO Y ASFALTO


.....
Mgtr. Alex Obiltes Serrano
Ingeniero Civil
CIP N° 153603



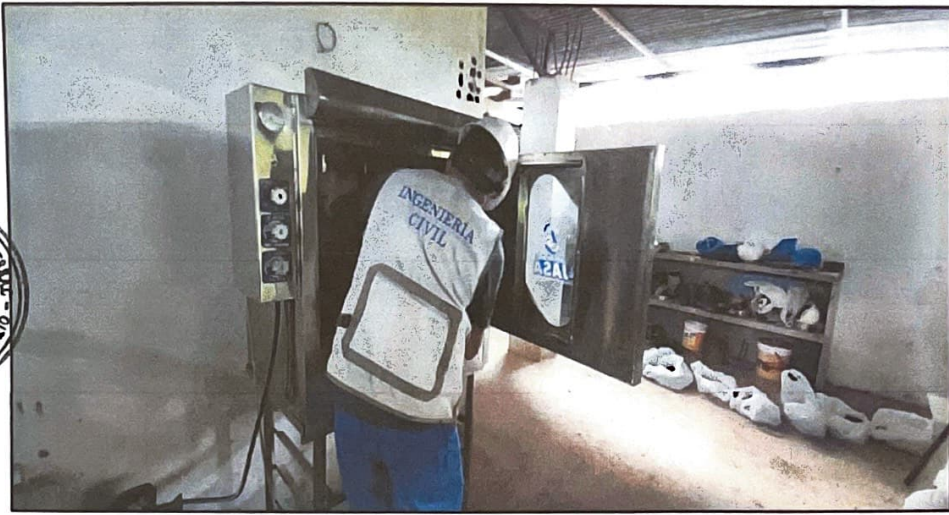


Jorge A. Pezo Fachín
CONSULTOR EN MECÁNICA DE SUELOS
TECNOLOGÍA DEL CONCRETO Y ASFALTO



Proceso de selección, secado, de las muestras para obtención del porcentaje de absorción de las muestras para ensayo respectivo.


Mgtr. Alex Objas Serrano
Ingeniero Civil
CIP N° 153603

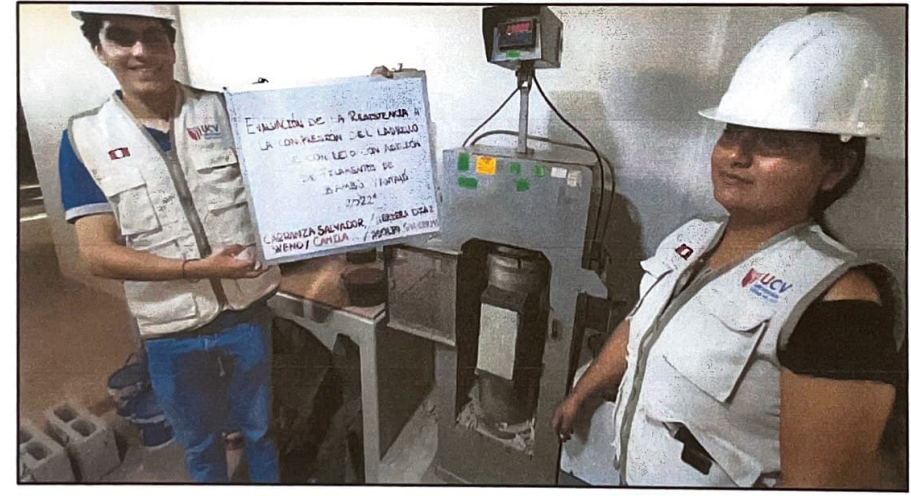




Jorge A. Pezo Fachin
CONSULTOR EN MECANICA DE SUELOS
TECNOLOGIA DEL CONCRETO Y ASFALTO



Proceso de selección, secado, de las muestras para obtención del porcentaje de absorción de las muestras para ensayo respectivo.


Miguel Obisillas Serrano
Ingeniero Civil
CIP N° 153603

Realización de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión de los ladrillos en distintas proporciones de adición de fibra de bambú, y muestras patrones. NTP 339.034 – 2008.

Jorge A. Pezo Fachín
 CONSULTOR EN MECÁNICA DE SUELOS
 TECNOLOGÍA DEL CONCRETO Y ASFALTO

Migr. Alex Obixas Serrano
 Ingeniero Civil
 CIP N° 153603




Jorge A. Pezo Fachin
CONSULTOR EN MECÁNICA DE SUELOS
TECNOLOGÍA DEL CONCRETO Y ASFALTO



Realización de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión de los ladrillos en distintas proporciones de adición de fibra de bambú, y muestras patrones. NTP 339.034 – 2008.


Mgr. Alex Obillias Serrano
Ingeniero Civil
CIP N° 453603





Realización de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión de los ladrillos en distintas proporciones de adición de fibra de bambú, y muestras patrones. NTP 339.034 – 2008.


Jorge A. Pezo Fachín
CONSULTOR EN MECÁNICA DE SUELOS
TECNOLOGÍA DEL CONCRETO Y ASFALTO


Mgtr. Alex Obayas Serrano
Ingeniero Civil
CIP N° 153603




Jorge A. Pezo Fachón
**CONSULTOR EN MECÁNICA DE SUELOS
 TECNOLOGÍA DEL CONCRETO Y ASFALTO**



Mgr. Alex Obijias Serrano
**Ingeniero Civil
 CIR N° 153603**

Realización de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión de los ladrillos en distintas proporciones de adición de fibra de bambú, y muestras patrones. NTP 339.034 – 2008.



Realización de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión de los ladrillos en distintas proporciones de adición de fibra de bambú, y muestras patrones. NTP 339.034 – 2008 y NTP 339.604 - 2015.


Jorge A. Ipezo Fachán
CONSULTOR EN MECÁNICA DE SUELOS
TECNOLOGÍA DEL CONCRETO Y ASFALTO


Mgr. Alex Obilitas Serrano
Ingeniero Civil
CIP N° 153603


Anexo N° 02.

Excelente resistencia a la segregación gracias a vibrado para fabricación de los bloques de concreto.



Fuente: elaboración propia de los tesistas.

Anexo N° 03.

Correcto control de contracción debido a un curado a base de curador.



Fuente: elaboración propia de los tesistas.

Anexo N° 04.

Tablas y figuras de resultado de las propiedades físicas y químicas del bambú, contenido de humedad, densidad, absorción, diseño de mezcla, resistencia a la compresión, costo de producción y clasificación estructural.

Propiedades físicas y químicas del bambú

Figura 2. Composición química del bambú *Guadua angustifolia*

Muestra	Lignina (%)	Holocelulosa (%)	Celulosa (%)	Hemicelulosa (%)	Extractivos (%)	Referencia
Bambú <i>Guadua angustifolia</i> K.	24.95	54.67	44.49	10.18	6.57	Presente estudio
Desviación estándar	0.86	0.98	1.11	1.89	0.37	
Coef. Variación (%)	3.44	1.79	2.48	18.53	5.62	
<i>Guadua angustifolia</i>	21.88	58.88	47.06	11.82	6.47	Cuellar & Muñoz (2010)
Bambú <i>Guadua</i>	24 – 27	50 -60	37 - 44	13 – 20	-	Sanchez-Echeverri <i>et al.</i> (2014)
<i>Maderas blandas</i>	24 – 37	45 – 77	35 - 50	10 – 40	-	Scurlock <i>et al.</i> (2000)

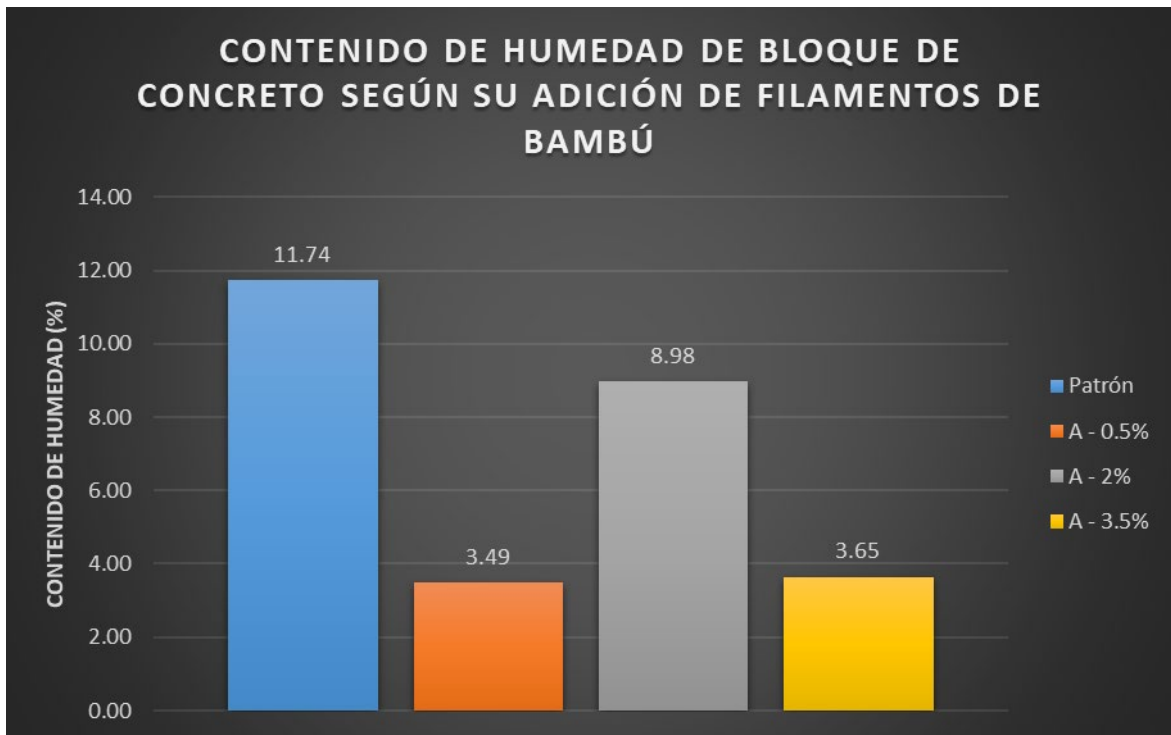
Fuente: Laboratorios de Facultad de Ciencias Forestales - UNALM. Por Césare *et al.*, 2019.

Figura 3. Composición física del bambú *Guadua angustifolia*

Muestra	pH	Densidad aparente (Kg/m ³)	Densidad relativa (Kg/m ³)	Porosidad (%)	Fibra cruda (%)	Referencia
Bambú <i>Guadua angustifolia</i> K.	6.14	483.3	1531	68.41	49.06	Presente estudio
Desviación estándar	0.18	15.55	0.36	0.42	0.33	
Coef. Variación (%)	2.85	3.22	0.02	0.61	0.67	
Bambú <i>Guadua angustifolia</i>		455				Gutiérrez (2015)
Corteza de coníferas	-	180	-	-	-	Francescato <i>et al.</i> , 2008)

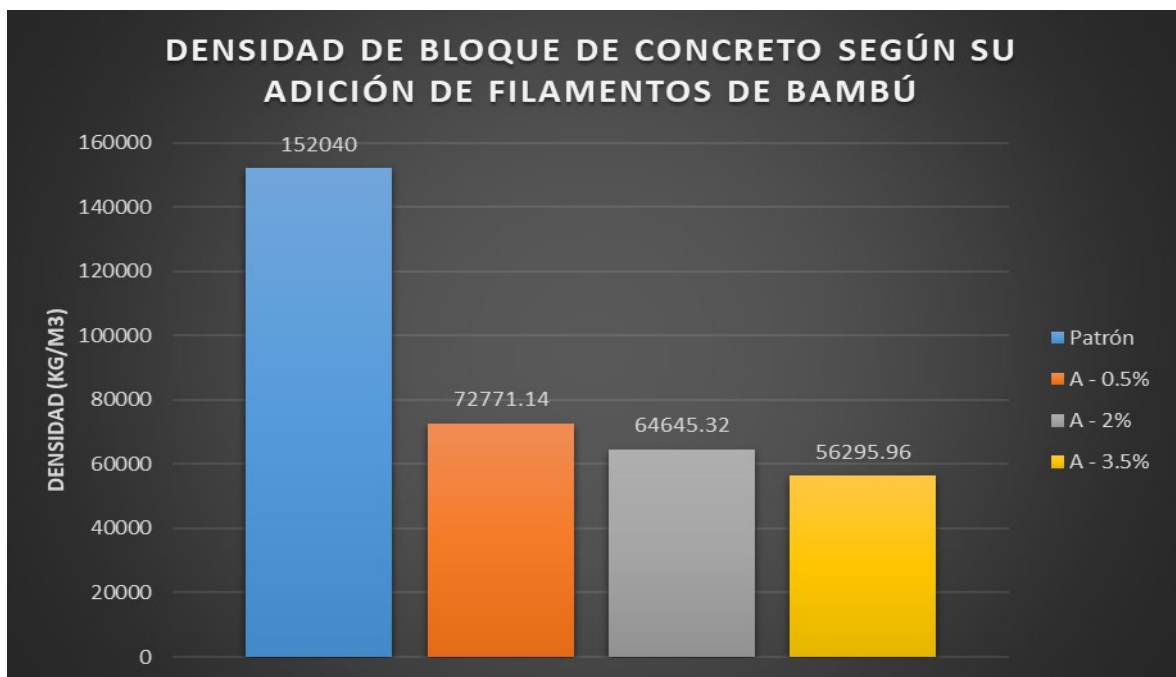
Fuente: Laboratorios de Tesis Dpto. de Química Facultad de Ciencias- UNALM. Por Césare *et al.*, 2019.

Tabla 5. Contenido de humedad de bloque de concreto según su adición de filamentos de bambú.



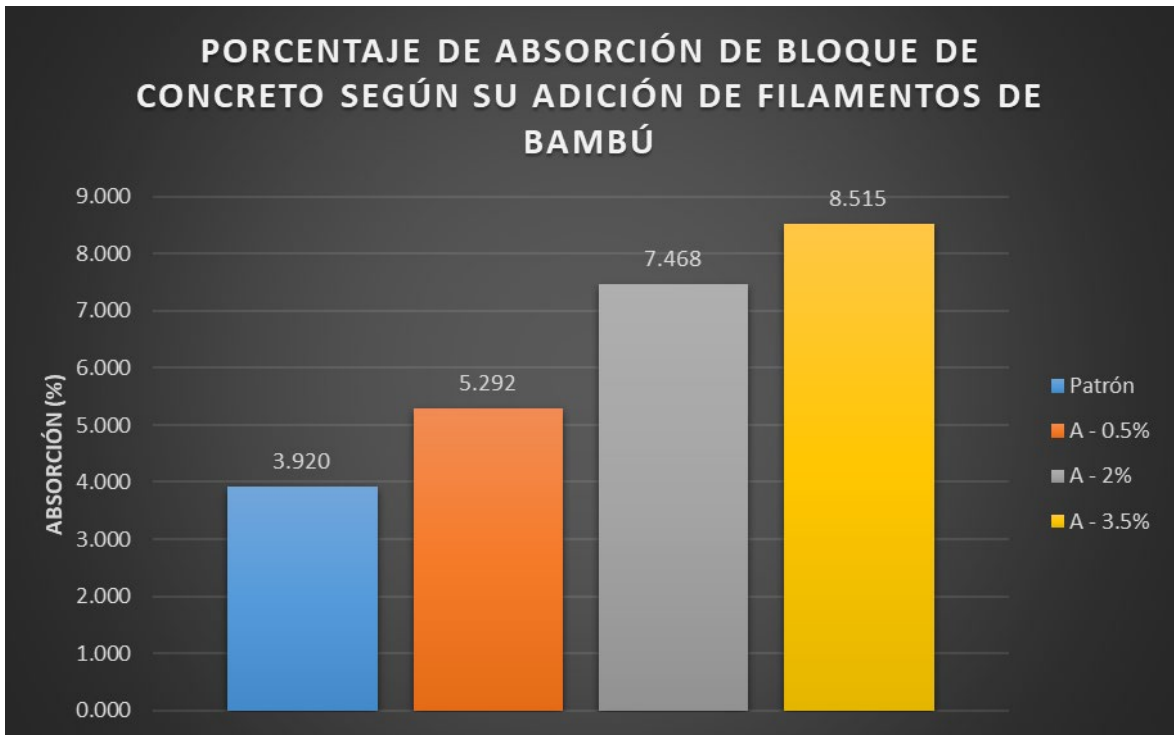
Fuente: elaboración propia de los tesistas.

Tabla 6. Densidad de bloque de concreto según su adición de filamentos de bambú.



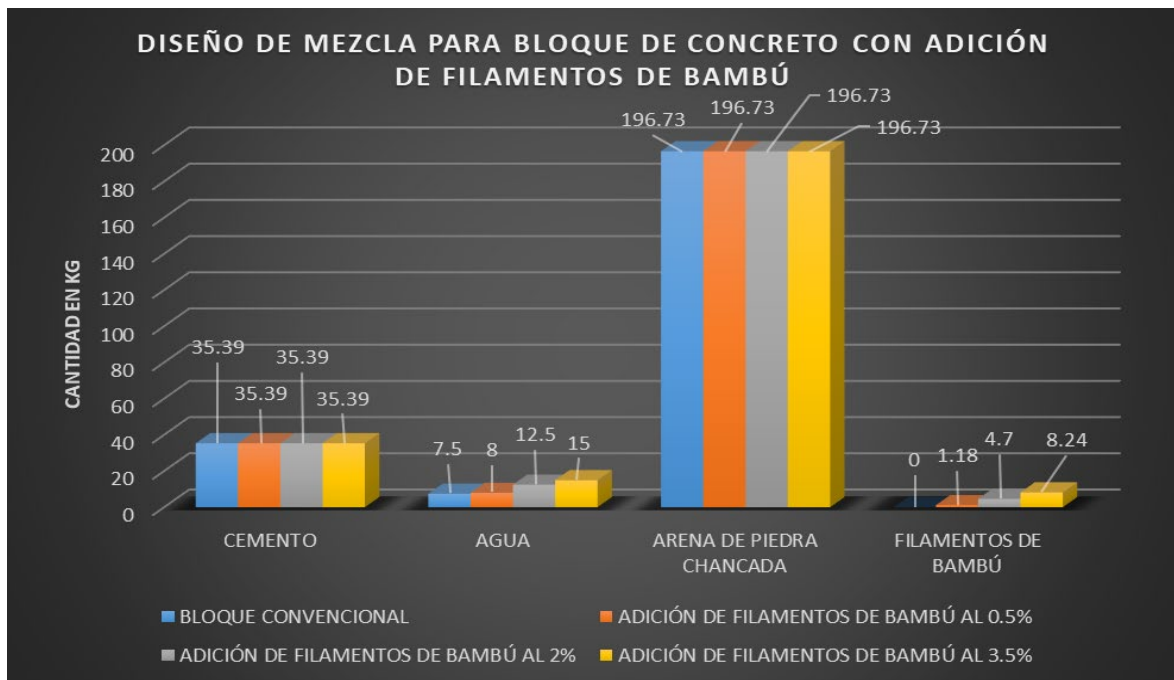
Fuente: elaboración propia de los tesistas.

Tabla 7. Porcentaje de absorción de los bloques de concreto según su adición de filamentos de bambú.



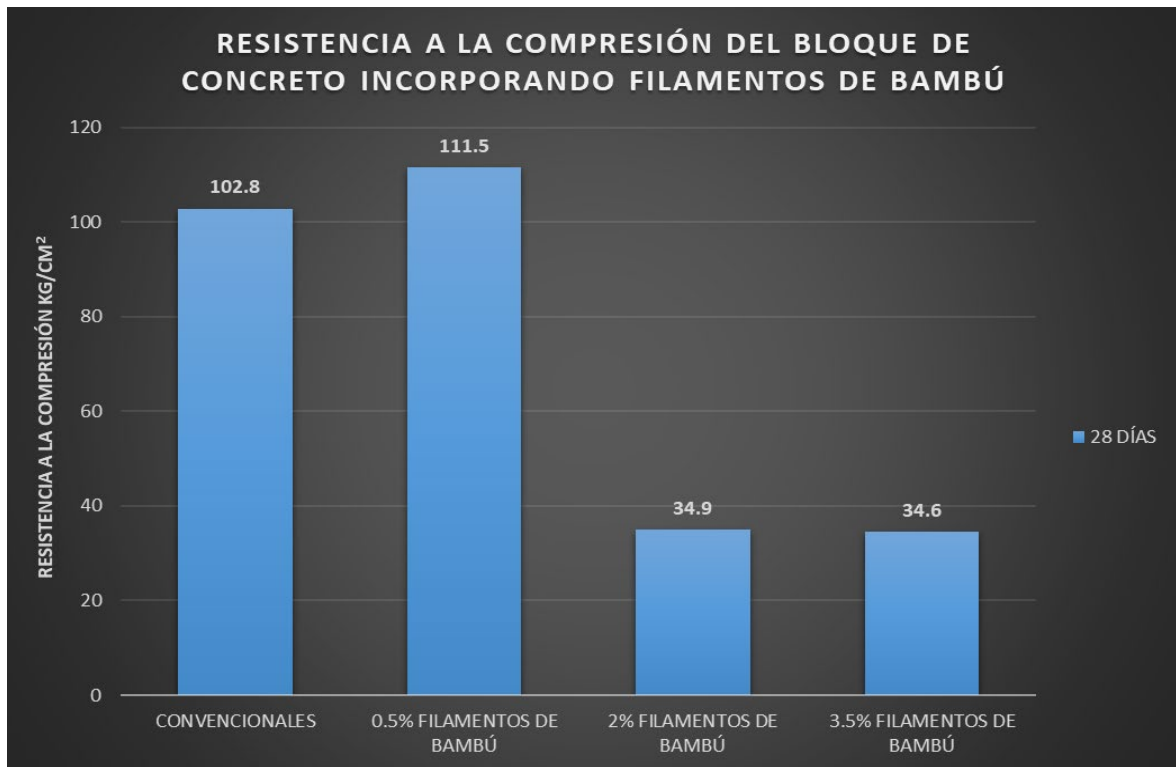
Fuente: elaboración propia de los tesisistas.

Tabla 8. Diseño de mezcla para bloque de concreto con adición de filamentos de bambú.



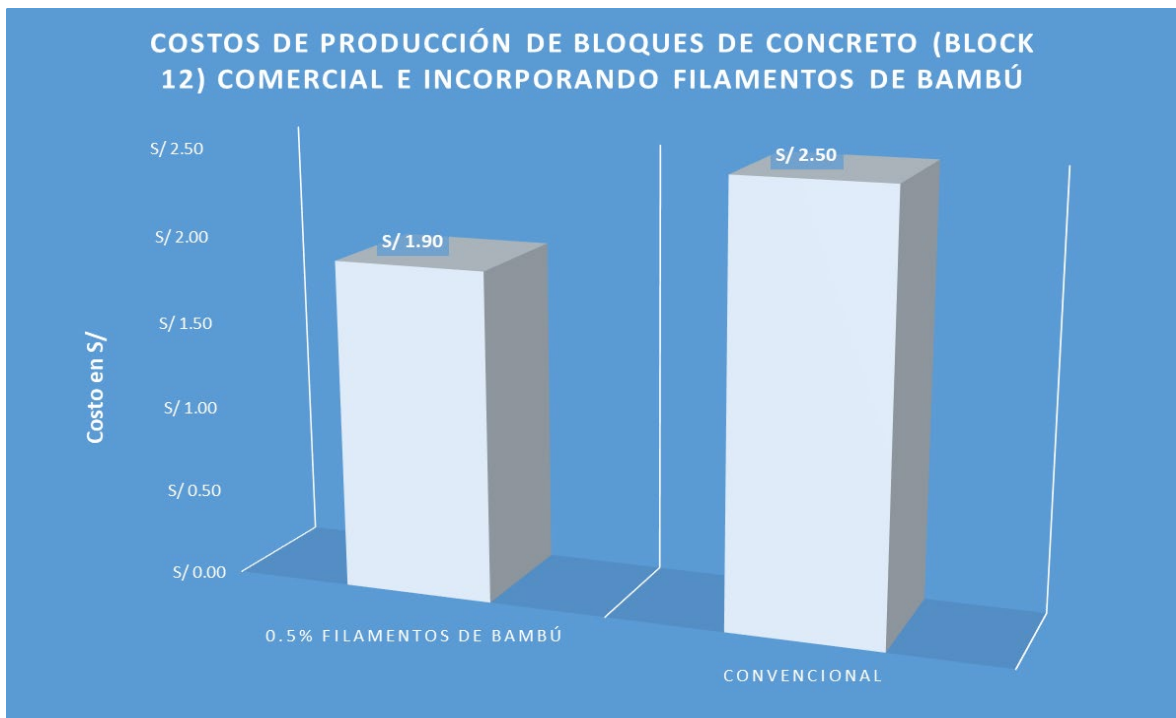
Fuente: elaboración propia de los tesisistas.

Tabla 9. Resistencia a la compresión del bloque de concreto incorporando filamentos de bambú.



Fuente: elaboración propia de los tesisistas.

Tabla 10. Costo de producción de bloque de concreto (block 12) comercial e incorporando filamentos de bambú.



Fuente: elaboración propia de los tesisistas.

Figura 4. Clasificación de bloques para fines estructurales

TABLA 1 CLASE DE UNIDAD DE ALBAÑILERÍA PARA FINES ESTRUCTURALES					
CLASE	VARIACIÓN DE LA DIMENSION (máxima en porcentaje)			ALABEO (máximo en mm)	RESISTENCIA CARACTERÍSTICA A COMPRESIÓN f'_b mínimo en MPa (kg/cm ²) sobre área bruta
	Hasta 100 mm	Hasta 150 mm	Más de 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)

⁽¹⁾ Bloque usado en la construcción de muros portantes
⁽²⁾ Bloque usado en la construcción de muros no portantes

Fuente: Norma E.070 Albañilería.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, PANDURO ALVARADO ELKA, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - TRUJILLO, asesor de Tesis titulada: "EVALUACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE BLOQUE DE CONCRETO CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE BAMBÚ, YANTALÓ, 2022", cuyos autores son CARRANZA SALVADOR WENDY CAMILA, HERRERA DIAZ ADOLFO GUILLERMO, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 12.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

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

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

TRUJILLO, 20 de Junio del 2023

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
PANDURO ALVARADO ELKA DNI: 18081570 ORCID: 0000-0003-4866-8707	Firmado electrónicamente por: EPANDUROAL el 21- 06-2023 20:32:04

Código documento Trilce: TRI - 0546113