



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Incorporación de ceniza de cascara de arroz y frijol para mejorar propiedades de bloques de concreto para viviendas sullana -2021

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero Civil

AUTORES:

Pacherrez Reyes, Javier Alberto (orcid.org/0000-0002-7503-5115)

Panta Periche, Javier (orcid.org/0000-0003-2541-0498)

ASESOR:

Dr. Alzamora Roman, Hermer Ernesto (orcid.org/0000-0002-2634-7710)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

PIURA-PERÚ

2022

Dedicatoria

A mi amada familia, empezando por mis padres Blanca y Teodoro, mi esposa Roxana; por ser mi razón de ser en esta vida y porque siempre estuvieron a mi lado en este camino difícil.

Javier Alberto Pacherez Reyes

A mi papá Catalino y a mi mamá Gloria, mi esposa Roxana, a mis hijas Mia y Nicol, a cada una de mis hermanas, sobrinos y cuñados por su apoyo incondicional que me dieron todo el tiempo.

Javier Panta Periche

Agradecimiento

Infinitas gracias a Dios, por mantenerme con salud en tiempos difíciles, a cada uno de los docentes y profesionales de quienes aprendí importantes conocimientos, en especial a mi asesor Dr. Ing. Hermer Ernesto Alzamora Roman quien fue determinante en la etapa final de esta carrera profesional ya que exigió lo mínimo indispensable que un buen ingeniero civil tiene que hacer en el campo motivando a la investigación del presente proyecto; y finalmente a la universidad por impulsarnos a ser profesionales exitosos.

Javier Alberto Pacherez Reyes

A la Universidad Privada Cesar Vallejo, por haberme formado, por haberme dado muchas oportunidades para seguir creciendo hasta el día de hoy

Al Dr. Ing. Hermer Ernesto Alzamora Roman., asesor del presente trabajo de investigación, por su gran apoyo, por sus enseñanzas durante la ejecución del mismo, compartiendo sus conocimientos de manera desinteresada, y de este modo aportar a mi formación profesional

Índice de contenidos

Dedicatoria

Agradecimiento

Resumen

Abstract

I	INTRODUCCIÓN	1
II	MARCO TEÓRICO	3
2.1	Variable independiente:.....	6
2.1.1	Bloque de concreto.....	6
2.1.2	Fabricación del bloque de concreto.....	7
2.1.3	Componentes del bloque de concreto	7
2.1.4	Requisitos para bloques de concreto estructural	8
2.1.5	Concepto general	9
2.1.6	Conceptos básicos de vibración	9
2.1.7	El curado del bloque del concreto.....	10
2.2	Variable dependiente	10
2.2.1	Componentes de la CCA	10
2.2.2	Componentes de las cenizas de CCA	11
2.2.3	Sílice de la ceniza de CCA	11
2.2.4	Temperatura de fuego	12
2.2.5	Funciones puzolánicas de la ceniza	12
2.2.6	Descripción del Frijol común (Phaseolus vulgaris)	13
2.3	Materiales.....	15
2.3.1	El cemento Portland.	15
2.3.2	Tipos de cemento.	16
2.3.3	Agregados.	16
2.3.4	Agregado fino.	16
2.3.5	Agregado grueso.	18
2.3.6	Análisis Granulométrico.....	19
2.3.7	Prueba de SLUMP	20
2.3.8	Consistencia del concreto fresco	21
2.3.9	Trabajabilidad de concreto fresco.....	22
2.3.10	Velocidad de fraguado.....	22
2.3.11	Peso específico	23

2.4	Aparatos.....	23
2.4.1	Balanzas.....	23
2.4.2	Tamices.....	24
2.4.3	Horno.....	24
2.4.4	Bloques.....	24
2.4.5	Propiedades del bloque.....	24
2.4.6	Absorción:.....	24
2.4.7	Alabeo (NTP 399.613):.....	25
2.4.8	Resistencia a la compresión (NTP 399.604).....	25
2.4.9	Proceso de fabricación de bloques.....	25
2.4.10	Moldeado.....	26
2.4.11	Fraguado.....	26
2.4.12	Curado.....	27
III	METODOLOGÍA.....	28
3.1	Tipo y diseño de investigación.....	28
3.1.1	Tipo de investigación.....	28
3.1.2	Diseño de investigación.....	28
3.1.3	Enfoque de investigación.....	29
3.2	Variables, Operacionalización.....	29
3.3	Población, Muestra, Muestreo y Unidad de análisis.....	30
3.3.1	Población.....	30
3.3.2	Muestra.....	30
3.3.3	Muestreo.....	30
3.4	Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	31
3.4.1	Instrumento de recolección de datos.....	31
3.5	Procedimientos.....	31
3.6	Análisis de costos.....	36
3.7	Aspectos éticos.....	36
IV	RESULTADOS.....	37
V	DISCUSIÓN.....	64
VI	CONCLUSIONES.....	70
VII	RECOMENDACIONES.....	71
	REFERENCIAS.....	72
	ANEXOS.....	75

Variables y Operacionalización.....	77
Análisis Granulométrico por tamizado Agregado grueso	78
Análisis Granulométrico por tamizado Agregado fino	79
Ensayos de absorción de los agregados	80
Diseño F´C 210 Kg/CM2	83
Ensayo de Variación Dimensional.....	87
Ensayo de Alabeo	91
Ensayo de absorción del bloque de concreto	95
Ensayo de la Resistencia de la compresión de Probetas	99
Ensayo de la Resistencia de la compresión de Bloques de Concreto	102
Costo unitario del bloque de concreto con adición de ceniza de Cascara de Arroz y Frijol.	105
Turniting	107
Normativa.....	108
Panel Fotográfico	109

Índice de tablas

Tabla 1 Medidas modulares convencionales	6
Tabla 2 Resistencia, absorción y clasificación por densidad para bloque de concreto	8
Tabla 3 Resistencia, variación dimensional y alabeo	8
Tabla 4 Resistencia del concreto compactadas manualmente	10
Tabla 5 Resistencia del concreto en probetas vibradas	10
Tabla 6 Componentes de la CCA.....	11
Tabla 7 Componentes Químicos de CCA.	11
Tabla 8 Espectroscopia de fluorescencia de rayos X en CC de frijol.....	15
Tabla 9 Tipo de áridos	17
Tabla 10 Especificaciones del Árido Fino.....	17
Tabla 11 Definiciones del Agregado Grueso.....	18
Tabla 12. Cantidad mínima del árido grueso o global	19
Tabla 13. Requisitos para el Ag. Gr.	20
Tabla 14 Clasificación de los hormigones	22
Tabla 15 Número de ensayos en bloques.....	30
Tabla 16 Numero de probetas	30
Tabla 17 Técnica en la recolección de datos	31
Tabla 18. Peso unitario suelto del Ag. fino	33
Tabla 19. Peso unitario compactado del Ag. fino	33
Tabla 20. Peso unitario suelto del Ag. Gr.....	33
Tabla 21. Peso unitario compactado del Ag. Gr.	33
Tabla 22. Peso específico A. fino.....	34
Tabla 23. Peso específico A. grueso.....	34
Tabla 24. Granulometría de la grava.....	37
Tabla N° 25. Granulometría de la arena gruesa.....	39
Tabla 26. Resumen de las propiedades físicas A.G y A.F	40
Tabla 27. Dosificación del diseño de mezcla bloquetas	41
Tabla 28. Diseño de mezcla de probetas.....	42
Tabla 29. Variación dimensional Patrón 0%.....	42
Tabla 30. Variación dimensional al 8% con Ceniza de cascara de arroz y frijol	43
Tabla 31. Variación dimensional al 12% con Ceniza de cascara de arroz y frijol	43
Tabla 32. Variación dimensional al 16% con Ceniza de cascara de arroz y frijol	44
Tabla 33. Clasificación de los bloques con cáscara de café.....	44
Tabla 34. Ensayo de alabeo al 0%.....	46
Tabla 35. Ensayo de alabeo al 8% adición de ceniza de CCA y frijol.....	46

Tabla 36. Ensayo de alabeo al 12% adición de CCA y frijol	47
Tabla 37. Ensayo de alabeo al 16% adición de ceniza de CCA y frijol	47
Tabla 38. Resumen de alabeo con adición de ceniza de cascara de arroz y frijol	48
Tabla 39. Absorción del bloque con cascara de café	49
Tabla 40. Resumen del ensayo de absorción	49
Tabla 41. Resistencia a la compresión a los 7 días con adición de ceniza CCA y frijol	51
Tabla 42. Resistencia a la compresión de los bloques a los 7 días con adición de ceniza de CCA y frijol	53
Tabla 43. Resistencia a la compresión de las probetas a los 14 días con adición de ceniza CCA y frijol	54
Tabla 44. Resistencia a la compresión de los bloques a los 14 días con adición de ceniza de CCA y frijol	56
Tabla 45. Resistencia a la compresión de las probetas a los 28 días con ceniza de cascara de arroz y frijol	58
Tabla 46. Resistencia a la compresión de los bloques a los 28 días con ceniza de cascara de arroz y frijol	60
Tabla 47. Resumen de los resultados a las diferentes edades	61
Tabla 48. Resumen de las diferentes edades	62

Índice de gráficos y figuras

Figura 1 Proporciones del concreto.....	13
Figura 2 Fruto del frijol	14
Figura 3. Curva Granulométrica para Agregado Fino.....	18
Figura 4 Límites para el Agregado Grueso.	19
Figura 5 Cono de ABRAMS.....	21
Figura 6 balanza.....	23
Figura 7 Tamices.....	24
Figura 8 Horno	24
Figura 9. Ensayo alabeo	25
Figura 10. Equipo de compresión.....	25
Figura 11. Elaboración del bloque de concreto.	26
Figura 12. Moldeado.	26
Figura 13 Fraguado.....	27
Figura 14. Curva de análisis granulométrico	38
Figura 15. Curva de análisis granulométrico	39
Figura 16. Laboratorio para áridos	40
Figura 17. Diseño de mezcla.....	41
Figura 18. Gráfica resumen de Variación dimensional.....	45
Figura 19. Representación gráfica de ensayo de Alabeo.....	48
Figura 20. Gráfico de resultados de absorción.....	50
Figura 21. Resumen de resultados a los 7 días	52
Figura 22. Resumen de resultados a los 14 días	53
Figura 23 Resultados a los 14 días	55
Figura 24. Resumen de resultados a los 14 días	57
Figura 25. resumen de resultados a los 28 días.....	59
Figura 26. resumen de resultados a los 14 días.....	61
Figura 27. resumen de resultados a los 28 días.....	62
Figura 28. resumen de resultados a los 28 días.....	63

Resumen

El presente trabajo de investigación tuvo como objetivo Determinar si la incorporación de ceniza de Cascara de arroz y Frijol mejoraran las propiedades de los bloques de concreto para viviendas – Sullana Piura 2021. La metodología que se aplicó en la presente tesis es de tipo aplicada y de diseño experimental. La población fue de 48 unidades de bloques de concreto para ensayos de las propiedades físicas, y 36 probetas, para ensayos de propiedades mecánicas con porcentajes de adición de 0%, 8%, 12% y 16%, respectivamente. la CCA y CCF fueron recolectadas en el distrito de Sullana, provincia de Sullana. Después de a ver realizado los ensayos correspondientes a las unidades de concreto. Se obtuvieron resultados con respecto a la resistencia a la compresión de las probetas a los 28 días para muestras de ensayo de 0%, 8%, 12% y 16% para cada producto. Los cuales fueron para CCA Y CCF: 224.13 kg/cm², 225.40 kg/cm², 225 kg/cm², 224.81 kg/cm², respectivamente. Alcanzando la mayor resistencia a la compresión con todas las dosificaciones, con respecto a la muestra patrón y los resultados de absorción, para unidades con adición de CCA Y CCF fueron: 4.75%, 9.70%, 12.7% y 14.39%, respectivamente Clasificando la muestra patrón y la dosificación del 8% para tipo portante y las dosificaciones del 12 y 16% de incorporación de CCA Y CCF no portante, y el caso de variación dimensional y alabeo todos los bloques de concreto se clasifican para tipo portante.

Palabras Clave: Ceniza de cáscara arroz y frijol, bloque de concreto, probetas.

Abstract

The objective of this research work was to determine if the incorporation of rice husk and bean ash would improve the properties of concrete blocks for homes - Sullana Piura 2021. The methodology that was applied in this thesis is of an applied type and of experimental design. The population was 48 units of concrete blocks for physical property tests, and 36 specimens, for mechanical property tests with addition percentages of 0%, 8%, 12% and 16%, respectively. CCA and CCF were collected in the district of Sullana, province of Sullana. After seeing carried out the tests corresponding to the concrete units. Results were obtained regarding the compressive strength of the specimens at 28 days for test samples of 0%, 8%, 12% and 16% for each product. Which were for CCA and CCF: 224.13 kg/cm², 225.40 kg/cm², 225 kg/cm², 224.81 kg/cm², respectively. Reaching the highest compressive strength with all dosages, with respect to the standard sample and the absorption results, for units with the addition of CCA and CCF were: 4.75%, 9.70%, 12.7% and 14.39%, respectively Classifying the sample pattern and dosage of 8% for load-bearing type and dosages of 12 and 16% for incorporation of non-load-bearing CCA and CCF, and in the case of dimensional variation and warping, all concrete blocks are classified as load-bearing.

Keywords: Rice and bean husk ash, concrete block, test tubes.

I INTRODUCCIÓN

En el Perú las construcciones de las viviendas están diseñadas mediante un sistema portante de albañilería confinada, vigas y columnas de concreto armado. En algunos casos se pueden usar elementos de concreto tipo ladrillo ya sea artesanal o industrial con fines de viviendas unifamiliares o familiares, con el propósito de dar una mayor calidad al material y sus principales características o propiedades, que directamente van a soportar las inclemencias de la naturaleza y de los fenómenos como son los sismos y terremotos. Por ello, es necesario adicionar materiales que proporcionen mejoras en la resistencia de los bloques de concreto para su uso masivo de las construcciones de viviendas.

En el Perú hay un déficit habitacional de viviendas del 11.2%, incluyendo familias donde viven en viviendas con deficiencias en la calidad de la vivienda, viviendas tugurizadas, de material pobre o con servicios básicos deficientes. (INEI, 2017).

En el norte peruano, se localiza la provincia de Piura, en esta ciudad hay demanda de casas de 25 mil 864, pero; la oferta es de 7 mil 522, lo cual abarca una 3ra parte (MVCS, 2018). Es de gran relevancia para continuar el progreso de la región minimizar oferta y demanda.

(Mincetur, 2018) señala que: “El Perú es el tercer lugar en producir arroz en América siendo muy importante al igual que los países de Brasil y Estados Unidos que están en primer lugar, igualmente tiene unos de las utilidades más elevadas del continente como Uruguay y Estados Unidos que ocupan los primeros lugares, el Perú genera un subproducto llamado la cascarilla de arroz el cual no se aprovecha siendo eliminado o quemado, arrojados en botaderos y como es bajo peso , representa un alto costo en su evacuación y transporte .

La agencia agraria de noticias (Agraria.pe, 2019), señala que: La producción del frijol a nivel nacional ascendió a las 86 mil toneladas, de

las cuales 74 mil hectáreas fueron cosechadas estas están ubicadas en las tres regiones del país.

Se realiza la siguiente investigación bajo los argumentos antes mencionados para obtener una mejor capacidad de los bloques de concreto, lo cual nace la siguiente interrogante ¿Con la incorporación de la CCA y frijol se mejorará las propiedades de los bloques de concreto para viviendas de Sullana - 2021?

Esto se justifica con la incorporación innovadora de CCA y frijol, sin necesidad de agregar algún aditivo y que de manera natural esta investigación es inédita y ayuda a tener una opción de usar en la construcción de viviendas al usuario o poblador.

Para lograr con el objetivo general que es “determinar si la incorporación de CCA y frijol mejoraran las características del ladrillo de concreto para viviendas – Sullana”. Con esto daremos cumplimiento a los siguientes objetivos específicos tales como: “Determinar las propiedades físicas de los bloques de concreto al utilizar la CCA y frijol en los bloques de concreto”. “Determinar las características mecánicas de los ladrillos de concreto al utilizar la CCA y frijol en los ladrillos de concreto”. “Establecer una mezcla apropiada para la fabricación de bloques incorporando la CCA y frijol en los bloques de concreto”.

En este sentido el presente trabajo propone la hipótesis general que es la siguiente “Con la incorporación de CCA y frijol se mejorarán las características de los ladrillos de concreto para viviendas – Sullana”. Y las siguientes hipótesis específicas “Se pueden determinar la materia prima de la CCA y frijol en los ladrillos de concreto”. “Se pueden determinar las propiedades físico - mecánicas de los ladrillos de concreto al utilizar la CCA y frijol en los ladrillos de concreto”. “Se pueden establecer la mezcla apropiada para la fabricación de bloques incorporando la CCA y frijol en los bloques de concreto”.

II MARCO TEÓRICO

De acuerdo a los precedentes internacionales que dan veracidad a la investigación realizada mencionaremos a Matthey en su trabajo de investigación “Aplicación de CCA después de un proceso agro-industrial de elaboración de ladrillos en concreto, Universidad del Valle, Cali – Colombia” como conclusión: Demostró la facilidad, visto desde la parte mecánica, la producción de bloques no estructurales usando CCA de baja amorficidad como sustituir parcialmente los, finos hasta un 20%, alcanzando valores de resistencia altos a las muestras iniciales de un concreto típico, asimismo se demostró que en la etapa del mezclado el concreto alcanza mayor resistencia mecánica, estos incrementos de resistencia a la compresión están en porcentajes del 10% comparándolo a las muestras patrones.

Asimismo, Aquino (2021), en su artículo de investigación sobre la resistencia del concreto de los macizos de suelo-cemento agregándole CCA. Tiene como conclusión que la investigación realizada da a conocer una opción razonable en el área de la construcción; de estos tipos de residuos CCA, como reemplazo integral del cemento. Se señaló que este tipo de bloques es viable según su producción reemplazando al CP, presentaron resultados favorables en relación a la resistencia del concreto en edades diferentes, cumpliendo así las normas bolivianas y brasileñas. También mencionó que, si bien son resultados positivos, presentarían una baja resistencia a la compresión por eso debe utilizar la CCA de la manera más óptima posible.

Fuentes Natalia y et al. (2015) En su trabajo de aplicación residuos agroindustriales con adiciones en la preparación de macizos (Artículo científico). Universidad Militar Nueva Granada – Colombia. Como conclusión logro obtener bloques de concreto no estructurales cuya densidad es de 1,30 g/cm³, estos bloques tienen una resistencia mecánica de 0.358 y 1.439 Megapascales, resultando muy similares en sus propiedades mecánicas a los del mercado, siendo muy convenientes su uso o empleo en elementos de construcciones livianas y no portantes.

Con relación al nivel nacional según: Ccopa Roxana (2019) en su tesis “Estudio económico de la elaboración de ladrillos de concreto con CCA Arequipa 2019”. Menciona como conclusión que la incorporación de CCA, el concreto mejora en sus propiedades físicas y mecánicas, tal es el caso como en los ensayos de compresión con la rotura de probetas el concreto normal presenta mejor resistencia, pero las muestras de concreto con adición de ceniza cumplieron también con los requisitos de compresión.

También menciona como conclusión: los ensayos de compresión realizados a especímenes son del concreto convencional sin la inclusión de ceniza obteniendo una resistencia de 251.8 kg/cm² a los 28 días previo curado, y para las probetas con adición de CCA al 5 % se obtuvo una resistencia de 242.8 kg/cm² siendo un resultado muy favorable con este aditivo, en cuanto a su fabricación concluye que las muestras con adición del 5% de CCA se reduce el costo en un 6% en comparación de un concreto convencional.

Por su parte Santibáñez Israel (2021) en su tesis “Influencia de la CCA y ceniza de conchas de abanico para la resistencia en macizo de concreto estructural, Lima 2021” (de pregrado) UPN Lima.

Concluye en su investigación la resistencia obtenida en los bloques con un porcentaje de adición de CCA para las muestras de 8% de CCA equivalente a 76.80 kg/cm³. Por metro cúbico.

También concluye en su investigación la resistencia obtenida en los bloques con un porcentaje de adición ceniza de conchas de abanico para las muestras en un 8% de CCA equivalente a 75.02 kg/cm³. Por metro cúbico.

Asimismo, Ramos Carlos; SOLÓRZANO Gilberth. (2018). En su investigación sobre: CCA en la resistencia y absorción en bloques de concreto. Trujillo, 2018” (de pregrado). UCV. Trujillo.

Tiene como conclusión las características de los áridos para la elaboración de ladrillos de concreto adicionando CCA, MF de 2.678 y el

CH de 1.32%, PUS de 1559.484 kg/m³, PUC fue 1712.161 kg/m³ y la absorción del árido 5.66 % Asimismo la proporción de los materiales en la fabricación del bloque de 24 cm de largo, 13 cm de ancho y 9cm de alto, dando mayor porcentaje en volumen unitario en residuos del 5% de 0.0029 m³, con toda estas características y con una dosificación de 1:2.5:2.5 ,se obtienen una resistencia 175 kg/cm².

Asimismo, Cutipa Alicia. (2021). En su tesis sobre: “Influencia de cenizas de hojas de olivo en las características físico mecánicas en bloques de concreto, Ilo, Moquegua-2021”

Realizaron pruebas a los bloques de concreto para la resistencia a los 28 días para 0%, 1.5%, 2.5% y 3.5%, fueron 396.14 kg/cm², 304.75 kg/cm², 367.93 kg/cm² y 312.84 kg/cm². Para el ensayo de absorción, se obtuvo 1.92%, 2.48%, 3.09% y 3.63%. Respecto a la variación dimensional y alabeo se obtuvo un 1.5%, 2.5% y 3.5% clasifican como tipo IV y la muestra con 3.5% de CHO clasifica como ladrillo tipo III. Estos ensayos cumplen la norma E.070, pero no hay mejora en las características físicas del bloque de concreto respecto al espécimen patrón.

Con relación al nivel local según: Córdova Jorge Y Valverde Juan (2019) “Uso de la CCA (Oryza sativa) en el diseño del pavimento rígido de la Av. Chulucanas (Km. 1+800 a 2+800) – Piura – 2019” (de pregrado). UCV. Piura. Menciona como conclusión : que el CCA cumple con los porcentajes óptimos en relación a sus propiedades químicas y se podrán aplicar en el concreto, una de las características más notables es su gran cantidad de dióxido de sílice con un porcentaje del 84.1% del total de material le sigue el Al₂O₃ en un 0.75%, el Fe₂O₃ en un 0.03% y el SO₃ de 0.07% y una pérdida de ignición de un 9.8% toda esta información fue muy importante para demostrar que se cumplen con los requisitos técnicos al adicionar el CCA, acorde a las recomendaciones de la Norma ASTM C618-05 y pueden ser aplicadas.

Añanca Pedro y et al. (2020). “Diseño del proceso productivo de envases biodegradables a base de CCA y hojilla de algarrobo en Piura” Udep.

Tiene como conclusión: que el presente proyecto es factible y tiene las evidencias necesarias de la elaboración y producción de estos elementos originados por la actividad de la agricultura cuando se produce el arroz, igualmente como en un área determinada de la UDEP donde se cultiva la planta de algarrobo y se obtiene la hojilla.

Mory Wuelmer (2020). “Efecto de la incorporación del CCA en tipo de suelos arenosos a nivel de subrasante” (tesis de pregrado). Universidad de Piura. Concluyo que: La adición de CCA, para una subrasante de un suelo tipo arenoso se combinara con una pequeña cantidad de cemento, disminuyendo la máxima densidad seca del suelo, pues este subproducto tiene una densidad menor haciéndola distinta a la densidad del suelo.

Las bases teóricas tenemos:

2.1 Variable independiente:

2.1.1 Bloque de concreto

La NTP 399.604. los bloques de concreto son elementos prefabricados mediante la combinación de cemento, agua y áridos finos y/o gruesos se les puede adicionar más elementos como aditivos, color y pueden adoptar figuras de forma prismática con dimensiones no mayores a 60 centímetros, sin acero de refuerzo También la RNE E.070 menciona que son unidades de albañilería y debido a sus dimensiones requieren una manipulación correcta.

Tabla 1 Medidas modulares convencionales

Largo	Ancho	Alto
4 m	2 m	2 m
3 m	1 m	3 m
2M		1 m

M=modulo normal 10 cm

2.1.2 Fabricación del bloque de concreto.

Los ingenieros civiles inician con la fabricación de bloque de concreto para que la producción sea favorable y que los costos disminuyan. Estos bloques están siendo utilizados con fines de durabilidad y resistencia.

Aceptación de las unidades. La norma E.070 precisa las condiciones que debe cumplir el bloque de concreto:

a) El macizo presenta mayor al 20% de dispersión en relación a los cálculos, para las unidades de albañilería industrial, o un 40% para las unidades de albañilería artesanal, caso contrario se rechaza.

b) El espesor mínimo de las caras laterales al área de asentado será 25 mm para el Bloque clase P y 12 mm para el Bloque clase NP.

d) Los ladrillos no deben tener materias dañinas o extrañas en su superficie, ni nódulos, guijarros u otros.

e) Los ladrillos de arcilla cocida, no debe presentar vitrificación. Al ser sometido a golpe con martillo, que produzca un sonido metálico.

2.1.3 Componentes del bloque de concreto

2.1.3.1 Cemento portland

Es el aglomerante que se crea por la trituración del Clinker que es formado por silicatos de calcio y la adición de yeso (Rivva, 2000).

2.1.3.2 Confitillo

Este material agregado se produce mecánicamente por trituración de agregados de mayores dimensiones se pueden obtener confitillos con medidas de $\frac{1}{4}$ a $\frac{3}{8}$, y la mezcla de este confitillo con arena gruesa forman el hormigón (Arenera san Martín, s. f.).

2.1.3.3 Agregado fino

Este material agregado proviene principalmente de canteras naturales o artificial tiene que cumplir con algunas normas de fineza y con un pase del 95% en el tamiz N° 3/8" en milímetros 9.51 y debe quedar en el tamiz N° 200 cumpliendo así con NTP 400.037.

2.1.4 Requisitos para bloques de concreto estructural

2.1.4.1 Resistencia a la compresión

Está relacionada con la carga de rotura sobre una área o sección, a continuación, se indican los requisitos de resistencia según la NTP.

Tabla 2 Resistencia, absorción y clasificación por densidad para bloque de concreto

Clasificación	Densidad seca Kg/cm ³	Absorción máxima, Kg/cm ³		Resistencia a la compresión. Mpa	
	Prom. 3 unid	Prom. 3 unid	Unid. indivi.	Prom. 3 unid	Unid indiv.
Peso liviano	1680	288	320	13.8	12.4
Peso medio	1680 - 2000	240	272	13.8	12.4
Peso normal	2000 a mas	208	240	13.8	12.4

Fuente: NTP 399.602

Tabla 3 Resistencia, variación dimensional y alabeo

Tipos de unidad de albañilería					
Tipo	Variación de la dimensión (%)			Alabeo (Máximo en mm)	Resistencia a la compresión en Mpa
	máx. 100 mm	máx. 150 mm	Mas de 150 mm		
Ladri. I	± 8	± 6	± 4	10	4.9
Ladri. II	± 7	± 6	± 4	8	6.9
Ladri. III	± 5	± 4	± 3	6	9.3
Ladri. IV	± 4	± 3	± 2	4	12.7
Ladri. V	± 3	± 2	± 1	2	17.6
Bloq P ¹	± 4	± 3	± 2	4	4.9
Bloq NP	± 7	± 6	± 4	8	2.0

Bloques para muros portantes y no portante del RNE E.070

2.1.4.2 Área bruta

Es la sección total vertical a la dirección de la fuerza, incluyendo los espacios, sin contar espacios ocupados por elementos adyacentes. De cada elemento se tomarán las medidas necesarias como ancho alto y longitud para el cálculo respectivo.

2.1.4.3 Área neta

La NTP 399.604. Es el área bruta menos los vacíos, se determina con la altura y el volumen neto.

2.1.4.4 Tecnología de vibración de concreto

Estos bloques son elementos previamente vibrados en posición paralela y fundidos en moldes metálicos y realizados sobre mesas vibratorias, manipulados manualmente (Arrieta & Peñaherrera, 2001).

2.1.5 Concepto general

La vibración es el tratamiento más eficaz obtenido hasta la fecha, produciendo un concreto con propiedades marcadas como resistencia, dureza y acabado. La vibración implica la exposición del concreto a una amplia gama de vibraciones a altas frecuencias. Bajo esta influencia, la masa de hormigón se encuentra en un estado algo líquido dependiendo de su consistencia, y se asienta y precipita de forma gradual y uniforme, reduciendo especialmente el aire que se queda atrapado en la mezcla (Arrieta y Peñaherrera, 2001, p.8).

2.1.6 Conceptos básicos de vibración

La vibración está se determina según la frecuencia del número de impactos que sufre el concreto en el lapso de un minuto. Las vibraciones pueden ser altas cuando son idénticas o mayores a 6000 vibraciones / min o en una frecuencia baja. Cuando se alcanzan los valores habituales de 3000 vibraciones / min en el caso de altas vibraciones, se consigue una mejor compresión. El tiempo de corrección de la vibración generalmente depende del periodo de la vibración, las características del material árido y de la correcta dosificación de cemento; A medida que aumenta la frecuencia, la duración de la vibración se reduce, sin embargo, las vibraciones muy fuertes y prolongadas pueden provocar

efectos adversos, y la vibración finaliza cuando la lechada pasa sobre el área superficial (Arrieta & Peña 2001). Se presentarán 2 cuadros de la resistencia de muestras con y sin vibración.

Tabla 4 Resistencia del concreto compactadas manualmente

Concreto vibrado manualmente	Diámetro (cm)	Área (cm ²)	Fuerza (Kg)	Resistencia (Kg/cm ²)
N 1	15	177	17560	99
N 2	15	177	17000	96
N 3	15	177	13700	77

Nota. fabricación de bloques vibrados de concreto a los 28 días

Tabla 5 Resistencia del concreto en probetas vibradas

Concreto vibrado con mesa vibradora	Diámetro (cm)	Área (CM ²)	Fuerza (Kg)	Resistencia (Kg/cm ²)
V1	15	177	36400	206
V2	15	177	32800	185
V3	15	177	34800	197

Nota. fabricación de bloques vibrados a los 28 días

2.1.7 El curado del bloque del concreto

Esto permite un concreto de tenga calidad y resistencia. Se debe hechar agua constante durante 3 a 7 días o colocar plástico húmedo cubriendo al elemento y manteniéndolo húmedo. (Akarley & Florián, 2019).

2.2 Variable dependiente

2.2.1 Componentes de la CCA

Este subproducto es su principal residuo obtenido de la cosecha de arroz. Debido a su baja susceptibilidad a la descomposición natural debido a la fuerte presencia de Si en su estructura (tabla 6), estos residuos pueden acumularse en el ambiente resultando en serios problemas ambientales (Santillán, 2014).

Tabla 6 Componentes de la CCA

COMPUESTOS	%
C	39.10
H	5.20
N	0.60
O	37.20
S	0.10
Ceniza	17.80
TOTAL	100.00

Fuente: (Prada y cortes, 2010)

2.2.2 Componentes de las cenizas de CCA

Los componentes de CCA, luego de ser calcina tenemos la siguiente tabla.

Tabla 7 Componentes Químicos de CCA.

Componente	Composición
Sílice	91.42%
Oxido de Aluminio	0.78%
Oxido de Titanio	0.02%
Oxido Férrico	14.00%
Oxido de Calcio	3.20%
Oxido de Magnesio	<0.01%
Oxido de Sodio	0.21%
Oxido de Potasio	3.71%
Óxido de Azufre	0.72%
Oxido de Fosforo	0.43%

Fuente: (Prada y cortes, 2010)

2.2.3 Sílice de la ceniza de CCA

Según Arcos, y Al (2012,) menciona en su estudio que es el residuo de CA, por lo que es un rompecabezas más grande donde se menciona que

tiene un orden mayor en la cremación, la temperatura no debe ser mayor a los 700 ° C, si no se cristaliza. Pierde su nivel de respuesta. Bastidas y Ortiz (2016), mencionaron "CA que cubren más del 80% de sílice, su tamaño es entre 4 y 14 milímetros, 2-4 mm de ancho y los 50um aproximados debido a muchos tipos de arroz (p.3).

Asimismo, Bastidas y Ortiz (2016) manifiestan que el concreto con adición de CCA en 14 días tendrá un aumento en su resistencia en comparación con el concreto estándar, obtienen el 6.77% del valor más alto en la proporción de 5% de CCA y aumenta el 17.35% en la proporción con una CCA al 10% alcanzada 245 kg. / cm² (p.81). Los sectores agrícolas con una gran cantidad de producción en el mundo son, arroz, trigo y maíz. Los residuos de esta serie tienen un mayor porcentaje, mostrando un gran problema para almacenar para manipular. Por esta razón, apoyó su investigación sobre la síntesis de procesos de construcción. Los sobres de arroz también se pueden llamar "paja", que se pueden comprar a partir de chaquetas, donde a menudo se separa de arroz rosa y arroz. Los sobres de arroz son un material muy duro, al igual que cómo se puede llamar muy seguro con la degradación natural y artificial. Por lo tanto, T₁O₂ es 0.02%, el FE₂OO₃ 14.00% de CaO de 3.20% de MgO.

2.2.4 Temperatura de fuego

Para obtener un buen aditivo puzolánico la quema de la cascarilla de arroz debe ser controlada no debe mayor a los 700° C, de lo contrario, la sílice se cristaliza y reduce su reacción, solo la sílice tiene esta propiedad. Es muy importante manejar la temperatura y el tiempo de quema en el momento de la producción de Cca (Juárez, 2012).

2.2.5 Funciones puzolánicas de la ceniza

Según la ASTM C 618 menciona que el material puzolánico es el silicio y los materiales de aluminio, generalmente se colocan la distancia, con presencia de humedad con la reacción y el uso de la temperatura con una actividad. La puzolana tiene la técnica de agrupar los elementos fragmentarios, así como el cemento de Portland. (Juárez, 2012).

El concreto es un elemento artificial resultante de la combinación de materiales llamados áridos. Estos componentes se dividen en dos grupos: inerte y activo. El agua y el cemento están activos, cuando están conectados entre sí, causando reacciones químicas, para forjarse y endurecerse, la arena y la grava son un material inerte, formando el armazón del concreto. (Pérez Alamá, 1990, p.)

Los componentes principales de concreto lo conforman cuatro elementos: cemento, agua, agregado y aditivos en forma de elementos vivos y de aire como factor inerte. Al concluir que el cemento es un material vivo que interfiere con menos cantidad, pero es el más importante y define las características finales. (Carbajal, 1992, página 13).

Aire = 1 % a 3 %
Cemento = 7 % a 15 %
Agua = 15 % a 22 %
Agregados = 60 % a 75 %

Figura 1 Proporciones del concreto

2.2.6 Descripción del Frijol común (*Phaseolus vulgaris*)

Una de las actividades importantes en la economía del sector agrario del Perú es el cultivo de frijol, que son leguminosas anuales con desarrollo vegetativo que va desde los 75 días para las variedades tempranas de arbusto muy calientes, hasta los 270 días para las variedades tardías de esquejes de ambientes fríos. En la figura 4, se muestra sus partes

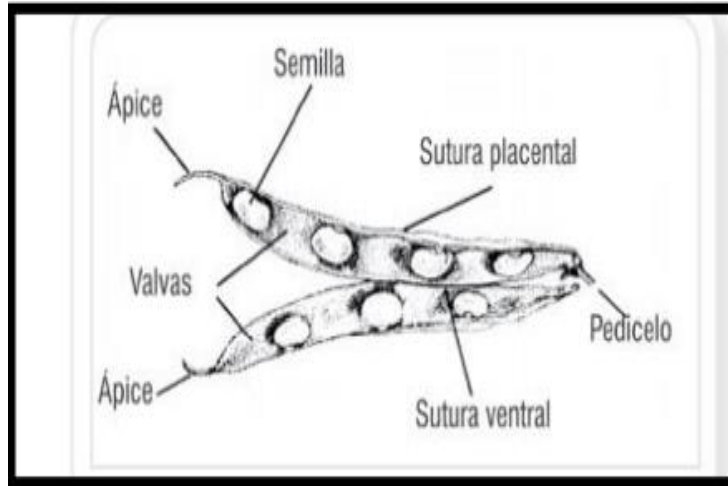


Figura 2 Fruto del frijol

Fuente: Manual de buenas prácticas agrícolas en la producción de frijol

Tabla 8 Espectroscopia de fluorescencia de rayos X en CC de frijol

Oxido	Concentración % masa	Normalizado al 100%
(Al ₂ O ₃)	7.165	5.257
(SiO ₃)	94.401	69.266
(P ₂ O ₅)	4.57	3.353
(SO ₂)	2.879	2.106
(Ni ₂ O ₃)	0.003	0.00
(K ₂ O)	13.545	9.938
(CaO)	8.198	6.02
(TiO ₂)	0.111	0.081
(Cr ₂ O ₃)	0.004	0
Mn	0.161	0.118
(Fe ₂ O ₃)	1.022	0.75
(As ₂ O ₃)	0.007	0.005
(CuO)	0.028	0.02
(ZnO)	0.084	0.062
(ClO ₂)	4.084	2.997
(SrO)	0.026	0.019
(Y ₂ O ₃)	0.008	0.006
(ZrO ₂)	0.008	0.006
(Br ₂ O)	0.003	0.002
TOTAL	136.292	100

Fuente: Laboratorio de UNMSM

2.3 Materiales

2.3.1 El cemento Portland.

Según (Arthur H., 1999), menciona que el cemento tiene cualidades aglutinantes necesarias para unir agregados y formar un material sólido de suficiente fuerza y resistencia. El cemento Portland es una sustancia gris que se muele en un polvo fino que consiste principalmente en silicato de calcio y aluminio. Los principales materiales para elaborar el cemento

es la piedra caliza que proporciona CaO y la arcilla y la pizarra que proporciona SiO₂ y Al₂O₃. Estos materiales son triturados, mezclados y fundidos en hornos hasta obtener lo que se conoce como clinker, luego se enfría y se muele nuevamente para alcanzar la fineza necesaria. El material resultante es expandido en bolsas con un peso por unidad de 42 kilogramos.

2.3.2 Tipos de cemento.

A continuación, tenemos:

- ❖ Tipo I: de uso general.
- ❖ Tipo II: se usa contra a los sulfatos en elementos expuestos.
- ❖ Tipo III: para resistencia inicial.
- ❖ Tipo IV: para bajo calor de hidratación.
- ❖ Tipo V: uso en exposición de álcalis y sulfatos.

2.3.3 Agregados.

Según (Chávez, 2003), menciona que los áridos se clasifican en piedras y arenas, y son los bloques de construcción inertes básicos del concreto, este material agregado no se involucra en las reacciones químicas entre el cemento y el agua.

La Tabla 10 presenta el tipo de agregados según tamaño de partícula. Hay dos grandes grupos, agregados finos y agregados gruesos.

2.3.4 Agregado fino.

El agregado se descompone natural o artificialmente y se pasa a través del tamiz No. 4. Las partículas serán menores y su clasificación debe estar de acuerdo con ASTM C-33-93. (Chávez, 2003).

Tabla 9 Tipo de áridos

dimensión en mm	Nombre	Clasificación	Utilización
< 0.002	Arcilla	Fracción muy fina	No Uso
0.002 - 0.074	Limo	Fracción fina	Apto
0.074 - 4.76 #200 - # 4	Arena	Agregado fino	Uso para mortero concreto
4.76 - 19.1 # 4 - 3/4"	Gravilla		Apto para concreto
19.1 - 50.8 3/4" - 2"	Grava	Agregado grueso	Apto para concreto
50.8 - 152.4 2" - 6"	Piedra		
> 152.4 6"	Rajón, Piedra Bola		Concreto ciclópeo

Fuente: Rivera L.

Según Tabla 10, es la clasificación para áridos finos, y en la Figura 3, las condiciones son similares a los límites de la curva de tamaño de grano para agregados finos.

Tabla 10 Especificaciones del Árido Fino.

Mallas	ASTM C - 33	
	Mínimo	Máximo
3/8"	-	100
N° 4	95	100
N°8	80	100
N° 16	50	85
N° 30	25	60
N° 50	10	30
N° 100	2	10
N° 100	0	0

Fuente: ASTM C-33

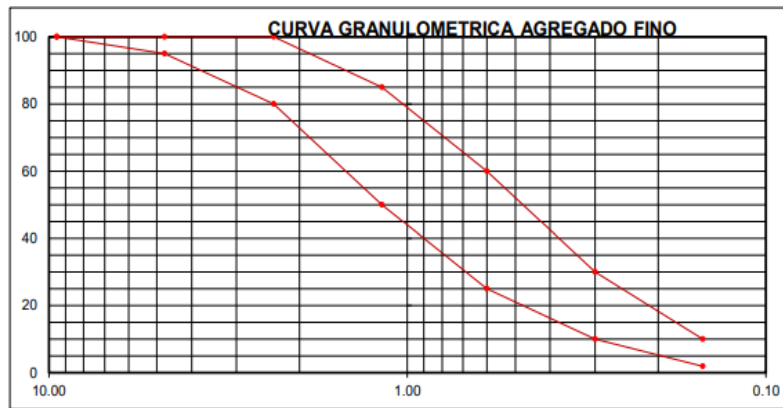


Figura 3. Curva Granulométrica para Agregado Fino.

2.3.5 Agregado grueso.

(Chávez, 2003, pág. 4). Este agregado se guarda en el Tamiz No. 4. Se compone principalmente de granito, pizarra y piedra caliza. Se pueden utilizar guijarros o rocas trituradas del lecho del río o residuos minerales naturales. Cumple con ASTM C-33-93.

En la Tabla 11, se detalla su respectiva clasificación, y en la Figura 4, las restricciones son las mismas que los límites de la curva de tamaño de grano para agregados gruesos.

Tabla 11 Definiciones del Agregado Grueso.

Mallas	ASTM C-33 HUSO 467	
	Mínimo	Máximo
2 "	-	100
1 1/2"	90	100
1"	90	100
3/4"	40	85
1/2"	10	40
3/8"	0	15
Nº 4	0	5
Nº 4	0	0

Fuente ASTM C-33

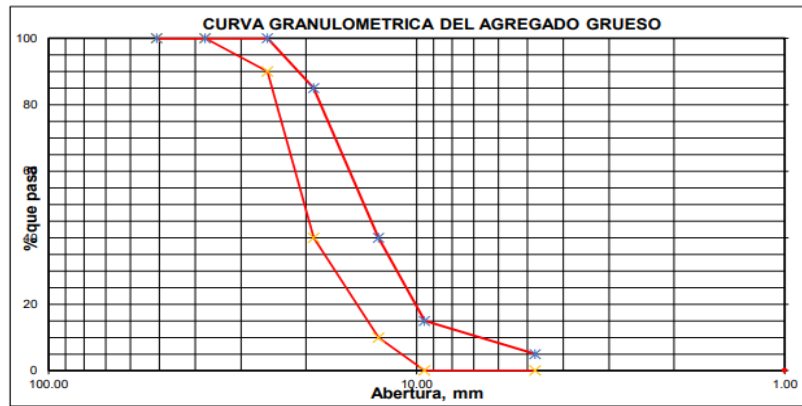


Figura 4 Límites para el Agregado Grueso.

2.3.6 ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO.

El análisis granulométrico se basa en la ASTM C 136 y debe cumplir.

Tabla 12. Cantidad mínima del árido grueso o global

TMN Abertura Cuadrada mm	Cantidad de la muestra, Mínimo Kg
9.5	1
12.5	2
19.0	5
25.0	10
37.5	15
50	20
63	35
75	60
90	100
100	150
125	300

Fuente: NTP 400.012.

La NTP 400.037:2014, indica la gradación del árido grueso para la elaboración de bloques de concreto.

Tabla 13. Requisitos para el Ag. Gr.

Huso	Tamaño máximo nominal	Porcentaje que pasa por los tamices normalizados													
		100 mm (4 pulg)	90 mm (3½ pulg)	75 mm (3 pulg)	63 mm (2 ½ pulg)	50 mm (2 pulg)	37,5 mm (1 ½ pulg)	25,0 mm (1 pulg)	19,0 mm (¾ pulg)	12,5 mm (½ pulg)	9,5 mm (¾ pulg)	4,75 mm (No. 4)	2,36 mm (No. 8)	1,18 mm (No. 16)	300 µm (No. 50)
1	90 mm a 37,5 mm (3½ pulg a 1½ pulg)	100	90 a 100	...	25 a 60	...	0 a 15	...	0 a 5	...	...	...	...	...	...
2	63 mm a 37,5 mm (2 ½ pulg a 1½ pulg)	...	...	100	90 a 100	35 a 70	0 a 15	...	0 a 5	...	...	...	...	...	...
3	50 mm a 25,0 mm (2 pulg a 1 pulg)	...	...	...	100	90 a 100	35 a 70	0 a 15	...	0 a 5	...	...	...	...	...
357	50 mm a 4,75 mm (2 pulg a No. 4)	...	...	...	100	95 a 100	...	35 a 70	...	10 a 30	...	0 a 5	...	...	...
4	37,5 mm a 19,0 mm (1½ pulg a ¾ pulg)	...	...	...	...	100	90 a 100	20 a 55	0 a 5	...	0 a 5	...	...	...	...
467	37,5 mm a 4,75 mm (1½ pulg a No. 4)	...	...	...	...	100	95 a 100	...	35 a 70	...	10 a 30	0 a 5	...	...	...
5	25,0 mm a 12,5 mm (1 pulg a ½ pulg)	...	...	...	...	...	100	90 a 100	20 a 55	0 a 10	0 a 5	...	...	...	...
56	25,0 mm a 4,75 mm (1 pulg a ¾ pulg)	...	...	...	...	...	100	90 a 100	40 a 85	10 a 40	0 a 15	0 a 5	...	...	...
57	25,0 mm a 4,75 mm (1 pulg a No. 4)	...	...	...	...	...	100	95 a 100	...	25 a 60	...	0 a 10	0 a 5	...	...
6	19,0 mm a 9,5 mm (¾ pulg a ¾ pulg)	...	...	...	...	...	...	100	90 a 100	20 a 55	0 a 15	0 a 5	...	...	...
67	19,0 mm a 4 mm (¾ pulg a No. 4)	...	...	...	...	...	...	100	90 a 100	...	20 a 55	0 a 10	0 a 5	...	...
7	12,5 mm a 4,75 mm (½ pulg a No. 4)	...	...	...	...	...	...	...	100	90 a 100	40 a 70	0 a 15	0 a 5	...	...
8	9,5 mm a 2,36 mm (¾ pulg a No. 8)	...	...	...	...	...	...	...	...	100	85 a 100	10 a 30	0 a 10	0 a 5	...
89	12,5 mm a 9,5 mm (½ pulg a ¾ pulg)	...	...	...	...	...	...	...	...	100	90 a 100	20 a 55	5 a 30	0 a 10	0 a 5
9	4,75 mm a 1,18 mm (No. 4 a No. 16)	...	...	...	...	...	...	...	...	...	100	85 a 100	10 a 40	0 a 10	0 a 5

Fuente: NTP 400.037

2.3.7 Prueba de SLUMP

Según Revista IDOCPUB. Este ensayo llamado SLUMP garantizará el estado del concreto fresco el talante del declarado lozano, se inicia colocando el espécimen de concreto fresco en un recipiente metálico tipo cónico donde se podrá medir el asentamiento, la consistencia del concreto y la adaptación a los encofrados y en relación a su homogeneidad.

La prueba del slump sirve para saber la firmeza del concreto, es decir con este ensayo conoceremos su comportamiento para adaptarse al encofrado en el cual estará contenido con vacíos mínimos.

Si contamos con una muestra, la “firmeza” básicamente se modifica por la capacidad de humedad de la misma. Si tienes un plan de ligazón para 3 pulgadas y obtienes a salvo que eso durante la refrendo, es

conveniente posible que al desencofrar aparezca una “cangrejera” comúnmente llamada en el Perú, vacíos de concreto que afectarían a la estructura ; si resultan asentamientos de más de 3 pulg, ó aún 5 pulg como sugieres, es conveniente posible que la ligazón volante de dispendioso a través de tu andamiaje con mucha velocidad, se disgregue y el medio ambiente vaciado nunca sea flagrante una ligazón uniforme en todo su volumen.

Esta prueba fue inventada por el científico estadounidense Abrams. Esta prueba consiste en verter un molde de metal de tamaño estándar en concreto fresco donde se colocan sucesivamente en tres capas de presión haciéndolo 25 veces con una varilla lisa, y luego de que se retira el molde, se logra la estabilidad y se mide desde el concreto. Trabajabilidad del concreto esta descomposición estimará la estabilidad de la mezcla, es una prueba muy sencilla de ejecutar.

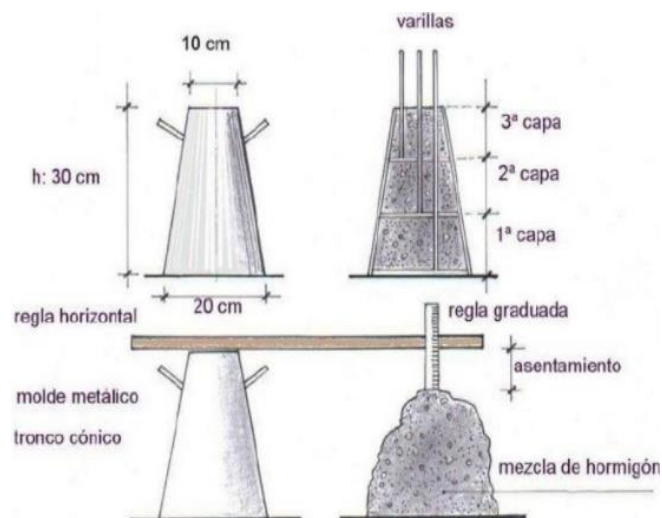


Figura 5 Cono de ABRAMS

2.3.8 Consistencia del concreto fresco

El concreto fresco puede cambiar de forma y poder moldearse de acuerdo al encofrado y así cubrir todos los huecos de este encofrado, esta cualidad del concreto se debe a varios factores, principalmente la cantidad de agua y la preparación que pueda tener la mezcla, como también la granulometría de sus agregados.

Este ensayo de consistencia se debe realizar antes del colocado del concreto en obra para certificar su calidad con los medios necesarios.

La homogeneidad se fija antes de la aplicación, y se analiza la posición más adecuada según las instalaciones de compactación disponibles, que es la prueba básica del hormigón fresco. La prueba más utilizada para calcular la densidad es el cono de Abrams.

La disminución de altura que ocurre durante la remoción del encofrado es una medida específica de consistencia.

El concreto se clasifica por su densidad según la siguiente tabla 15.

Tabla 14 Clasificación de los hormigones

CONSISTENCIA	ASENTAMIENTO	COMPACTACIÓN
Seca	0-2	Vibración
Plastica	3-5	Vibración
Blanda	6-9	Picado con varilla
Fluida	10-15	Picado con varilla
Liquida	16-20	Picado con varilla

Fuente: Idocpub

2.3.9 Trabajabilidad de concreto fresco

Esta característica del concreto es la simpleza con la que se coloca el concreto reciente y se hace vibrar en cualquier encofrado. El concreto poco trabajable tienen problemas de mezcla y presión dentro del molde, lo que puede conducir a una resistencia reducida. La trabajabilidad del concreto generalmente se clasifica de conforme a lo obtenido del ensayo o medida de dispersión del diámetro en un diagrama de flujo, se obtiene mejor trabajabilidad del concreto cuando se añade el agua a medida que disminuye la resistencia, se pueden introducir aditivos para no reducir su resistencia final.

2.3.10 Velocidad de fraguado

Según las necesidades en la obra se necesitará un concreto con acelerado fraguado o un retardado fraguado, para eso se utilizarán

concretos especiales que contengan los aditivos necesarios para cada necesidad requerida en obra.

2.3.11 Peso específico

La obtención de un concreto liviano o pesado requiere el uso de áridos al respecto. El concreto ligero se puede utilizar para losas de suelo de edificios altos, mientras que el concreto pesado se puede utilizar en la construcción de puentes, como tapas de registro para materiales radiactivos o para almacenamiento de materiales. Funciones del mortero agua-cemento, esta mezcla presenta dos funciones principales:

1. Rellenar los huecos entre las partículas del árido para asegurar la lubricación de la nueva masa y la impermeabilidad del concreto endurecido.
2. Proporciona resistencia al endurecimiento del concreto.

2.4 Aparatos

2.4.1 Balanzas

Instrumento usado en laboratorio para pesar los áridos piedras y arenas. Son exactas y con aproximación:



Figura 6 balanza

2.4.2 Tamices

Son moldes metálicos que cumplen con la norma NTP 350.001.



Figura 7 Tamices

2.4.3 Horno

Equipo que proporciona una temperatura de $110^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$.



Figura 8 Horno

2.4.4 Bloques.

Es un producto macizo de concreto. En Perú se usa en mampostería sirve en las edificaciones de viviendas unifamiliares y multifamiliares. (Treviño et al., 2004).

2.4.5 Propiedades del bloque.

Las principales propiedades son resistencia, durabilidad, absorción de agua, entre otros.

2.4.6 Absorción:

Es la propiedad de adherir el agua al elemento, cuando se encuentra seca en sus exteriores.

2.4.7 Alabeo (NTP 399.613):

Es la característica de forma visibles en las caras del bloque, es decir la concavidad y convexidad del bloque, según la norma vigente.



Figura 9. Ensayo alabeo

2.4.8 Resistencia a la compresión (NTP 399.604)

Es la propiedad importante que tiene el bloque, de resistencia debido a una fuerza entre el área. Esta puede ser calculada según lo solicitado. Está asociado a la durabilidad, rigidez, dureza y la su calidad.



Figura 10. Equipo de compresión.

2.4.9 Proceso de fabricación de bloques

Para fabricar bloques de concreto se mezcla cemento, arena, agua y aditivos u/o fibras. Se va agregando agua, luego se usa una palana para

mezclar todo el material hasta estar homogéneo. La mezcla se deposita en los moldes para la bloqueta. Se usó cemento tipo I que de acuerdo con las normas estipuladas. (Molina 2015).



Figura 11. Elaboración del bloque de concreto.

2.4.10 Moldeado.

Es el proceso de agregar la mezcla al molde, en donde se le dará el acabado respectivo. Una vez terminado se retira el molde con el cuidado para evitar deformaciones y roturas. Los bloques de concreto son prefabricados para usos en general.



Figura 12. Moldeado.

2.4.11 Fraguado.

Es el fenómeno de endurecimiento de los bloques de concreto, nos permite la manipulación segura de los mismos para almacenarlos.



Figura 13 Fraguado

2.4.12 Curado.

Proceso de mantener en agua durante los primeros 8 días a temperaturas de 16° y 17°. El curado puede ser regando con manguera o poner mantas para mantener fresco y húmedo al bloque.

III METODOLOGIA

3.1 Tipo y diseño de investigación

3.1.1 Tipo de investigación

El tipo de la presente investigación es aplicada, pues será útil para aplicar técnicas nuevas en los procesos constructivos de viviendas y también ayudará a resolver contratiempos dando opción de solución en la zona de construcción, estos problemas pueden ser por temas económicos por vulnerabilidad estructural o por tipo de construcción de la vivienda, consolidando esta propuesta técnica constructiva para la solución de estos problemas.

Según (Borja Suarez, 2012, p. 10-11) menciona que una investigación aplicada tiene como fin buscar, reconocer, actuar, construir y modificar las realidades problemáticas. Tiene como interés la inmediata solución sobre la problemática que se presente y no tanto en el desarrollo de un concepto mundial. Por tal motivo los proyectos de investigación de ingeniería civil son clasificados para dar solución a ciertas problemáticas.

3.1.2 Diseño de investigación

Investigación experimental.

Es diseño experimental porque permite manipular las variables elegidas a criterio del tesista para ver la influencia sobre la variable dependiente, con resultados específicos que se necesitan, y cumplir con el objetivo general propuestos.

El diseño experimental se sostiene en la relación causa y efecto, permite descubrir, comprobar, negar o confirmar teorías” Niño (2011) (p.34).

El diseño cuasi experimental, viene del diseño experimental, porque las muestras fueron elaboradas antes del ensayo, permitiendo al tesista quien defina el lugar de donde la muestra será extraída para su estudio.

Permite la manipulación intencional, a una de las variables independientes para demostrar el efecto que hace sobre la variable dependiente (Hernández, Fernández y Baptista ,2014, p.151).

3.1.3 Enfoque de investigación

Esta investigación es Cuantitativa, pues analiza las variables midiendo y registrando todos los elementos y métodos usados en la recolección de datos cuantitativos a través de la observación. Con la utilización de la técnica de la observación y guías se recopilarán los datos.

Todas las investigaciones cuantitativas hacen uso formatos estándares, con diferencias muy cortas con el fin de originar las hipótesis necesarias para su análisis y aprobación. Estas hipótesis deben ser demostradas matemáticamente y estadísticamente en la investigación.

El mejor diseño cuantitativo gestiona solo una variable y debe tratar una variable a la vez; sino se vuelve muy complejo y problemático.

3.2 Variables, Operacionalización

Variable Independiente: Elemento que no depende por sí solo, pero otros elementos sí dependen de ella. (Bloques de concreto de viviendas)

Variable dependiente: Esta sí depende de otros elementos o unidades de análisis. (Ceniza de Cascara de arroz y frijol.)

3.3 Población, Muestra, Muestreo y Unidad de análisis

3.3.1 Población

Los tubos de ensayo serán diseñados en el laboratorio GEOMAQ - Catacaos con la sustitución del 8%, 12% y 16% de ceniza de CCA y vaina de guisante.

3.3.2 Muestra

Se identificaron un total de 48 muestras de hormigón de la siguiente manera:

Tabla 15 Número de ensayos en bloques

Producto	%	V- Dimensional y Alabeo	Total, de muestra
	0%	12	
Ceniza de cascara de arroz y frijol	8%	12	48
	12%	12	
	16%	12	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 16 Numero de probetas

Producto	%	Resistencia a la compresión			Total de muestra
		7 día	14 día	28 día	
	0%	3	3	3	
Ceniza de CCA y frijol	8%	3	3	3	36
	12%	3	3	3	
	16%	3	3	3	

Fuente: Elaboración propia

3.3.3 Muestreo

Nuestra muestra es aleatoria y no probabilística, creada para facilitar la investigación.

El muestreo es no probabilístico, porque no se conocen las posibilidades que obtengan estos elementos ante la población de los bloques de concreto, pertenecen a las muestras que serán ensayadas en laboratorio. (Fidias 2012) nos dice que las muestras accidentales y casuales se consideran como no probabilístico, por eso es mejor elegir de manera aleatoria las unidades sin ningún criterio establecido.

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Se adjunta la tabla siguiente:

Tabla 17 Técnica en la recolección de datos

Pasos	Detalle
Preexperimentación	Se efectúa investigación documental revisando el material bibliográfico de tesis, definiciones
Trabajo de campo	Se aplica las técnicas e instrumentos para recoger y registrar la información
Trabajo de posexperimentación	Se realiza el análisis e interpretación de la información

Fuente: Guía de investigación científica. UPN 2018

3.4.1 Instrumento de recolección de datos

Se usa la observación directa / experimental de laboratorio.

En la tesis se usaron fichas y los instrumentos que se realizan en los ensayos de laboratorio. Con esto se obtiene la información para medir y analizar los indicadores propuestos en la tesis.

3.5 Procedimientos

La elaboración de bloques de concreto es seleccionando la granulometría para el diseño de mezcla.

La mezcla es un concreto homogéneo con agregado de ceniza de CCA y frijol 8%, 12% y 16% en los moldes para la elaboración de bloques de concreto.

La rotura de los bloques para su ensayo de laboratorio es para obtener resultados físicos y mecánicos del bloque.

Esta tesis cuenta con un plan de acción de 05 fases de estudio.

FASE 01: Recolección de los sub productos.

Ceniza de CCA y frijol.

La CCA y frijol se acopió de las parcelas de los pobladores residentes del distrito de Marcavelica – Sullana - Piura.

Pasos para la obtención de la ceniza de CCA y frijol.

- Se recogió el material de los diferentes lugares de Sullana.
- La CCA y frijol se le dio un proceso de lavado con cal para sacarles restos inorgánicos.
- La CCA y frijol su recolección es en estado seco.
- Ambos productos son llevados al horno.
- Se procedió a la elaboración de los bloques de concreto con la adición de 2 sub productos.

Agregado Fino y Grueso.

El material grueso y fino se obtuvo de la cantera Ancosa, Cantera Cerro Mocho respectivamente en el distrito de Miguel Checa (Sojo) provincia Sullana, región de Piura. Se eligió esta cantera por cumplir con los materiales según la norma.

FASE 02: Ensayo de los Agregados.

Estos ensayos lo establecen la norma NTP 400.014.

- ✓ Análisis granulométrico
- ✓ Módulo de fineza
- ✓ Peso específico y absorción de los áridos
- ✓ Contenido de humedad
- ✓ Peso unitario del agregado

Peso Unitario de los agregados.

Se muestra la tabla 19:

Tabla 18. Peso unitario suelto del Ag. fino

Identificación	Peso de la muestra (Grs)			Peso molde (Grs)	Vol. Molde (Cm3)	Promedio (Kg/m3)
	ensayo 1	ensayo 2	ensayo 3			
Arena gruesa	12440	12398	12396	6092	9143	1358

Fuente: GEOMAQ.

Tabla 19. Peso unitario compactado del Ag. fino

Identificación	Peso de la muestra (Grs)			Peso molde (Grs)	Vol. Molde (Cm3)	Promedio (Kg/m3)
	ensayo 1	ensayo 2	ensayo 3			
Arena gruesa	14068	14148	14128	6092	9143	1544

Fuente: Laboratorio GEOMAQ.

Tabla 20. Peso unitario suelto del Ag. Gr.

Identificación	Peso de la muestra (Grs)			Peso molde (Grs)	Vol. Molde (Cm3)	Promedio (Kg/m3)
	ensayo 1	ensayo 2	ensayo 3			
Grava TMN 3/4"	12617	12556	12659	6092	9143	1379

Fuente: GEOMAQ.

Tabla 21. Peso unitario compactado del Ag. Gr.

Identificación	Peso de la muestra (Grs)			Peso molde (Grs)	Vol. Molde (Cm3)	Promedio (Kg/m3)
	ensayo 1	ensayo 2	ensayo 3			
Grava TMN 3/4"	13546	13441	13523	6092	9143	1477

Fuente: GEOMAQ.

Peso Específico de los agregados y Absorción

Se muestra la tabla 22:

Tabla 22. Peso específico A. fino

AG. FINO					
Descripción del ensayo			M-1	M-2	
A	Peso material saturado superficialmente seco (Gr)		150	150	
B	Peso de la fiola + 500 ml de Agua (a 25° c) (Gr)		669.03	669.81	
C	Peso de fiola + material + agua (Gr)		819.03	819.81	
D	Peso de fiola + material + agua (a 25° c) (Gr)		761.61	761.74	
E	Peso de material seco a 105° C (Gr)		148.47	148.69	
F	Volumen masa +aire		57.42	58.07	
G	Volumen aire		1.53	1.31	
H	Volumen masa		55.89	56.76	PROMEDIO
	Peso Esp. Bulk superficialmente seco	$E/(A-(D-B))$ Gr/Cm3	2.586	2.561	2.573
	Peso Esp. Bulk superficialmente saturada	$A/(A-(D-B))$ Gr/Cm3	2.612	2.583	2.598
	Peso Esp. Aparente	$E/(E-(D-B))$ Gr/Cm3	2.656	2.620	2.638
	Absorción de agua	$((A-E) * 100)/E$ %	1.031	0.881	0.956

Fuente: GEOMAQ.

Tabla 23. Peso específico A. grueso

AG. GR.					
Descripción del ensayo			M-1	M-2	
A	Peso material saturado superficialmente seco (En aire) (Gr)		1700	1701	
B	Peso material saturado superficialmente seco (En agua) (Gr)		1130	1130	
C	Vol. De masa + Vol. De vacíos = A-B (Gr)		570	571	
D	Peso de material seco en estufa (105° C) (Gr)		1680	1682	
E	Vol. De masa = C - (A - D) (Gr)		550	552	PROMEDIO
	Peso Esp. Bulk superficialmente seco	D/C Gr/cm3	2.947	2.946	2.947
	Peso Esp. Bulk superficialmente saturada	A/C Gr/cm3	2.982	2.979	2.981
	Peso Esp. Aparente	D/E Gr/cm3	3.055	3.047	3.051
	Absorción	$((A-D) * 100)/D$ %	1.190	1.130	1.160

Fuente: GEOMAQ.

FASE 03: Diseño de Mezcla:

- ❖ Se realizó mediante el método ACI 211, diseñándolo para un $f'c = 210$ kg/cm².
- ❖ El cemento fue tipo I.
- ❖ La consistencia de la mezcla será seca.
- ❖ Se diseña la resistencia requerida ($f'c$)
- ❖ Se determina el asentamiento para los bloques propuesto.
- ❖ Se le determinará el TMN.
- ❖ Se selecciona el contenido de agua y el contenido de aire para la mezcla.
- ❖ Se determina la relación A/C
- ❖ Se determina el factor cemento.
- ❖ Se calcula la cantidad de agregado grueso y fino a usar.
- ❖ Por último, se dosifica tanto en peso y volumen.

FASE 04: Elaboración del bloque de concreto:

- ❖ Se pesa los materiales (agregados, agua, cemento y ceniza CCA y frijol)
- ❖ Se procede al vaciado de la mezcla de concreto en moldes. Se engrasa el molde antes del vaciado
- ❖ Se desmolda los bloques.
- ❖ Se cubrirá con plástico para su fraguado durante 24 horas.
- ❖ Luego, se pasa al curado se coloca dentro de una poza con agua durante el tiempo que se requiere para que llegue a su resistencia.
- ❖ Se realiza igual para las demás 04 dosificaciones (0%, 8%, 12%, y 16% con adición de CCA y frijol).

FASE 05: Bloques de Concreto

Se usó conforme a la norma NTP E.070.

3.6 Análisis de costos

Se elaboró los costos unitarios de 04 muestras referidos a producción de los bloques de concreto con porcentajes de ceniza de CCA y frijol.

3.7 Aspectos éticos

La tesis se ha desarrollado conforme a la ética y un gran respeto a los derechos intelectuales de todos los elementos que se utilizaron, respetando los derechos de los autores de tesis, artículos, libros, publicaciones, etc. que se hayan citado, pudiendo ser las referencias correspondientes.

IV RESULTADOS

Se presenta los datos conforme a los objetivos propuestos:

Agregado Grueso.

Tamiz N° 01

Adición: Grava TMN ¾"

Tabla 24. Granulometría de la grava.

Tamices ASTM	Tamaño (Mm)	Peso Retenido (Gr)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% que Pasa	Huso "67"	Huso "67"
3"	76.2						
2 1/2"	63.5						
2"	50.8				100		
1 1/2"	38.1	0	0	0	100	100	100
1"	25.4	0	0	0	100	100	100
¾"	19.05	516	5.9	5.9	94.1	90	77.5
½"	12.7	4573	52.2	58.1	41.9	55	5510
⅜"	9.52	1658	18.9	77	23	20	5
N° 4	4.76	1966	22.4	99.4	0.6	0	
N° 8	2.38	0	0	99.4	0.6	0	
Fondo	1.19	0	0	99.4	0.6		
PESO INICIAL		8760					
Módulo de fineza 6.8							

Fuente: Propia - 2022

Se muestra la tabla N° 24 de la granulometría del agregado grueso Grava TMN ¾". Con TMN de ¾".

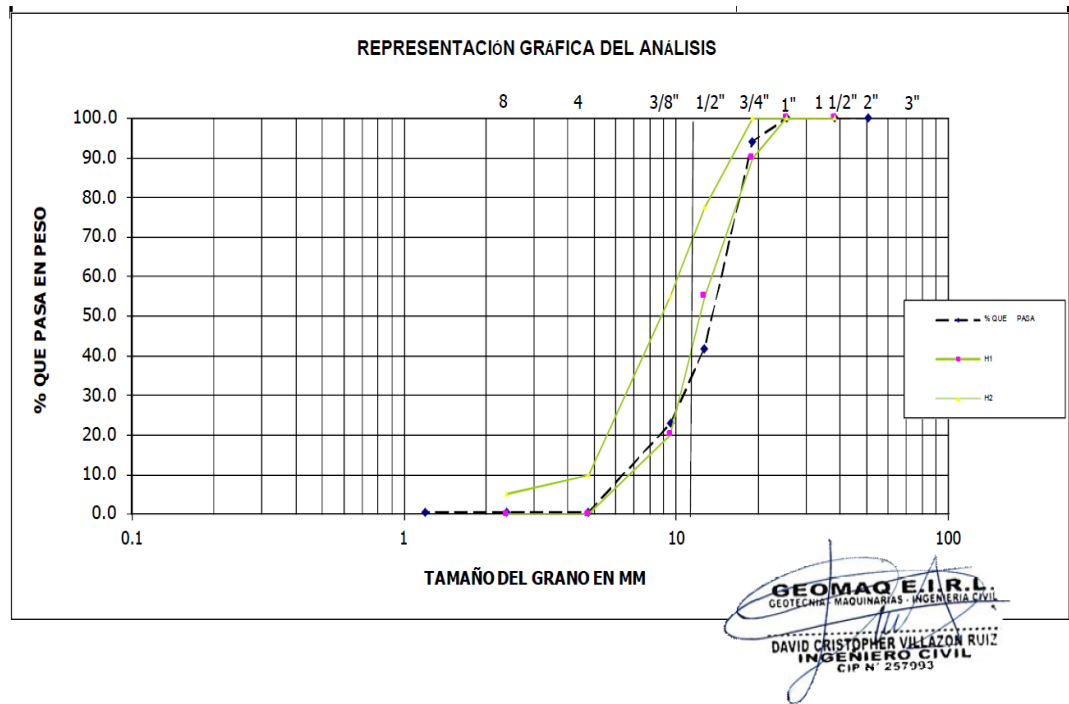


Figura 14. Curva de análisis granulométrico

La figura 14 es la curva de los % retenidos por los tamices que pasa la Grava TMN 3/4"

AGREGADO FINO

Tamiz N° 02

Adición: Arena Gruesa

Tabla N° 25. Granulometría de la arena gruesa.

Tamices	Tamaño (Mm)	Peso Retenido (Gr)	% Retenido Parcial	% Acumulado Retenido (%)	Que pasa (%)	Especificaciones
3/4"	19				100	
1/2"	12.7	0	0	0	100	
3/8"	9.52	0	0	0	100	100
N° 4	4.76	16.9	3.77	3.77	96.23	95
N° 8	2.38	59.3	13.24	17.01	82.99	80
N° 16	1.19	84.1	18.77	35.78	64.22	50
N° 30	0.59	79.9	17.83	53.62	46.38	25
N° 50	0.3	65.1	14.53	68.15	31.85	10
N° 100	0.15	37	8.26	76.41	23.59	2
N° 200	0.074	102.6	22.90	99.31	0.69	0
FONDO		3.1	0.69	100.00	0.00	
PESO INICIAL		448				

Módulo de fineza 2.55

Fuente: Propia - 2022

La tabla 25 muestra los % retenidos de material que pasan por los diferentes tamices estándares. El TMN es 3/8".

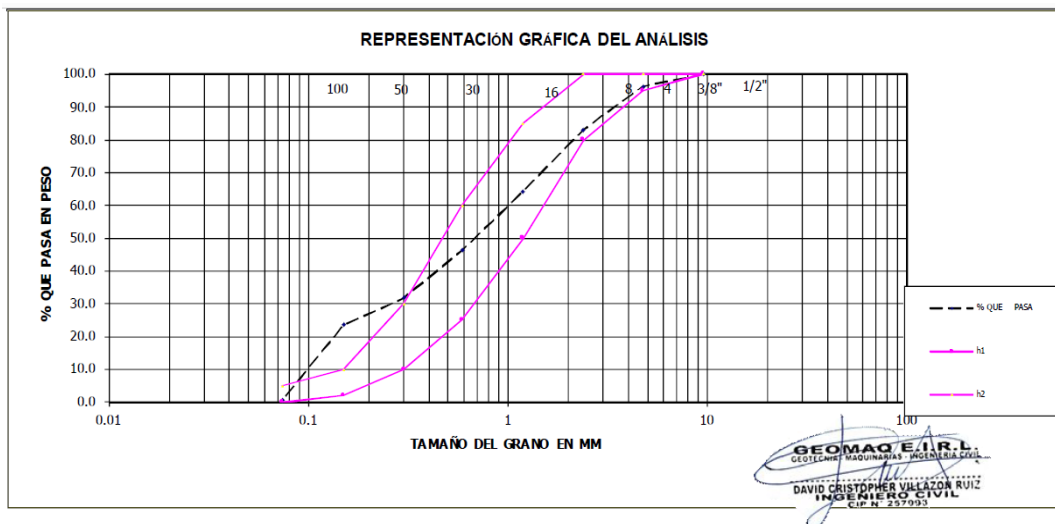


Figura 15. Curva de análisis granulométrico

La figura 15 es la curva de los % retenidos y los que pasan por las diferentes mallas de los áridos, se observa que se encuentra en medio de los límites según la norma 400.037.



Figura 16. Laboratorio para áridos

Propiedades de los áridos

Conforme a la norma ASTM.

Tabla 26. Resumen de las propiedades físicas A.G y A.F

Ensayos	A. Fino	A. Grueso	Und
P.E "BULK"	2.573	2.947	Gr/cm ³
Módulo de fineza	2.55	6.8	
Peso unitario suelto	1358	1477	Kg/cm ³
Peso unitario compactado	1543.82	1400	Kg/cm ³
Contenido de humedad	2.74	0.56	%
Absorción	0.96	1.16	%
Tamaño Máximo Nominal	3/8"	3/4"	

Fuente: GEOMAQ.

La tabla 26 visualiza los ensayos realizados al A. Fino y A. Grueso (Grava TMN ¾").

Diseño de mezcla

Según el método ACI 211 (ver anexo):

Tabla 27. Dosificación del diseño de mezcla bloquetas

Producto	Patrón	8 %	12 %	16 %
Cemento	31239.24	28740.10	27490.53	26240.96
Agua	17274.96	17274.96	17274.96	17274.96
Agregado fino	69331.8	69331.8	69331.8	69331.8
Agregado grueso	77252.4	77252.4	77252.4	77252.4
Ceniza de cascara de arroz	-	1249.57	1874.35	2499.14
Ceniza de cascara de frijol	-	1249.57	1874.35	2499.14

Fuente: GEOMAQ.

La tabla 27 visualiza las muestras patrón y con Ceniza de CCA y frijol en los % de 8%, 12% y 16% se han realizado diferentes mezclas para sus dosificaciones en los bloques de concreto



Figura 17. Diseño de mezcla

Tabla 28. Diseño de mezcla de probetas

Producto	Patrón	8%	12%	16%
Cemento	5723.37	5265.50	5036.57	4807.63
Agua	3357.18	3357.18	3357.18	3357.18
Agregado fino	10481.4	10481.40	10481.4	10481.4
Agregado grueso	15692.04	15692.04	15692.04	15692.04
Ceniza de cascara de arroz		- 228.93	343.40	457.87
Ceniza de cascara de frijol		- 228.93	343.40	457.87

Fuente: GEOMAQ

La tabla 28 visualiza las muestras patrón y las muestras de Ceniza de CCA y frijol en los % de 8%, 12% y 16% se han realizado diferentes mezclas para sus dosificaciones en las probetas.

Propiedades físicas del bloque de concreto.

Ensayo de Variación dimensional

Tabla 29. Variación dimensional Patrón 0%

Muestra	Variación dimensional		
	Largo (mm)	Altura (mm)	Ancho (mm)
M1	389.25	190.75	139
M2	388.75	189.5	138.75
M3	388.5	188.75	138.75
M4	388.75	189.5	138.75
M5	389.25	189.5	139.5
M6	388.75	189	139
M7	388.75	188.75	139.75
M8	388.75	189	139.75
M9	388.5	189	139.25
M10	388.5	189.75	140
Promedio	388.775	189.35	139.25
Dimensión del Bloque	390	190	140
Variación dimensional %	0.31	0.34	0.54

Fuente: Propia - 2022

La tabla 29 muestra la variación dimensional de los bloques de concreto en donde L = 0.31 %, H= 0.34% y A = 0.54%.

Tabla 30. Variación dimensional al 8% con Ceniza de cascara de arroz y frijol

Variación dimensional			
Muestra	Largo (mm)	Altura (mm)	Ancho (mm)
C1	388.25	190.75	138.75
C2	388.5	189	139
C3	388.5	188.5	139
C4	388.25	188.75	139.25
C5	388.75	189.25	139.5
C6	388.25	189.25	139
C7	387.75	188.5	139.25
C8	388.25	189.25	139.5
C9	389.25	188.75	139.25
C10	388	189.75	139.5
Promedio	388.375	189.18	139.20
Dimensión del Bloque	390	190	140
variación dimensional %	0.42	0.43	0.57

Fuente: Propia - 2022

La tabla 30 muestra la variación dimensional realizados de los bloques de concreto, con resultados de L= 0.42%, H= 0.43% y A= 0.57%.

Tabla 31. Variación dimensional al 12% con Ceniza de cascara de arroz y frijol

Variación dimensional			
Muestra	Largo (mm)	Altura (mm)	Ancho (mm)
E1	388	189.25	139
E2	388.5	188.25	138.75
E3	388	189	138.25
E4	388.5	189	138.25
E5	387.5	189.25	139.25
E6	387.5	189.25	139
E7	388.5	188.75	139.25
E8	388.25	188.75	139.5
E9	388.25	188.75	139.25
E10	387.5	189.5	139.25
Promedio	388.05	188.98	138.98
Dimensión del Bloque	390	190	140
Variación dimensional %	0.50	0.54	0.73

Fuente: Propia - 2022

La tabla 31 muestra la variación dimensional de los bloques, cuyos resultados L= 0.50%, H= 0.54% y A= 0.73%.

Tabla 32. Variación dimensional al 16% con Ceniza de cascara de arroz y frijol

Muestra	Largo (mm)	Altura (mm)	Ancho (mm)
J1	387.5	188.5	138.25
J2	387.75	188.25	138.75
J3	387.25	188.75	139
J4	387.5	188.5	139.25
J5	387.5	188.75	138.75
J6	387.75	189.25	139
J7	388	189.5	138.5
J8	387.25	188.25	139
J9	387.25	188.25	139.25
J10	387.75	189.25	138.75
Promedio	387.55	188.73	138.85
Dimension del Bloque	390	190	140
Variacion dimensional %	0.63	0.67	0.82

Fuente: Propia - 2022

La tabla 32 muestra la variación dimensional de los bloques, con resultados L= 0.53%, H= 0.62% y A= 0.82%.

Tabla 33. Clasificación de los bloques con ceniza de cascara de arroz y frijol

Bloque de concreto	L (mm)	V (%)	H (mm)	V (%)	A (mm)	V (%)	Tipo según la E.070
0% Patrón	388.775	0.31	189.35	0.34	139.25	0.54	Portante
8% Ceniza de CCA y frijol	388.38	0.42	189.18	0.43	139.20	0.57	Portante
12 % Ceniza de CCA y frijol	388.05	0.50	188.98	0.54	138.98	0.73	Portante
16% Ceniza de CCA y frijol	387.55	0.63	188.73	0.67	138.85	0.82	Portante

Fuente: Propia - 2022

La tabla 33 muestra la variación dimensional de los bloques, con adición de ceniza de cascara de arroz y frijol y su clasificación.

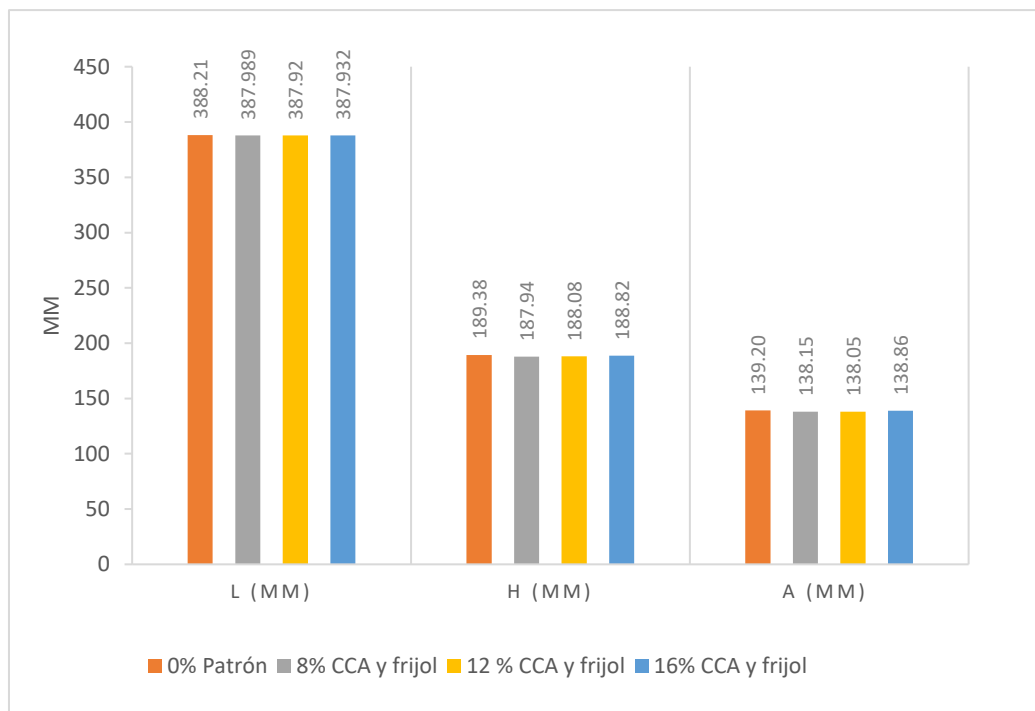


Figura 18. Gráfica resumen de Variación dimensional.

La figura 18 muestra la variación dimensional de los bloques para 8%, 12% y 16% adición de CCA y frijol.

Ensayo de Alabeo

Se presentan a continuación:

Tabla 34. Ensayo de alabeo al 0%

Ensayo de alabeo						
Patrón	Lado A		Lado b		Alabeo	
Muestras	Cóncavo (mm)	Convexo (mm)	Cóncavo (mm)	Convexo (mm)	Cóncavo (mm)	Convexo (mm)
M1	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1
M2	2.00	0.00	0.00	2.00	1.00	1
M3	0.00	1.00	3.00	0.00	1.50	0.5
M4	1.00	0.00	0.00	1.00	0.50	0.5
M5	0.00	1.00	2.00	1.00	1.00	1
M6	1.00	0.00	1.00	0.00	1.00	0
M7	1.00	1.00	2.00	0.00	1.50	0.5
M8	2.00	2.00	1.00	1.00	1.50	1.5
M9	1.00	1.00	1.00	0.00	1.00	0.5
M10	1.00	0.00	2.00	1.00	1.50	0.5
Promedio					1.15	0.70

Fuente: Propia - 2022

La tabla 34 muestra la concavidad y convexidad de los bloques de concreto. Cóncavo = 1.15 y convexo = 0.70

Tabla 35. Ensayo de alabeo al 8% adición de ceniza de CCA y frijol

Ensayo de alabeo						
Patrón	Lado A		Lado b		Alabeo	
Muestras	Cóncavo (mm)	Convexo (mm)	Cóncavo (mm)	Convexo (mm)	Cóncavo (mm)	Convexo (mm)
C1	2.00	1.00	3.00	1.00	2.50	1
C2	1.00	1.00	2.00	1.00	1.50	1
C3	2.00	0.00	2.00	1.00	2.00	0.5
C4	1.00	1.00	1.00	0.00	1.00	0.5
C5	3.00	1.00	3.00	1.00	3.00	1
C6	2.00	0.00	2.00	1.00	2.00	0.5
C7	1.00	1.00	2.00	3.00	1.50	2
C8	3.00	1.00	1.00	2.00	2.00	1.5
C9	2.00	1.00	2.00	1.00	2.00	1
C10	3.00	1.00	2.00	1.00	2.50	1
Promedio					2.00	1.00

Fuente: Propia - 2022

La tabla 35 muestra resultados de alabeo: Cóncavo = 2.00 y convexo = 1.00 de los bloques de concreto con adición de CCA y frijol.

Tabla 36. Ensayo de alabeo al 12% adición de CCA y frijol

Ensayo de alabeo						
Patrón	Lado A		Lado b		Alabeo	
Muestras	Cóncavo (mm)	Convexo (mm)	Cóncavo (mm)	Convexo (mm)	Cóncavo (mm)	Convexo (mm)
E1	1.00	1.00	3.00	1.00	2.00	1
E2	2.00	0.00	1.00	1.00	1.50	0.5
E3	3.00	1.00	2.00	0.00	2.50	0.5
E4	1.00	2.00	3.00	1.00	2.00	1.5
E5	3.00	1.00	1.00	2.00	2.00	1.5
E6	3.00	2.00	2.00	0.00	2.50	1
M7	1.00	1.00	2.00	1.00	1.50	1
E8	1.00	2.00	2.00	1.00	1.50	1.5
E9	2.00	1.00	1.00	2.00	1.50	1.5
E10	2.00	1.00	2.00	0.00	2.00	0.5
	Promedio				1.90	1.05

Fuente: Propia - 2022

La tabla 36 interpreta los promedios de alabeo de concavidad de 1.90 y la convexidad de 1.05.

Tabla 37. Ensayo de alabeo al 16% adición de ceniza de CCA y frijol

Ensayo de alabeo						
Patrón	Lado A		Lado b		Alabeo	
Muestras	Cóncavo (mm)	Convexo (mm)	Cóncavo (mm)	Convexo (mm)	Cóncavo (mm)	Convexo (mm)
J1	2.00	1.00	2.00	0.00	2.00	0.5
J2	3.00	0.00	3.00	1.00	3.00	0.5
J3	2.00	0.00	1.00	0.00	1.50	0
J4	2.00	1.00	1.00	1.00	1.50	1
J5	2.00	1.00	2.00	1.00	2.00	1
J6	1.00	1.00	2.00	1.00	1.50	1
J7	1.00	2.00	3.00	2.00	2.00	2
J8	2.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.5
J9	2.00	2.00	1.00	1.00	1.50	1.5
J10	3.00	1.00	1.00	1.00	2.00	1
	Promedio				1.80	0.90

Fuente: Propia - 2022

La tabla 37 presenta los ensayos de alabeo de concavidad fue de 1.80 y la convexidad de 0.90.

Tabla 38. Resumen de alabeo con adición de ceniza de cascara de arroz y frijol

Bloque de concreto con ceniza de CCA y frijol	Alabeo		Tipo Según NTE. 070
	Cóncavo (mm)	Convexo (mm)	
0% CCA y frijol	1.15	0.70	Portante
8% CCA y frijol	2.00	1.00	Portante
12% CCA y frijol	1.90	1.05	Portante
16% CCA y frijol	1.80	0.90	Portante

Fuente: Propia - 2022

La tabla 38 es el resumen de alabeo a los bloques con adición de CCA y frijol de 8%, 12% y 16% y tipo de unidad

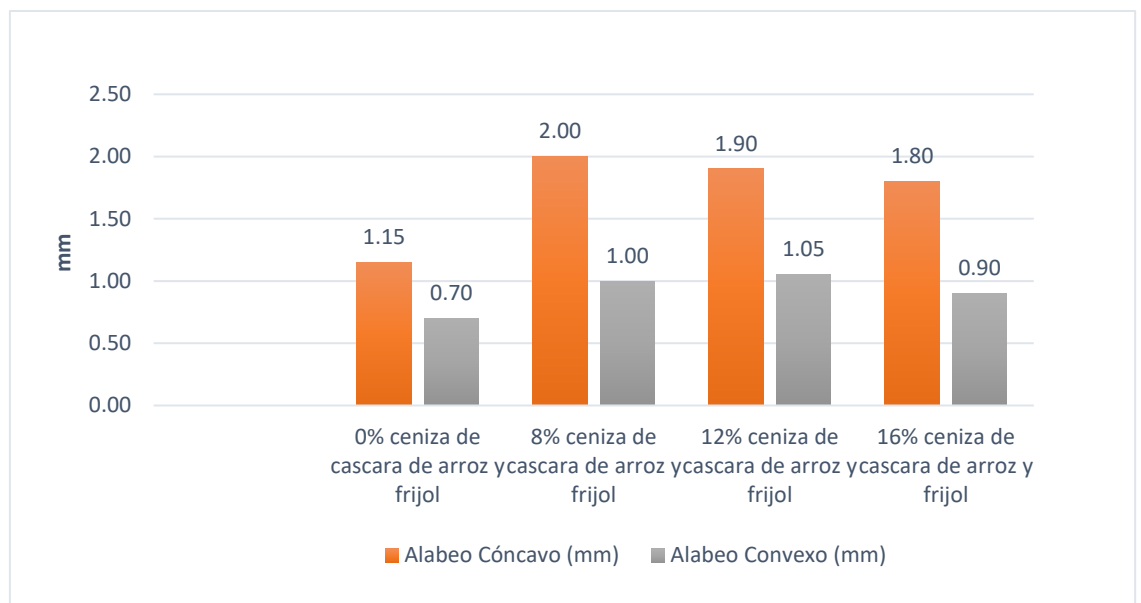


Figura 19. Representación gráfica de ensayo de Alabeo

En la fig. 19 muestra el alabeo a los bloques con adición de 0%, 8%, 12% y 16% con ceniza de CCA y frijol, cuya clase portante (P)

Ensayo de Absorción

Mostramos los resultados:

Tabla 39. Absorción del bloque con ceniza de cascara de arroz y frijol

Con ceniza CCA y frijol	Unidad	Peso seco (Ws)	Peso sumergido (Wh)	Absorción (%)
0%	M1	13870.95	14490	4.46
	M2	13954.25	14684	5.23
	M3	13765	14391	4.55
	PROMEDIO %			4.75
8%	C1	12265.86	13490.15	9.98
	C2	12030.25	13230.25	9.97
	C2	11589.56	12650.89	9.16
	PROMEDIO %			9.70
12%	E1	11657.35	13208.8	13.31
	E2	11502.12	12904.25	12.19
	E3	10657.81	12000.11	12.59
	PROMEDIO %			12.70
16%	J1	11030.12	12560.35	13.87
	J2	11000.14	12607.24	14.61
	J3	11035.2	12654.56	14.67
	PROMEDIO %			14.39

Fuente: Propia

La tabla N° 39 muestra la absorción de los bloques de concreto cuyo menor el porcentaje lo tiene el 1% con 9.70 % y el mayor lo obtuvo el 16% de adición con 14.39% de absorción.

Tabla 40. Resumen del ensayo de absorción

Bloque de concreto con CCA y frijol	Absorción porcentaje (%)	Max. Absorción (12%) según NTP E.070
Patron	4.75	Cumple
8% ceniza de CCA y frijol	9.70	Cumple
12% ceniza de CCA y frijol	12.70	No cumple
16 % ceniza de CCA y frijol	14.39	No cumple

Fuente: Propia

La tabla muestra los ensayos de absorción con la adición 8% clasifican para unidades portantes (P) y las adiciones de 12% y 16% clasifican a un no pórtate.

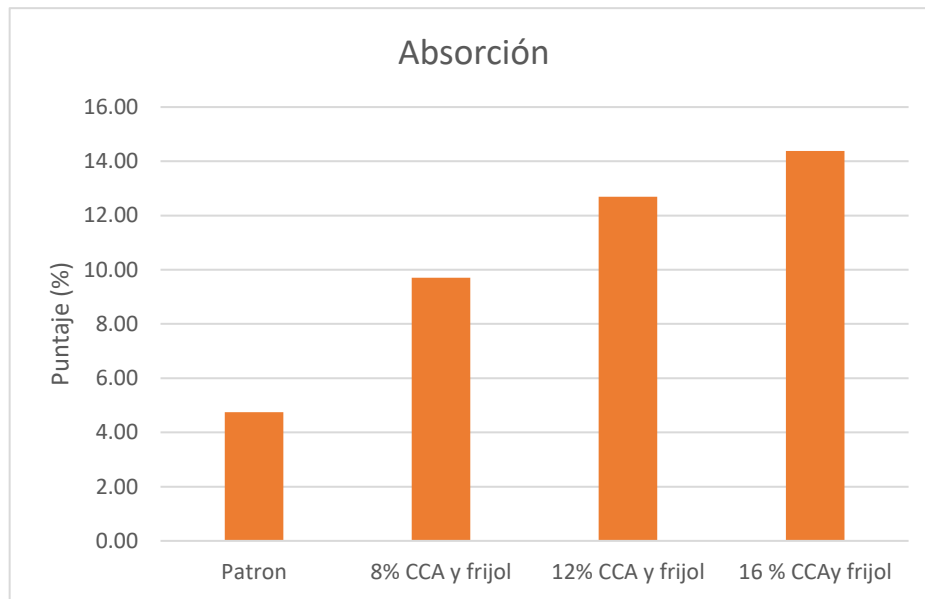


Figura 20. Gráfico de resultados de absorción

La Fig. 20 grafica 3 dosificaciones con CCA y frijol el resultado más alto es de 14.39% para el 16% con CCA y frijol y el mínimo fue de 4.75.

Propiedades mecánicas del bloque de concreto

Resistencia a compresión

Se muestran los resultados:

Tabla 41. Resistencia a la compresión a los 7 días con adición de ceniza CCA y frijol

Identificación	Diámetro	Lectura de Prensa	Carga Maxima	Esfuerzo máximo a la compresión de área bruta (Kg/cm ²) (F'c)	Promedio F'c	Incremento %
	(Cm)	(KN)	(Kg)	(Kg/cm ²)		
MP1	10.0	130.34	13,291	169.2	167.36	0
MP2	10.0	128.98	13,152	167.5		
MP3	10.0	127.40	12,991	165.4		
MCCA 4% Y MCCF 4%	10.0	129.50	13,205	168.1	170.50	1.88
MCCA 4% Y MCCF 4%	10.0	131.20	13,378	170.3		
MCCA 4% Y MCCF 4%	10.0	133.35	13,598	173.1		
MCCA 6% Y MCCF 6%	10.0	129.39	13,194	168.0	170.20	1.70
MCCA 6% Y MCCF 6%	10.0	131.00	13,358	170.1		
MCCA 6% Y MCCF 6%	10.0	132.85	13,547	172.5		
MCCA 8% Y MCCF 8%	10.0	128.90	13,144	167.4	169.50	1.3
MCCA 8% Y MCCF 8%	10.0	130.89	13,347	169.9		
MCCA 8% Y MCCF 8%	10.0	131.85	13,445	171.2		
PROMEDIO					169.39	

Fuente: Propia - 2022

La tabla 41 son los resultados de las probetas a compresión a los 07 días, cuyo promedio fue 169.39 kg/cm² que equivale al 80.66% de resistencia alcanzada.

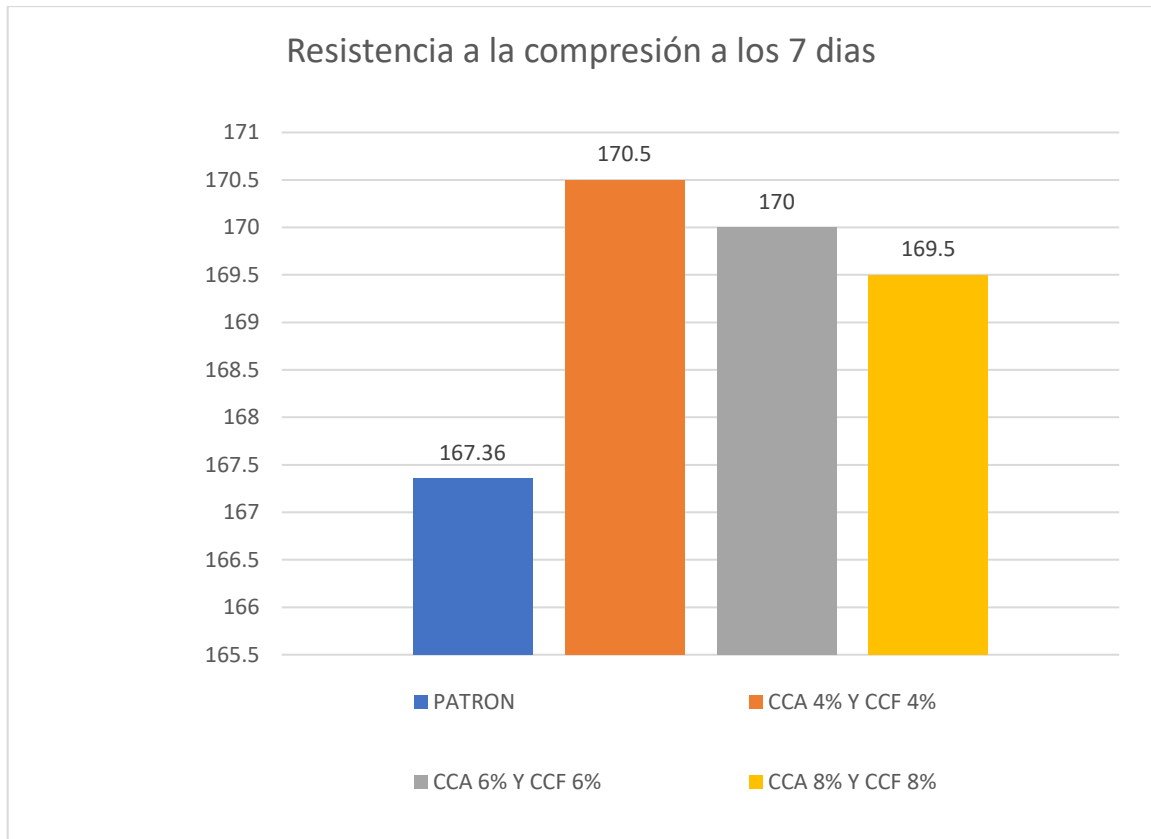


Figura 21. Resumen de resultados a los 7 días

La fig. N° 21 representa los ensayos de resistencia a la compresión de las probetas de concreto y se obtuvo el 8 % con 170.5 kg/cm² y el menor fue de 167.36 kg/cm².

Tabla 42. Resistencia a la compresión de los bloques a los 7 días con adición de ceniza de CCA y frijol

IDENTIFICACIÓN	Diámetro	SECC	Lectura de Prensa	CARGA Maxima	Esfuerzo máximo a la compresión de area bruta (Kg/cm ²)(F'c)	PROMEDIO F'c
	(Cm)	(Cm ²)	(KN)	(Kg)	(Kg/cm ²)	
MP1	38.5	296.59	155.00	15,805	53.3	54.09
MP2	38.5	296.59	160.00	16,315	55.0	
MP3	38.5	296.59	157.00	16,009	54.0	
MCCA 4% Y MCCF 4%	38.5	296.59	100.00	10,197	34.4	34.72
MCCA 4% Y MCCF 4%	38.5	296.59	101.00	10,299	34.7	
MCCA 4% Y MCCF 4%	38.5	296.59	102.00	10,401	35.1	
MCCA 6% Y MCCF 6%	38.5	296.59	82.00	8,362	28.2	28.54
MCCA 6% Y MCCF 6%	38.5	296.59	85.00	8,667	29.2	
MCCA 6% Y MCCF 6%	38.5	296.59	82.00	8,362	28.2	
MCCA 8% Y MCCF 8%	38.5	296.59	75.00	7,648	25.8	25.21
MCCA 8% Y MCCF 8%	38.5	296.59	73.00	7,444	25.1	
MCCA 8% Y MCCF 8%	38.5	296.59	72.00	7,342	24.8	
PROMEDIO						35.64

Fuente: Propia - 2022

La tabla 42 muestra ensayos a compresión a los 07 días, de 35.64 kg/cm² al 71.28% de resistencia alcanzada.

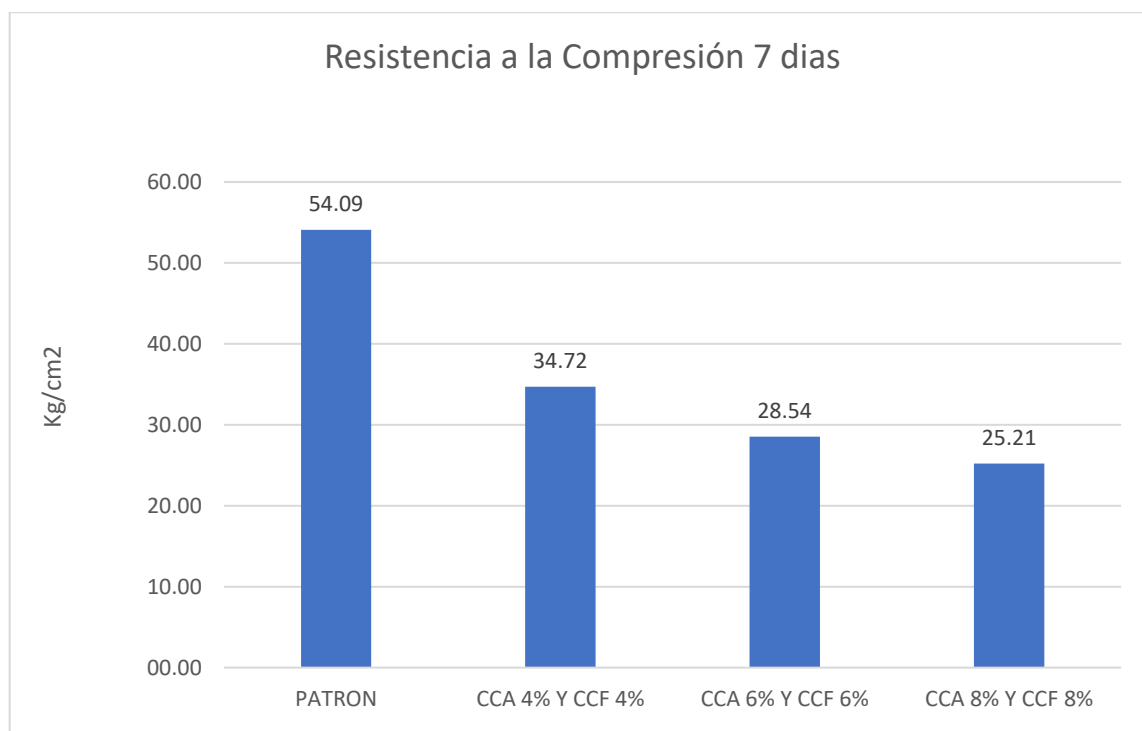


Figura 22. Resumen de resultados a los 14 días

La fig. N° 22 presenta los ensayos de resistencia de los bloques de cuyo mayor valor fue 54.09 kg/cm² y el mínimo fue 25.21 kg/cm².

Tabla 43. Resistencia a la compresión de las probetas a los 14 días con adición de ceniza CCA y frijol

Identificación	Diámetro (Cm)	Lectura de Prensa (KN)	Carga Maxima (Kg)	Esfuerzo máximo a la compresión de área bruta (Kg/cm ²) (F'c)	Promedio F'c	Incremento
MP1	10.0	150.93	15,390	196.0		
MP2	10.0	148.97	15,190	193.4	194.57	0
MP3	10.0	149.64	15,259	194.3		
MCCA 4% Y MCCF 4%	10.0	149.56	15,251	194.2		
MCCA 4% Y MCCF 4%	10.0	149.68	15,263	194.3	195.07	0.26
MCCA 4% Y MCCF 4%	10.0	151.50	15,448	196.7		
MCCA 6% Y MCCF 6%	10.0	151.00	15,397	196.0		
MCCA 6% Y MCCF 6%	10.0	148.90	15,183	193.3	194.90	0.17
MCCA 6% Y MCCF 6%	10.0	150.50	15,346	195.4		
MCCA 8% Y MCCF 8%	10.0	150.89	15,386	195.9		
MCCA 8% Y MCCF 8%	10.0	148.00	15,092	192.2	194.70	0.07
MCCA 8% Y MCCF 8%	10.0	151.00	15,397	196.0		
PROMEDIO					194.81	

Fuente: Propia - 2022

La tabla 43 muestra los resultados a los 14 días las probetas con adición de CCA y frijol en promedio.

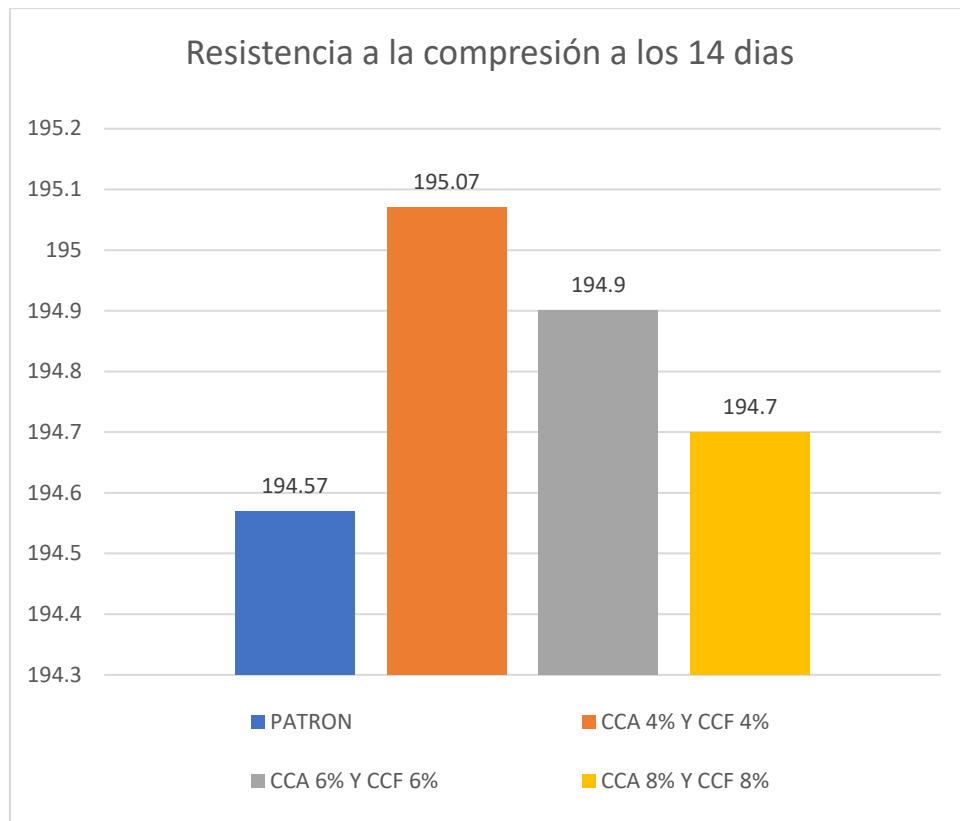


Figura 23 Resultados a los 14 días

La fig. N° 23 grafica la resistencia de los bloques de concreto con adición de 8 % fue 195.07 kg/cm² y el mínimo fue 194.57 kg/cm².

Tabla 44. Resistencia a la compresión de los bloques a los 14 días con adición de ceniza de CCA y frijol

Identificación	Diámetro	Sección	Lectura de Prensa	Carga Maxima	Esfuerzo máximo a la compresión de área bruta (Kg/cm ²)(F'c)	Promedio F'c
	(Cm)	(Cm ²)	(KN)	(Kg)	(Kg/cm ²)	
MP1	38.5	296.59	310.50	31,662	106.8	
MP2	38.5	296.59	312.40	31,855	107.4	107.08
MP3	38.5	296.59	311.50	31,764	107.1	
MCCA 4% Y MCCF 4%	38.5	296.59	210.50	21,465	72.4	
MCCA 4% Y MCCF 4%	38.5	296.59	208.30	21,240	71.6	71.49
MCCA 4% Y MCCF 4%	38.5	296.59	205.00	20,904	70.5	
MCCA 6% Y MCCF 6%	38.5	296.59	170.56	17,392	58.6	
MCCA 6% Y MCCF 6%	38.5	296.59	165.30	16,856	56.8	57.29
MCCA 6% Y MCCF 6%	38.5	296.59	164.00	16,723	56.4	
MCCA 8% Y MCCF 8%	38.5	296.59	140.50	14,327	48.3	
MCCA 8% Y MCCF 8%	38.5	296.59	138.20	14,092	47.5	47.93
MCCA 8% Y MCCF 8%	38.5	296.59	139.50	14,225	48.0	
PROMEDIO						70.95

La tabla 44 son los resultados a los 14 días de los ensayos de bloques con adición de CCA y frijol de resistencia promedio.

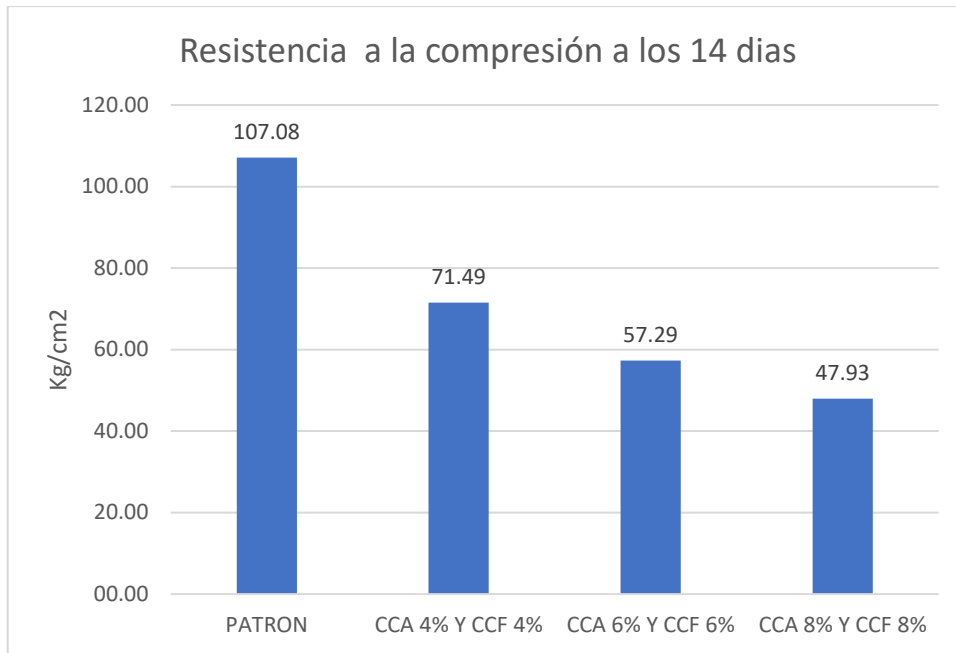


Figura 24. Resumen de resultados a los 14 días

La fig. N° 24 muestra los ensayos de resistencia de los bloques fue 107.08 kg/cm² y el mínimo fue 47.93 kg/cm².

Tabla 45. Resistencia a la compresión de las probetas a los 28 días con ceniza de cascara de arroz y frijol

Identificación	Diámetro (Cm)	Lectura de Prensa (KN)	Carga Maxima (Kg)	Esfuerzo máximo a la compresión de área bruta (Kg/cm ²) (F'c)	Promedio F'c	Incremento
MP1	10.0	169.44	17,278	220.0		
MP2	10.0	167.99	17,130	218.1	224.13	0
MP3	10.0	180.43	18,398	234.3		
MCCA 4% Y MCCF 4%	10.0	172.30	17,569	223.7		
MCCA 4% Y MCCF 4%	10.0	174.85	17,829	227.0	225.40	0.57
MCCA 4% Y MCCF 4%	10.0	173.69	17,711	225.5		
MCCA 6% Y MCCF 6%	10.0	171.89	17,528	223.2		
MCCA 6% Y MCCF 6%	10.0	173.90	17,733	225.8	225.00	0.39
MCCA 6% Y MCCF 6%	10.0	174.10	17,753	226.0		
MCCA 8% Y MCCF 8%	10.0	172.00	17,539	223.3		
MCCA 8% Y MCCF 8%	10.0	174.00	17,743	225.9	224.70	0.06
MCCA 8% Y MCCF 8%	10.0	172.25	17,564	223.6		
PROMEDIO					224.81	

Fuente: Propia - 2022

La tabla N° 45 son los resultados a los 28 días de los ensayos de las probetas con adición de CCA y frijol para resistencia promedio.

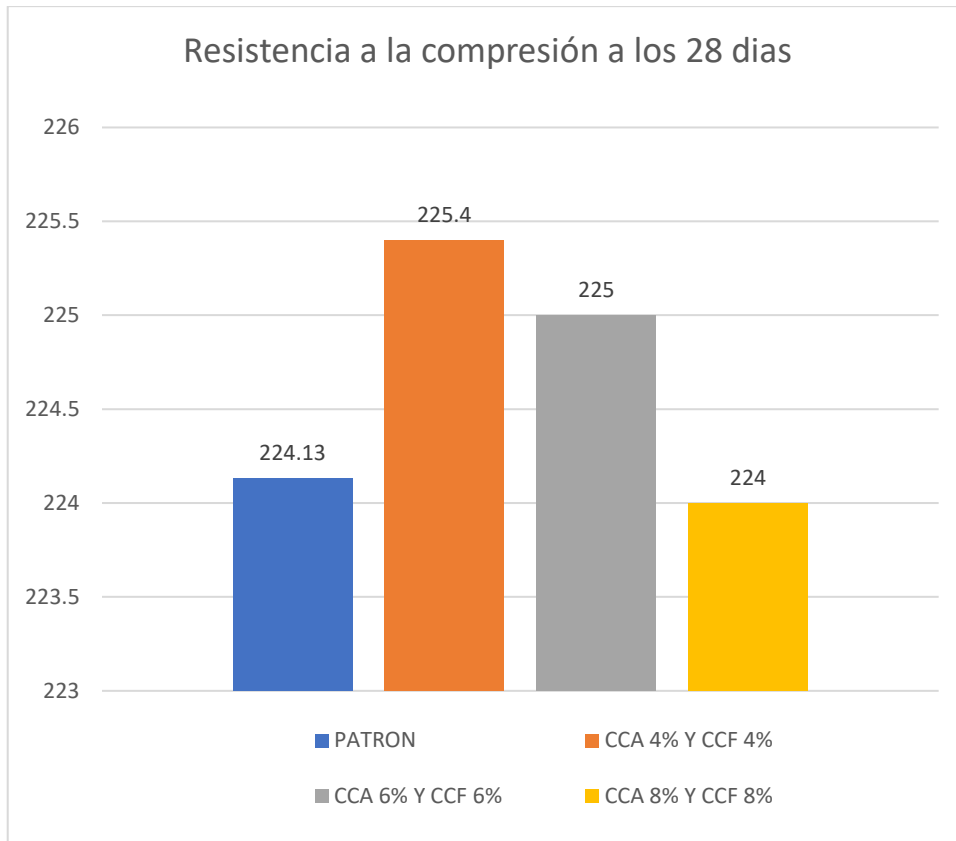


Figura 25. resumen de resultados a los 28 días

Se observan los ensayos de resistencia a los 28 días. El mayor resultado al 8 %, fue de 225.4 kg/cm² y el mínimo con adición de 16 % de cascara de café fue 224 kg/cm².

Tabla 46. Resistencia a la compresión de los bloques a los 28 días con ceniza de cascara de arroz y frijol

Identificación	Diámetro	Sección	Lectura de Prensa	Carga Maxima	Esfuerzo máximo a la compresión de área bruta (Kg/cm ²) (F'c)	Promedio F'c
	(Cm)	(Cm ²)	(KN)	(Kg)	(Kg/cm ²)	
MP1	38.5	296.59	680.50	69,391	234.0	
MP2	38.5	296.59	679.80	69,319	233.7	234.85
MP3	38.5	296.59	688.96	70,253	236.9	
MCCA 4% Y MCCF 4%	38.5	296.59	535.60	54,615	184.1	
MCCA 4% Y MCCF 4%	38.5	296.59	534.90	54,544	183.9	183.38
MCCA 4% Y MCCF 4%	38.5	296.59	529.68	54,011	182.1	
MCCA 6% Y MCCF 6%	38.5	296.59	510.85	52,091	175.6	
MCCA 6% Y MCCF 6%	38.5	296.59	508.70	51,872	174.9	175.58
MCCA 6% Y MCCF 6%	38.5	296.59	512.50	52,260	176.2	
MCCA 8% Y MCCF 8%	38.5	296.59	508.60	51,862	174.9	
MCCA 8% Y MCCF 8%	38.5	296.59	507.80	51,780	174.6	174.50
MCCA 8% Y MCCF 8%	38.5	296.59	506.25	51,622	174.1	
			PROMEDIO			192.08

Fuente: Propia - 2022

La tabla 46 muestra los resultados a los 28 días de los ensayos de bloques con adición de CCA y frijol, para resistencia promedio

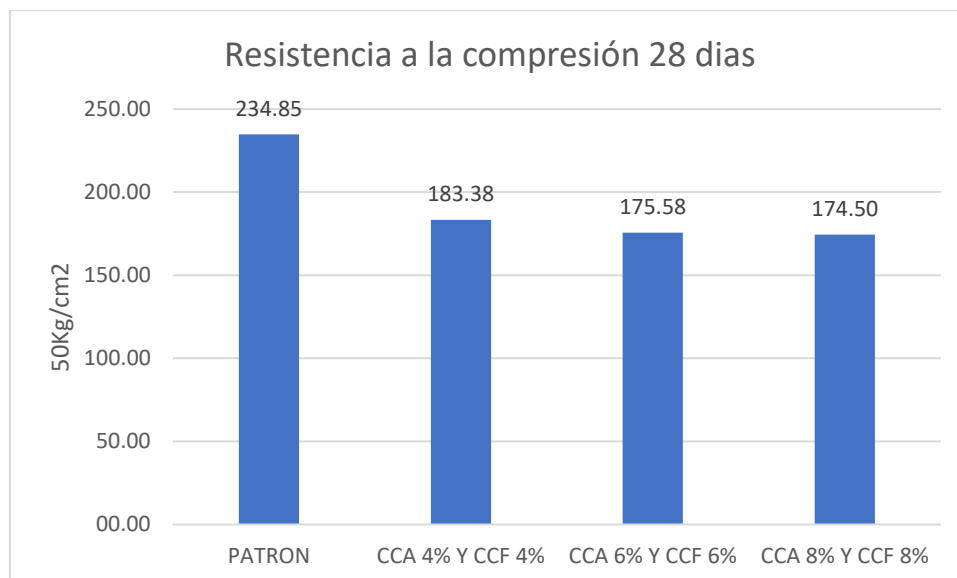


Figura 26. resumen de resultados a los 14 días

La fig. N° 26 muestra la resistencia de los bloques. El resultado mayor fue de 234.85 kg/cm² y el menor lo tiene 16% de 174.5 kg/cm².

Tabla 47. Resumen de los resultados a las diferentes edades

Dosificación	Resistencia a la compresión (Kg/cm ²)			Clasificación
	7 días	14 días	28 días	
Patrón	167.36	194.57	224.13	NTP E.070 Portante
4% CCA y 4% CCF	170.50	195.07	225.40	Portante
6% CCA y 6% CCF	170.20	194.90	225.00	Portante
8% CCA y 8% CCF	169.50	194.70	224.81	Portante

Fuente: Propia de los autores 2022

La tabla muestra los ensayos a la compresión de las probetas de concreto con adición de CCA y frijol.

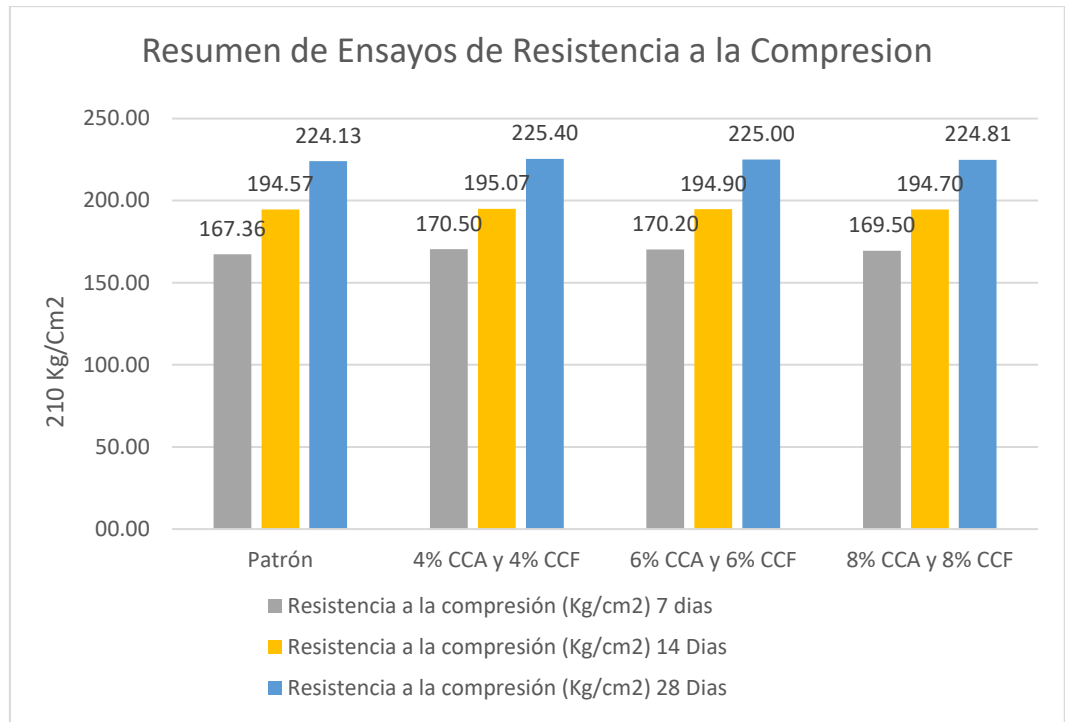


Figura 27. resumen de resultados a los 28 días

En la gráfica presenta los resultados de rotura a 7, 14 y 28 días, con adición de CCA y frijol, el resultado mayor a los 28 días fue con adición de 8% ceniza de CCA y frijol con 225.40 kg/cm².

Tabla 48. Resumen de las diferentes edades

Dosificación	Resistencia a la compresión (Kg/cm ²)			Clasificación
	7 días	14 días	28 días	
Patrón	54.09	107.08	234.85	Portante
4% CCA y 4% CCF	34.72	71.49	183.38	Portante
6% CCA y 6% CCF	28.54	57.29	175.58	Portante
8% CCA y 8% CCF	25.21	47.93	174.50	Portante

Fuente: Propia

La tabla muestra los ensayos de los bloques de concreto con adición de CCA de arroz y frijol.

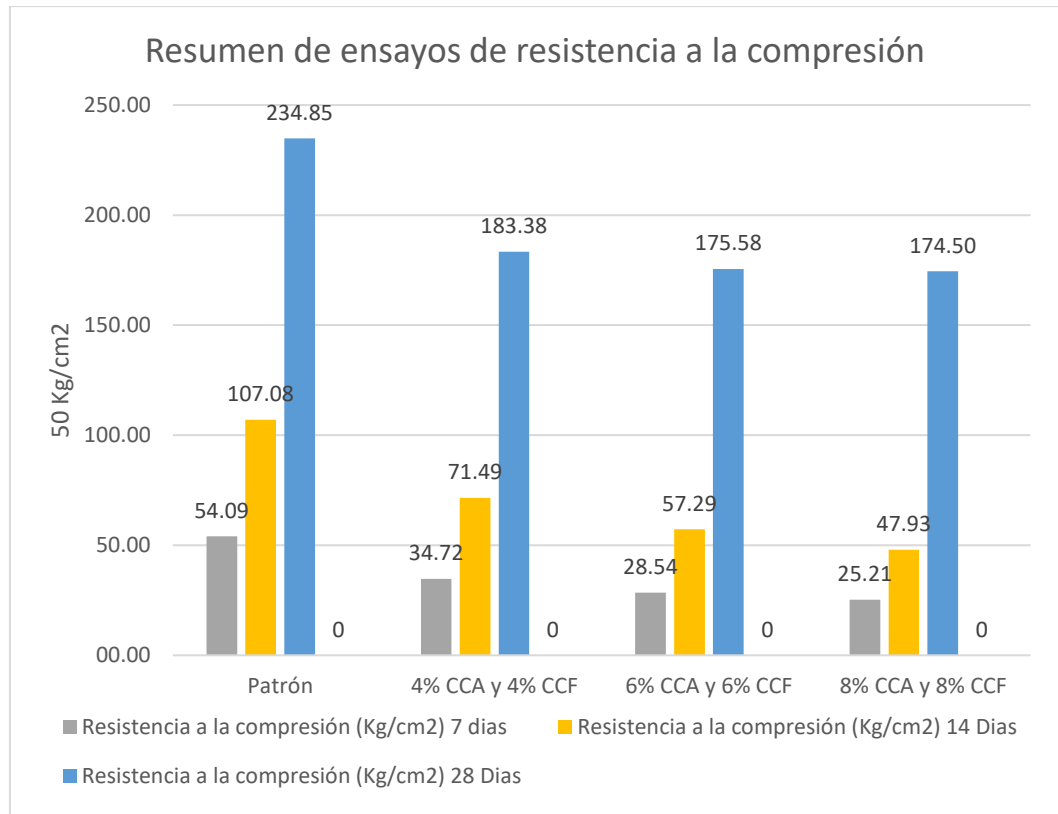


Figura 28. resumen de resultados a los 28 días

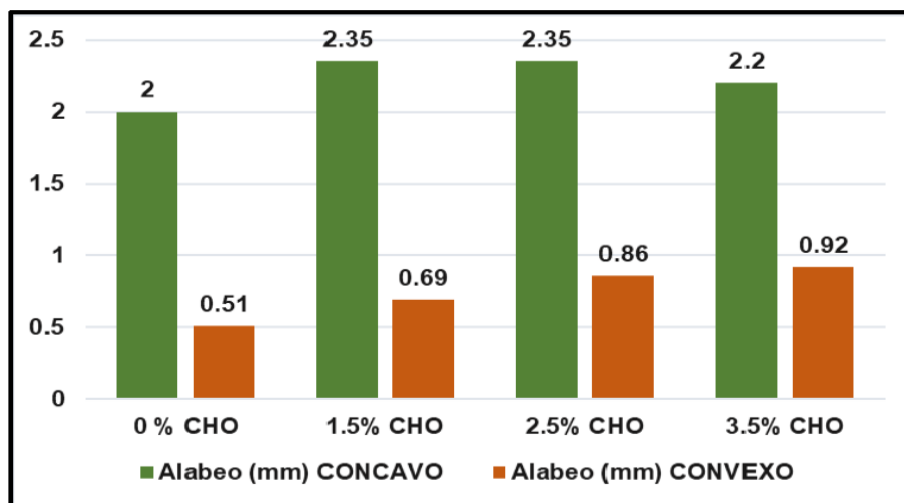
Muestra los resultados de rotura a 7, 14 y 28 días, de los bloques de concreto con adición de CCA y frijol, el resultado mayor a los 28 días fue de 234.85 kg/cm².

V DISCUSIÓN

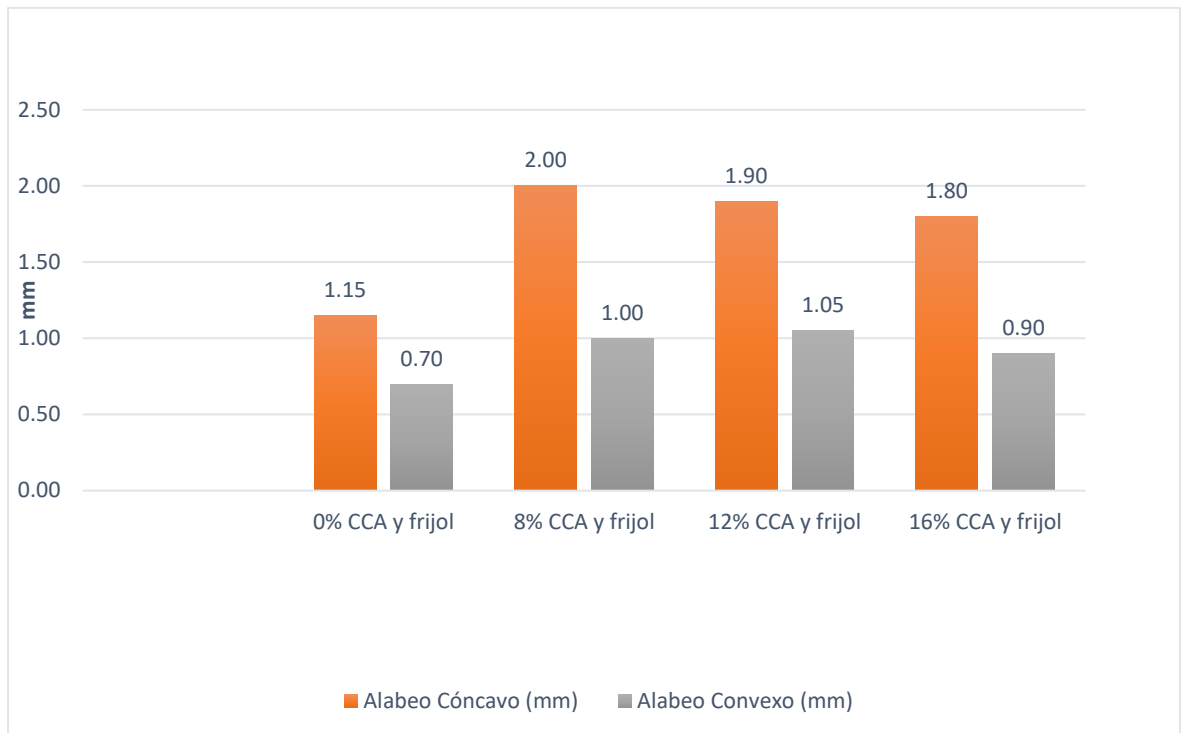
Objetivo específico 01: Determinar las propiedades físicas de los bloques de concreto al utilizar la ceniza de cascara de arroz y cascara de frijol en los bloques de concreto.

Ensayo de Alabeo.

Cutipa (2021). En su tesis: determinar la influencia de las cenizas de hojas de oliva en las adiciones de 1.5%, 2.5% y 3.5%, no habido mejoras en las características físicas de los bloques, teniendo el resultado mayor de concavidad de 2.35 mm para 1.5% y 2.5% de CHO y el de convexidad de 0.92 mm para 2.5% de CHO.



Cutipa (2021)

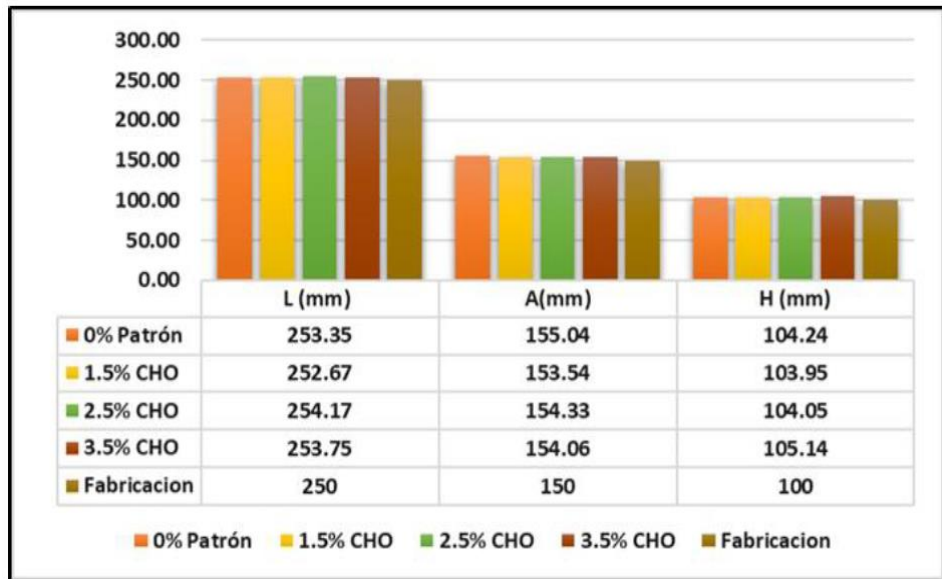


Resultados de Pacherez y Panta

Hay similitud en el ensayo de alabeo con Cutipa (2021). Tuvo mayor alabeo respecto a su muestra patrón y una clasificación de unidades tipo IV y el patrón tipo V. Se determinó mayor alabeo de valores promedios en los ensayos con adiciones de CCA y frijol muestran más error en sus propiedades físicas y es tipo portante.

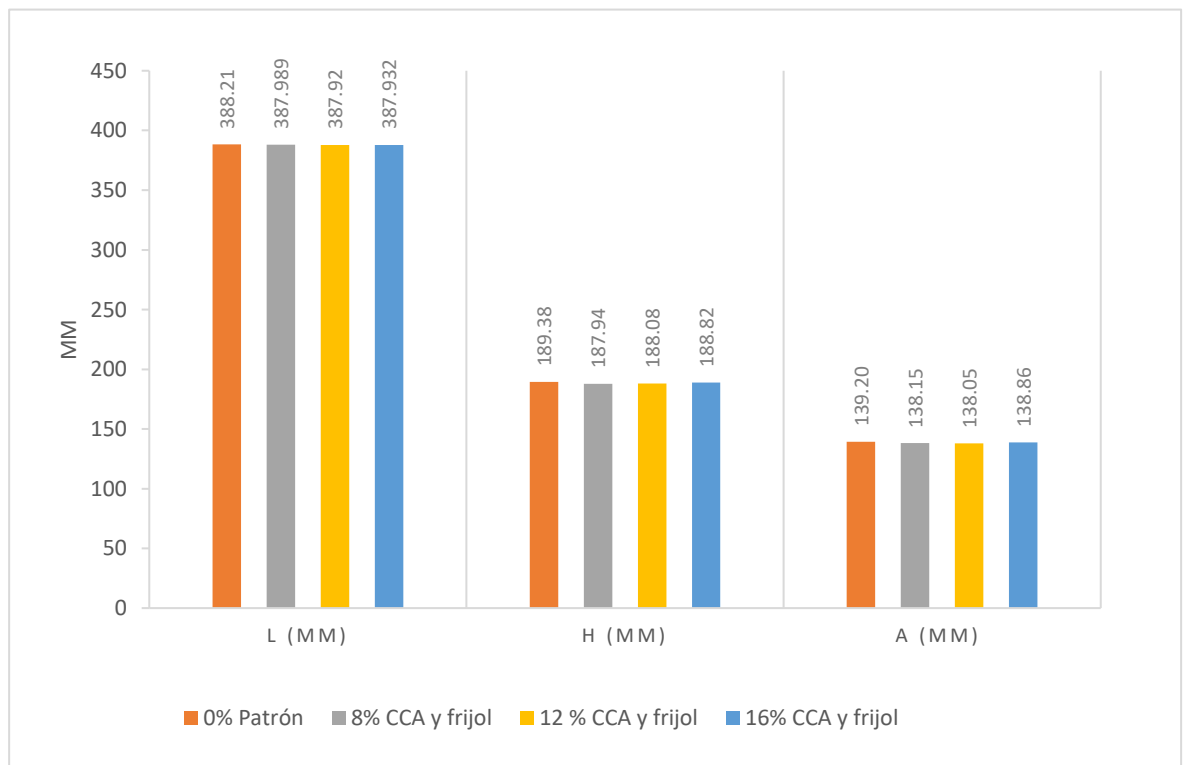
Ensayo de Variación Dimensional.

Según Cutipa (2021) obtuvo los resultados de dimensiones promedio, L= -1%, -1%, -2% y -2%, H= -4%, -4%, -4%, y -5% y A= -3%, -2%, -3% y -3% podemos inferir que adicionando CHO en 3.5% aumenta la variación en la altura y el largo frente al patrón. Ahora los bloques con adición de 0%, 1.5% y 2.5% se clasifican en unidades de tipo IV y con el 3.5% son de tipo III.



Resultados de Cutipa (2021)

Los resultados de la adición de CCA y frijol fueron. L=0.31%, 0.42%, 0.50%, 0.63%, H= 0.34%, 0.43%, 0.54%, y 0.67% y la A= 0.54%, 0.57%, 0.73% y 0.82%. se puede verificar que al agregar tanto ceniza de CCA y frijol aumenta las dimensiones del bloque.

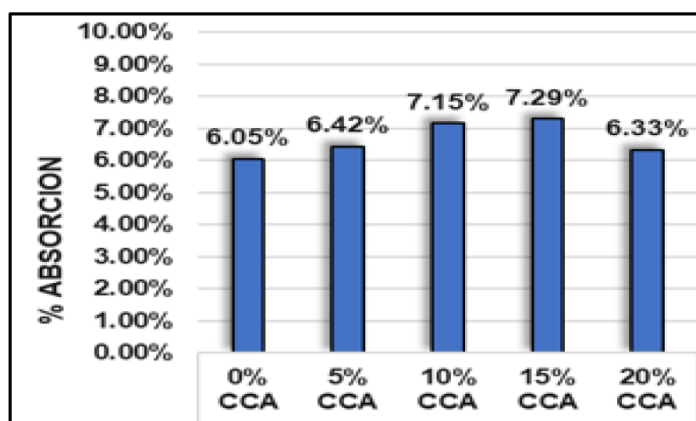


Resultados de Pacherez y Panta

Los dos trabajos de tesis tienen similitud porque aumentan las variaciones dimensionales con respecto al patrón.

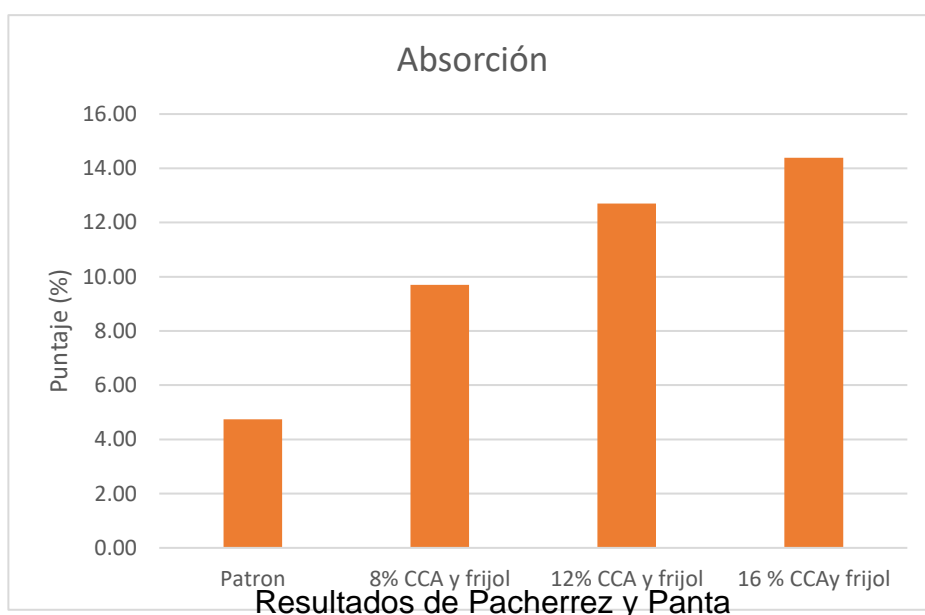
Absorción

En la tesis de Morillo (2021) su muestra patrón es de 6.05% y para las adiciones con CCA son de 6.42%, 7.15%, 7.29% y 6.33%, los ensayos con CCA tuvieron datos no menores con respecto a la muestra patrón.



Morillo (2021)

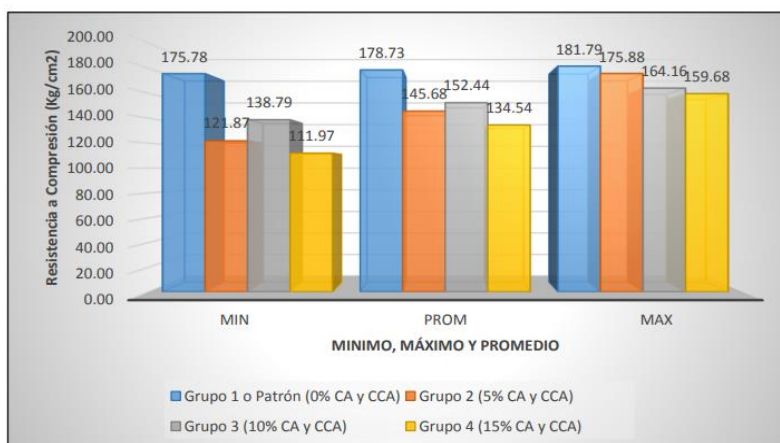
La tabla N° 42 para bloques con adición de ceniza de cascara de arroz y frijol, se aprecia que el valor mínimo de la muestra patrón es de 4.75% para ambos, el resultado mayor lo obtuvo la adición de 16% siendo de 14.39% y 13.78%.



Resultados de Pacherez y Panta

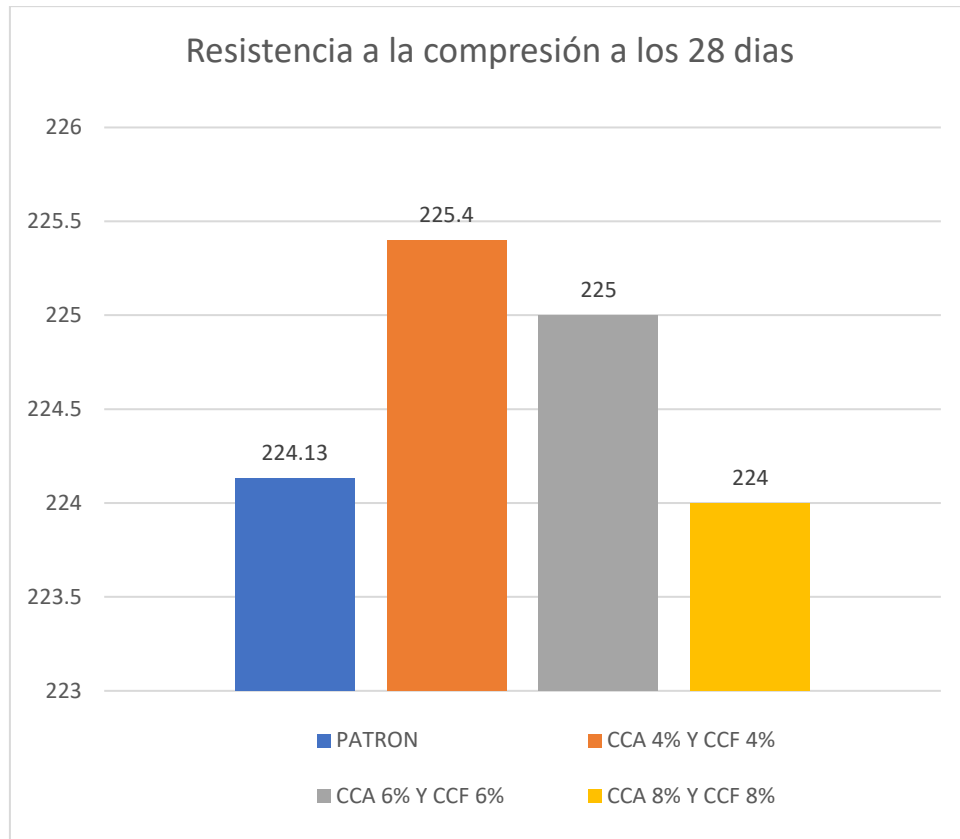
Objetivo específico 02: Determinar las propiedades mecánicas de los bloques de concreto al utilizar la ceniza de cascara de arroz y frijol en los bloques de concreto.

Ramos Carlos, (2018) en su investigación, CCA en la resistencia a compresión y absorción en bloques de concreto, El bloque que obtuvo mayor resistencia fue el patrón (0% CA y CCA) con 178.73 kg/cm², y el bloque con la adición de CA y CCA que obtuvo mayor resistencia es el grupo 3 (10% CA y CCA) con 152.44 kg/cm²; el que obtuvo menor absorción es el grupo patrón (0% CA y CCA) con 4.00%, el bloque con la adición de CA y CCA que obtuvo menor absorción es el grupo 3 (10% CA y CCA) con 4.46%. respecto al patrón.



Resultados de Ramos

En la investigación se muestra el resumen de resistencia a los 28 días. Con adición de ceniza de cascara de arroz y frijol de 8%, 12% y 16% Los datos son. 225.4 kg/cm², 225 kg/cm² y 224 kg/cm².



Resultados de Pacherez y Panta

Objetivo específico 03: Establecer una dosificación apropiada para la elaboración de bloques incorporando la CCA y de frijol en los bloques de concreto.

En la granulometría del Ag. fino su módulo de fineza es 2.55 es aceptable, estimándose un agregado fino que produce concreto de muy buena trabajabilidad. Por lo tanto, la granulometría del Agr. Gr., también cumple con el límite de que establece la norma ASTM C-33 con un máximo nominal de 3/4".

En cuanto a la influencia de la dosificación para la confección de bloque de concreto patrón de 1:2:3 y para bloques de concreto con las proporciones de 8%, 12% y 16% para ambos productos tanto como la CCA y frijol. El asentamiento de 1" a 0" para unidades de albañilería de concreto con huecos.

VI CONCLUSIONES

- ❖ Las propiedades físicas del bloque de concreto, al agregar cenizas, con porcentajes de 8%, 12% y 16%, no mejoraron. Sin embargo, los bloques de concreto en los ensayos de variación dimensional y alabeo para dichos porcentajes se encuentran dentro del rango según la norma E.070. Igualmente, para los ensayos de absorción del 8%, cumplió con 9.70% de absorción con adición de CCA Y CCF y el 12% y 16%, fue de 12.70% y 14.39 no cumplieron según la norma que es de 12% de absorción.
- ❖ Las propiedades mecánicas del bloque de concreto a los 07, 14 y 28 días con adiciones de 8%, 12% y 16%, la resistencia a la compresión fue disminuyendo a medida que se fue aumentando la proporción, y con respecto a la muestra patrón mejoraron en mínimo porcentaje. Así mismo, la dosificación de 8% influyen en los resultados sobre la resistencia mínima permitida.
- ❖ Las dosificaciones escogidas para adición de la CCA y frijol en los porcentajes de 12% y 16% influye poco en la consistencia del mismo.

VII RECOMENDACIONES

- ❖ Elaborar bloques de concreto respetando las dimensiones elegidas y que las superficies sean uniformes.
- ❖ Para el diseño de mezclas con la ceniza de CCA y frijol usar en menores proporciones al 8 %. Se recomienda también usar aditivos en la composición de las proporciones.
- ❖ Se puede realizar combinaciones de otros materiales similares a la ceniza de CCA y frijol con la finalidad de obtener resultados satisfactorios.

REFERENCIAS

1. Akarley, D. F., & Florian, C. E. (2019). Caracterización de las propiedades de albañilería y muretes conformados por bloques de concreto en adición de conchas de abanico [título Profesional, Universidad Privada Antenor Orrego]. Repositorio Académico de la UPAO. <https://hdl.handle.net/20.500.12759/4763>
2. Añanca Arango, Pedro C. Córdova Flores, Diana C. Correa Díaz, José A. Palacios Córdova, Estefanía y Pascual Martell, Diego E. Diseño del proceso productivo de envases biodegradables a base de cascarilla de arroz y hojilla de algarrobo en la región Piura. Tesis (Ingeniero). Piura – Perú. Universidad de Piura. Facultad de Ingeniería, 2020. 128 pp.
3. Aplicación de ceniza de cascarilla de arroz obtenida de un proceso agro-industrial para la fabricación de bloques en concreto no estructurales por Pedro E. Matthey [et al]. Revista Latinoamericana de Metalurgia y Materiales [línea]. 07-03-2015. [10 de octubre 2021] disponible en: http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0255-69522015000200015
ISSN 0255-6952
4. Arenera San Martín de Porras S.A. (sin fecha). Confitillo. Recuperado 15 de noviembre de 2021, de <http://www.arenerasanmartin.com/confitillo.html>
5. Arrieta, J., & Peñaherrera, E. (2001). Fabricación de bloques de concreto con una mesa vibradora. Cismid. <http://www.cismid.uni.edu.pe/wpcontent/uploads/2019/12/E01A.pdf>
6. Arthur H., N. (1999). DISEÑO DE ESTRUCTURAS DE CONCRETO. Bogotá: Emma Ariza H.
7. Burgos V, J.(2021). Biofiltro para remoción de arsénico, río Moche empleando 5gr/l, 7gr/l de polvo de cascara de frijol- Shorey- La Libertad – 2021. Universidad Privada César Vallejo.
8. Chávez, S. (2003). Concreto Armado. Tarapoto.
9. Ccopa Quispe Roxana. Estudio técnico económico de la fabricación de bloques de concreto incorporando ceniza de cáscara de arroz en el periodo 2019. Tesis (Grado Bachiller). Perú. Universidad Tecnológica del Perú. Facultad de Ingeniería Industrial, 2019. 42 pp.
10. Córdova Córdova, Jorge H. Valverde Silupu, Juan A. Uso de la ceniza de cascarilla de arroz (*Oryza sativa*) en el diseño de la losa del pavimento rígido de la Av. Chulucanas (Km. 1+800 a 2+800) – Piura – 2019. Tesis (Ingeniero Civil). Piura – Perú. Universidad César Vallejo. Facultad de Ingeniería, 2019. 99 pp.
11. Ensayo De Slump - Consistencia Del Concreto. Idocpub. Disponible en: <https://idoc.pub/documents/ensayo-de-slump-consistencia-del-concreto-vnd56zz5vwlx>

12. Evaluación de la resistencia a la compresión de bloques de suelo-cemento con la incorporación de Ceniza de Cáscara de Arroz (CCA) por Aquino Rocha Joaquin Humberto [et al]. XII Congreso internacional sobre patología y rehabilitación de las construcciones. [línea]. 2021. [15 de octubre 2021] disponible en: <http://doi.editoracubo.com.br/10.4322/CINPAR.2021.100>
13. Fuentes Natalia, Fragozo Oscar, Lissette Vizcaino Mendoza Residuos agroindustriales como adiciones en la elaboración de bloques de concreto no estructural, Ciencia e Ingeniería Neogranadina [línea]. 4 de septiembre del 2015 [4 de septiembre del 2021] disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0124-81702015000200006
ISSN 0124-8170
14. Juárez Quevedo, B. (2012). La Utilización de Cáscara de Arroz Bajo el Proceso de Calcinación Controlada como Puzolana Artificial en el Diseño de Morteros para Acabados. TRABAJO DE GRADUACION, Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala.
15. NTP 399.602 (2017). Norma técnica Peruana Unidades de albañilería: Bloques de concreto para uso estructural. Requisitos. 2ª Edición
16. NTP 399.604 (2002). Norma técnica Peruana Unidades de albañilería: Métodos de muestreo y ensayo de unidades de albañilería de concreto.
17. NTP 400.012:2013 Agregados. Análisis granulométrico del agregado fino, grueso y global. 3a. Ed. R 0006-2013 INDECOPI- CNB (01-02-2013).
- 18.- NTP 400.037:2014 Agregados. Especificaciones normalizadas para agregados en concreto. 3a. Ed. R 0151-2014 CNB INDECOPI
19. Lopez G. E. (2019). Ensayo De Slump - Consistencia Del Concreto., 9. P. Recuperado el 10 de noviembre 2021, <https://idoc.pub/documents/ensayo-de-slump-consistencia-del-concreto-vnd56zz5vwlx>
20. Mory Espinoza, Wuelmer A. Efecto de la incorporación de las cenizas de cáscara de arroz en subrasantes arenosas. Tesis (Ingeniero Civil). Piura – Perú. Universidad de Piura. Facultad de Ingeniería, 2020. 74 pp.
21. Norma E.070 (2006) Albañilería. Lima, Perú: Reglamento nacional de edificaciones
22. norma e.070 albañilería.2020. sensico. <https://drive.google.com/file/d/15N2ZQwZGegdoui4rrjTR6uq5bITu7uyv/view>
23. Pasquel Carbajal, E. (1992). Tópicos de Tecnología del Concreto en el Perú. Lima.
24. Pérez Alamá, V. (1990). El concreto Armado en las estructuras. Mexico: Trillas, S.A. de C.V
25. Prada y Cortes (Ene, 2013). Orinoquia: descomposición térmica de la cascarilla de arroz: una alternativa de aprovechamiento, 156.p. recuperado el 10 de noviembre de 2021, de <http://www.scielo.org.co/pdf/rori/v14s1/v14s1a13.pdf>
26. Ramos Veintemilla, Carlos E. Solórzano Rodríguez, Gilberh J. Cáscara y ceniza de arroz en la resistencia a compresión y absorción en ladrillos de concreto, Trujillo, La Libertad, 2018. Tesis (Ingeniero Civil). Trujillo – Perú. Universidad Cesar Vallejo. Facultad de Ingeniería, 2018. 202 pp.

27. Rivera L., G. (s.f.). Concreto Simple.
28. Rivva, E.(2000). Naturaleza y materiales del concreto.1 ed. Perú: Aciperú.
2000. 390p

ANEXOS

MATRIZ DE CONSISTENCIA

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSION	INDICADOR	ESCALA
INDEPENDIENTE Bloques de concreto para viviendas	Los bloques de concreto son muros de mampostería usados en el asentado de muros de concretos en vivienda y edificaciones que soportan cargas de gravedad y sismo (Márquez, 2014, p 04)	Los ladrillos tienen una variedad de tamaños que permiten manipularlos con una sola mano; Y los bloques, que requieren ambas manos para manipularlos, pueden contener arcilla, cal arenosa u hormigón como materia prima (E-070 Building Standard 2020, Cláusula 5)	Propiedades Físicas	Resistencia a la compresión del concreto Slump o asentamiento del concreto Relación a/c	Razón
			Características del bloque de concreto	Dimensiones de los bloques de concreto	Razón
DEPENDIENTE Incorporación de ceniza de cascara de arroz y cascara de frijol	La cascara denominada también “pajilla” se obtiene del proceso de pilado, en el cual la CCA separa haciendo pasar el arroz en cascara en rodillos de jebe y luego se procede a la limpieza. (Vásquez, 2013, p 03)	La cascarilla de arroz es un subproducto producido en las molineras, abundante en las zonas arroceras de muchos países y en el Perú, con buenas propiedades para su uso como medio para hidroponía (Burgos, Tarapoto 2016, p. 19).	Ensayos físicos	Propiedades físicas de CCA y Cascara de Frijol	Nominal
			Dosificación y proporciones	Dosificaciones de Cascara de Arroz y Cascara de Frijol	Razón

Fuente: Elaboración propia

Variables y Operacionalización

PROBLEMAS PROBLEMA GENERAL	OBJETIVOS OBJETIVO GENERAL	HPOTESIS HIPOTESIS GENERAL	VARIABLE V.INDEPENDIENTE
¿En qué medida la incorporación de CCA y frijol mejoraran las propiedades de los bloques de concreto para viviendas – Sullana?	Determinar si la incorporación de CCA y frijol mejoraran las propiedades de los bloques de concreto para viviendas - Sullana	Con la incorporación de CCA y frijol se mejorarán las propiedades de los bloques de concreto para viviendas - Sullana	Bloques de concreto para viviendas
PROBLEMAS ESPECIFICOS	OBJETIVOS ESPECIFICOS	HIPOTESIS ESPECIFICAS	V.DEPENDIENTE
<ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Cuál es la relación de las propiedades físicas de los bloques de concreto al utilizar la ceniza de la cascara de arroz y cascara de frijol en los bloques de concreto? 2. ¿Cuál es la relación de las propiedades mecánicas de los bloques de concreto al utilizar la CCA y cascara de frijol en los bloques de concreto? 3. ¿Cuál es la relación de la dosificación apropiada para la fabricación de bloques incorporando la CCA y cascara de frijol en los bloques de concreto? 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Determinar las propiedades físicas de los bloques de concreto al utilizar la ceniza de cascara de arroz y cascara de frijol en los bloques de concreto. 2. Determinar las propiedades mecánicas de los bloques de concreto al utilizar la ceniza de cascara de arroz y cascara de frijol en los bloques de concreto. 3. Establecer una dosificación apropiada para la fabricación de bloques incorporando la CCA y cascara de frijol en los bloques de concreto. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se pueden determinar las propiedades físico de los bloques de concreto al utilizar la CCA y cascara de frijol en los bloques de concreto. 2. Se pueden determinar las propiedades mecánicas de los bloques de concreto al utilizar la CCA y cascara de frijol en los bloques de concreto. 3. Se pueden establecer la dosificación apropiada para la fabricación de bloques incorporando CCA y cascara de frijol en los bloques de concreto. 	Incorporación de CCA y cascara de frijol

Fuente: Elaboración propia

Análisis Granulométrico por tamizado Agregado grueso



ANÁLISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

TESIS INCORPORACIÓN DE CENIZA DE CASCARA DE ARROZ Y FRÍJOL PARA MEJORAR PROPIEDADES DE BLOQUES DE CONCRETO PARA VIVIENDAS - SULLANA 2021.

PETICIONARIO PACHERREZ REYES JAVIER ALBERTO - PANTA PERICHE JAVIER

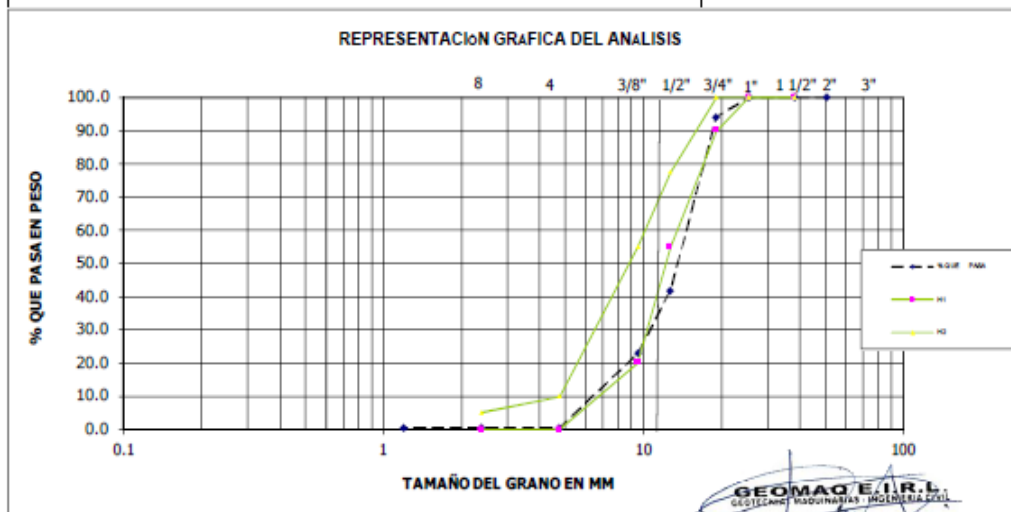
MUESTRA GRAVA TMN 3/4"

PROCEDENCIA CANTERA SOJO - SULLANA

OPERADOR FAMP

FECHA EMISION 25-May-22

Tamices ASTM	TAMAÑO m.m	PESO RETENID	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	HUSO *67"	HUSO *67"	Tamaño Máximo Nominal: 3/4"
DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA								
3"	76.2							
2 1/2"	63.5							
2"	50.8				100.0			
1 1/2"	38.1	0	0.0	0.0	100.0	100	100	
1"	25.4	0	0.0	0.0	100.0	100	100	
3/4"	19.05	516	5.9	5.9	94.1	90	100	
1/2"	12.7	4573	52.2	58.1	41.9	55	77.5	
3/8"	9.52	1658	18.9	77.0	23.0	20	55	MF= 6.80
Nº 4	4.76	1966	22.4	99.5	0.5	0	10	%humedad= 0.56
Nº 8	2.38	0	0.0	99.5	0.5	0	5	
Fondo	1.19	0	0.0	99.5	0.5			
PESO INIC.		8760						



GEOMAQ E.I.R.L.
 GEOTECNIA - MAQUINARIAS - INGENIERIA CIVIL
 DAVID CRISTOPHER VILLAZON RUIZ
 INGENIERO CIVIL
 E.I.P. N° 257993

Análisis Granulométrico por tamizado Agregado fino



- ESTUDIOS TOPOGRÁFICOS
- ESTUDIOS DE SUELOS, PAVIMENTOS Y EDIFICACIONES.

RUC: 20604965820

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS

GRAVEDAD ESPECIFICA Y ABSORCION DE LOS AGREGADOS

(NORMA MTC 206-2000 AASHTO T-85 ASTM C-127)

TESIS : INCORPORACIÓN DE CENIZA DE CASCARA DE ARROZ Y FRIJOL PARA MEJORAR PROPIEDADES DE BLOQUES DE CONCRETO PARA VIVIENDAS - SULLANA 2021.
SOLICITA : PACHERREZ REYES JAVIER ALBERTO - PANTA PERICHE JAVIER
PROCEDENCIA : CANTERA SOJO - SULLANA
MUESTRA : GRAVA TMN 3/4"
FECHA : 25-May-22

AGREGADO GRUESO					
	DESCRIPCION DEL ENSAYO	M-1	M-2		PROMEDIO
A	Peso Mat.Sat. Sup. Seca (En Aire) (gr)	1700	1701.0		
B	Peso Mat.Sat. Sup. Seca (En Agua) (gr)	1130	1130		
C	Vol. de masa + vol de vacíos = A-B (gr)	570	571		
D	Peso material seco en estufa (105 °C)(gr)	1680	1682		
E	Vol. de masa = C- (A - D) (gr)	550	552		
	Pe bulk (Base seca) = D/C	2.949	2.946		2.947
	Pe bulk (Base saturada) = A/C	2.984	2.979		2.982
	Pe Aparente (Base Seca) = D/E	3.056	3.047		3.052
	% de absorción = ((A - D) / D * 100)	1.190	1.130		1.160

Observaciones:

GEOMAQ E.I.R.L.
 GEOTECNIA MAGINARIAS INGENIERIA CIVIL
 DAVID CRISTOPHER VILLAZÓN RUIZ
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 257993

Ensayos de absorción de los agregados



- ESTUDIOS TOPOGRÁFICOS
- ESTUDIOS DE SUELOS, PAVIMENTOS Y EDIFICACIONES.

RUC: 20604965820

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS

GRAVEDAD ESPECIFICA Y ABSORCION DE LOS AGREGADOS

(NORMA MTC 206-2000 AASHTO T-85 ASTM C-127)

TESIS : INCORPORACIÓN DE CENIZA DE CASCARA DE ARROZ Y FRIJOL PARA MEJORAR PROPIEDADES DE BLOQUES DE CONCRETO PARA VIVIENDAS - SULLANA 2021.
SOLICITA : PACHERREZ REYES JAVIER ALBERTO - PANTA PERICHE JAVIER
PROCEDENCIA : CANTERA CERRO MOCHO
FECHA : 25-May-22

AGREGADO FINO				
	DESCRIPCION DEL ENSAYO	M-1	M-2	PROMEDIO
A	PESO MATERIAL SATURADO SUPERFICIALMENTE SECO	150.00	150.00	
B	PESO DE LA FIOLA + 500 ml de AGUA (a 25° C)	669.03	669.81	
C	PESO DE LA FIOLA + MATERIAL + AGUA	819.03	819.81	
D	PESO DE LA FIOLA + MATERIAL + AGUA (a 25° C)	761.61	761.74	
E	PESO MATERIAL SECO a 105° C	148.47	148.69	
F	VOLUMEN MASA + AIRE	57.42	58.07	
G	VOLUMEN AIRE	1.53	1.31	
H	VOLUMEN MASA	55.89	56.76	
	PESO ESP. BULK SUPERFICIALMENTE SECO	2.586	2.561	2.573
	PESO ESP. BULK SUPERFICIALMENTE SATURADA	2.612	2.583	2.598
	PESO ESP. APARENTE	2.656	2.620	2.638
	ABSORCION	1.031	0.881	0.956

Observaciones:


GEOMAQ E.I.R.L.
 GEOTECNIA - MAQUINARIAS - INGENIERIA CIVIL
 DAVID CRISTOPHER VALTZON RUIZ

**PESO UNITARIO SUELTO - COMPACTADO
(MTC E 203-2013 -NORMA AASHTO T-19)**

TESIS : INCORPORACIÓN DE CENIZA DE CASCARA DE ARROZ Y FRIJOL PARA MEJORAR PROPIEDADES DE BLOQUES DE CONCRETO PARA VIVIENDAS - SULLANA 2021.


SOLICITA : PACHERREZ REYES JAVIER ALBERTO - PANTA PERICHE JAVIER

PROCEDENCIA: CANTERA SOJO - SULLANA

MUESTRA : GRAVA TMN 3/4"

FECHA : 25-May-22

Repetición N.*		Peso Unitario Suelto			Peso Unitario Varillado		
		1	2	3	1	2	3
Peso del Molde + Agregado Seco	g	18709	18648	18751	19638	19533	19615
Peso del Molde	g	6092			6092		
Peso del Agregado Seco	g	12617	12556	12659	13546	13441	13523
Volumen del Molde	cm ³	9143			9143		
Gravedad Especifica del Agregado (SSS)	0.01g/cm ³	2.947			2.947		
% Absorción del Agregado	0.1%	1.16			1.16		
Vacios en el Agregado	0.1%	53.2	53.4	53.0	49.7	50.1	49.8
Peso Unitario del Agregado	kg/m ³	1380	1373	1385	1482	1470	1479
Peso Unitario del Agregado Promedio	kg/m ³	1379			1477		



GEO MAQ E.I.R.L.
GEOTECNIA - MAQUINARIAS - INGENIERIA CIVIL
DAVID CRISTOPHER VILLAZÓN RUIZ
INGENIERO CIVIL
CIP N° 257993

**PESO UNITARIO SUELTO - COMPACTADO
(MTC E 203-2013 -NORMA AASHTO T-19)**

TESIS : INCORPORACIÓN DE CENIZA DE CASCARA DE ARROZ Y FRIJOL PARA MEJORAR PROPIEDADES DE BLOQUES DE CONCRETO PARA VIVIENDAS - SULLANA 2021.

SOLICITA : PACHERREZ REYES JAVIER ALBERTO - PANTA PERICHE JAVIER

PROCEDENCIA: CANTERA CERRO MOCHO

MUESTRA : ARENA GRUESA ZARANDEADA

FECHA : 25-May-22

Repeticion N.*		Peso Unitario Suelto			Peso Unitario Varillado		
		1	2	3	1	2	3
Peso del Molde + Agregado Seco	g	18532	18490	18488	20160	20240	20220
Peso del Molde	g	6092			6092		
Peso del Agregado Seco	g	12440	12398	12396	14068	14148	14128
Volumen del Molde	cm ³	9143			9143		
Gravedad Específica del Agregado (SSS)	0.01g/cm ³	2.573			2.573		
% Absorción del Agregado	0.1%	0.96			0.96		
Vacios en el Agregado	0.1%	47.1	47.3	47.3	40.2	39.9	39.9
Peso Unitario del Agregado	kg/m ³	1361	1356	1356	1539	1547	1545
Peso Unitario del Agregado Promedio	kg/m ³	1358			1544		

GEOMAQ E.I.R.L.
GEOTECNIA - MAQUINARIAS - INGENIERIA CIVIL
David Christopher Villazon Ruiz
DAVID CRISTOPHER VILLAZON RUIZ
INGENIERO CIVIL
CIP N° 257993

Diseño F'c 210 Kg/CM2



RUC: 20604965820



-ESTUDIOS TOPOGRAFICOS
-ESTUDIOS DE SUELOS, PAVIMENTOS
Y EDIFICACIONES

TESIS	INCORPORACIÓN DE CENIZA DE CASCARA DE ARROZ Y FRÍJOL PARA MEJORAR PROPIEDADES DE BLOQUES DE CONCRETO PARA VIVIENDAS - SULLANA 2021.		
SOLICITADO POR	PACHERREZ REYES JAVIER ALBERTO - PANTA PERICHE JAVIER		
SLUMP	4"	Agua/Cemento (final)	0.58
TIPO DE CEMENTO	CEMENTO PACASMAYO "TIPO MS"	FECHA	25-May-22

DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO			
F'c = 210 Kg/cm2			
1.- MATERIALES: AGREGADOS PETREOS			
a) PROCEDENCIA DE LOS AGREGADOS: CANTERAS		b) ENSAYOS	
		A. GRUESO	A. FINO
- Agreg. Fino: : ARENA		- Peso Especifico "BULK":	2.947
	CANTERA CERRO MOCHO	- Modulo de Fineza :	6.80
- Agreg. Grueso: : PIEDRA CHANCADA	34 "	- Absorción (%) :	1.16
	CANTERA SOJO - SULLANA	- Humedad (%) :	0.56
		- Peso por m3. Suelto :	1477.00
		- Peso por m3. Compacto :	1400.00
			1358.00
			1543.82
2.- FACTOR CEMENTO: RELACION A/C			
VOLUMEN UNITARIO DEL AGUA			
- Relacion A/C :	0.58	- Cemento por metro cubico de concre	381 / 42.5 = 8.97 Bbs.
- Agua :	220.00 L/m3 de conc.		
3.- PESOS ESTIMADOS PARA UN METRO CUBICO DE CONCRETO FRESCO			
a) AGREGADOS SECOS		b) CORRECCION POR HUMEDAD	
- Cemento :	381 kg/m3 de conc.	- Cemento :	381 kg/m3 de conc.
- Agua :	220 l/m3 de conc.	- Agua :	211 l/m3 de conc.
- Agregado Fino :	824 kg/m3 de conc.	- Agregado Fino :	847 kg/m3 de conc.
- Agregado Grueso :	938 kg/m3 de conc.	- Agregado Grueso :	943 kg/m3 de conc.
	2363 kg/m3 de conc.		2382.15
4.- PROPORCIONES			
a) PROPORCION EN PESO		b) PROPORCION POR VOLUMEN	
- Cemento :	42.50 kg. : 1.00	- Cemento :	0.25 m3. 1.00
- Agua :	23.50 litros : 23.50	- Agua :	0.21 m3. 0.83
- Agregado Fino :	94.32 kg. : 2.22	- Agregado Fino :	0.62 m3. 2.45
- Agregado Grueso :	105.10 kg. : 2.47	- Agregado Grueso :	0.64 m3. 2.51
- Peso por tanda :	265.43 kg. :	- Volumen por tanda :	1.73 m3.
- PROPORCION :	1.00 : 2.22 : 2.47	- PROPORCION :	1.00 : 2.45 : 2.51


GEOMAQ E.I.R.L.
GESTIÓN DE MAQUINARIAS - INGENIERÍA CIVIL
DAVID CRISTOPHER VILLAZON RUIZ
INGENIERO CIVIL
CIP N° 85903



TEBIS	INCORPORACIÓN DE CENIZA DE CASCARA DE ARROZ Y FRIJOL PARA MEJORAR PROPIEDADES DE BLOQUES DE CONCRETO PARA VIVIENDAS - SULLANA 2021.		
SOLICITADO POR	PACHERREZ REYES JAVIER ALBERTO - PANTA PERICHE JAVIER		
SLUMP	4"	Agua/Cemento (frial)	0.58
TIPO DE CEMENTO	CEMENTO PACASMAYO TIPO MS*	FECHA	25-May-22

DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO 4% CENIZA DE ARROZ + 4% CENIZA DE FRIJOL
F/c = 210 Kg/cm²

1.- MATERIALES: AGREGADOS PETREOS

a) PROCEDENCIA DE LOS AGREGADOS: CANTERAS		b) ENSAYOS	A. GRUESO	A. FINO
- Agreg. Fino:	: ARENA CANTERA CERRO MOCHO	- Peso Especifico "BULK":	2.947	2.573
- Agreg. Grueso:	: PIEDRA CHANCADA 3/4" CANTERA SOJO - SULLANA	- Modulo de Finezza :	6.80	2.55
		- Absorción (%) :	1.16	0.96
		- Humedad (%) :	0.56	2.74
		- Peso por m ³ . Suelto :	1477.00	1358.00
		- Peso por m ³ . Compacto :	1400.00	1543.82

2.- FACTOR CEMENTO: RELACION A/C

VOLUMEN UNITARIO DEL AGUA		
- Relación A/C :	0.58	
- Agua :	220.00 Litros de conc.	- Cemento por metro cubico de concere 381 / 42.5 = 8.97 Bols.

3.- PESOS ESTIMADOS PARA UN METRO CUBICO DE CONCRETO FRESCO

a) AGREGADOS SECOS		b) CORRECCION POR HUMEDAD	
- Cemento :	351 kg/m ³ de conc.	- Cemento :	351 kg/m ³ de conc.
- Agua :	220 lit/m ³ de conc.	- Agua :	211 lit/m ³ de conc.
- Agregado Fino :	824 kg/m ³ de conc.	- Agregado Fino :	
- Agregado Grueso :	938 kg/m ³ de conc.	- Agregado Grueso :	
- Ceniza de arroz :	15.24 kg/m ³ de conc.	- Ceniza de arroz :	15.24 kg/m ³ de conc.
- Ceniza de frijol :	15.24 kg/m ³ de conc.	- Ceniza de frijol :	15.24 kg/m ³ de conc.
	2348 kg/m ³ de conc.		2382

Descargar "Ensayos bloques de concreto.pdf"

4.- PROPORCIONES

a) PROPORCCION EN PESO				b) PROPORCCION POR VOLUMEN			
- Cemento :	42.50 kg.	:	1.00	- Cemento :	0.2543 m ³ .	:	1.00
- Agua :	23.50 litros	:	23.50	- Agua :	0.2109 m ³ .	:	0.83
- Agregado Fino :	94.32 kg.	:	2.22	- Agregado Fino :	0.6234 m ³ .	:	2.45
- Agregado Grueso :	105.10 kg.	:	2.47	- Agregado Grueso :	0.6386 m ³ .	:	2.51
- Ceniza de arroz :	1.70 kg.	:		- Ceniza de arroz :	0.0102 m ³ .	:	
- Ceniza de frijol :	1.70 kg.	:		- Ceniza de frijol :	0.0102 m ³ .	:	
- Peso por tanda :	268.83 kg.			- Volumen por tanda :	1.75 m ³ .		
- PROPORCCION :	1.00 :	2.22 :	2.47	- PROPORCCION :	1.00 :	2.45 :	2.51



TE818	INCORPORACION DE CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ Y FRIJOL PARA MEJORAR PROPIEDADES DE BLOQUES DE CONCRETO PARA VIVIENDAS - SULLANA 2021.		
SOLICITADO POR	PACHERREZ REYES JAVIER ALBERTO - PANTA PERICHE JAVIER		
BLUMP	4'	Agua/Cemento (fna)	0.58
TIPO DE CEMENTO	CEMENTO FACASMAYO "TIPO M5"	FECHA	25-May-22

DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO 8% CENIZA DE ARROZ + 8% CENIZA DE FRIJOL			
F'o = 210 Kplom2			
1.- MATERIALES: AGREGADOS PETREOS			
a) PROCEDENCIA DE LOS AGREGADOS: CANTERAS		b) ENSAYOS	A. GRUESO
			A. FINO
- Agreg. Fino :	ARENA	- Peso Especifico "BULK":	2.947
	CANTERA CERRO MOCHO	- Modulo de Fineza :	6.80
		- Absorción (%) :	1.16
- Agreg. Grueso :	PIEDRA CHANCADA 3/4"	- Humedad (%) :	0.56
	CANTERA SOJO - SULLANA	- Peso por m3. Suelto :	1477.00
		- Peso por m3. Compacto :	1400.00
			1543.82
2.- FACTOR CEMENTO: RELACION A/C			
VOLUMEN UNITARIO DEL AGUA			
- Relacion A/C :	0.58		
- Agua :	220.00 Lt/m3 de conc.	- Cemento por metro cúbico de concre	381 / 42.5 = 8.97 Bls.
3.- PESOS ESTIMADOS PARA UN METRO CUBICO DE CONCRETO FRESCO			
a) AGREGADOS SECOS		b) CORRECCION POR HUMEDAD	
- Cemento :	336 kg/m3 de conc.	- Cemento :	336 kg/m3 de conc.
- Agua :	220 lt/m3 de conc.	- Agua :	211 lt/m3 de conc.
- Agregado Fino :	824 kg/m3 de conc.	- Agregado Fino :	847 kg/m3 de conc.
- Agregado Grueso :	938 kg/m3 de conc.	- Agregado Grueso :	943 kg/m3 de conc.
- Ceniza de arroz :	22.86 kg/m3 de conc.	- Ceniza de arroz :	22.86 kg/m3 de conc.
- Ceniza de frijol :	22.86 kg/m3 de conc.	- Ceniza de frijol :	22.86 kg/m3 de conc.
	2341 kg/m3 de conc.		2382
4.- PROPORCIONES			
a) PROPORCION EN PESO		b) PROPORCION POR VOLUMEN	
- Cemento :	42.50 kg. : 1.00	- Cemento :	0.2543 m3. 1.00
- Agua :	23.50 litros : 23.50	- Agua :	0.2109 m3. 0.83
- Agregado Fino :	94.32 kg. : 2.22	- Agregado Fino :	0.6234 m3. 2.45
- Agregado Grueso :	105.10 kg. : 2.47	- Agregado Grueso :	0.6386 m3. 2.51
- Ceniza de arroz :	2.55 kg. :	- Ceniza de arroz :	0.0153 m3.
- Ceniza de frijol :	2.55 kg. :	- Ceniza de frijol :	0.0153 m3.
- Peso por tanda :	270.53 kg.	- Volumen por tanda :	1.76 m3.
- PROPORCION :	1.00 : 2.22 : 2.47	- PROPORCION :	1.00 : 2.45 : 2.51



TEBIS	INCORPORACIÓN DE CENIZA DE CASCARA DE ARROZ Y FRIJOL PARA MEJORAR PROPIEDADES DE BLOQUES DE CONCRETO PARA VIVIENDAS - SULLANA 2021.		
SOLICITADO POR	PACHERREZ REYES JAVIER ALBERTO - PANTA PERICHE JAVIER		
BLUMP	4"	Agua/Cemento (final)	0.58
TIPO DE CEMENTO	CEMENTO PACASMAYO "TIPO MS"	FECHA	25-May-22

DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO 8% CENIZA DE ARROZ + 8% CENIZA DE FRIJOL			
F'c = 210 Kg/cm ²			
1.- MATERIALES: AGREGADOS PETREOS			
a) PROCEDENCIA DE LOS AGREGADOS: CANTERAS		b) ENSAYOS	
		A. GRUESO	A. FINO
- Agreg. Fino:	: ARENA	- Peso Especifico "BULK":	2.947
	CANTERA CERRO MOCHO	- Modulo de Fineza :	6.80
- Agreg. Grueso:	: PIEDRA CHANCADA	- Absorción (%) :	1.16
	CANTERA SOJO - SULLANA	- Humedad (%) :	0.56
	3/4"	- Peso por m ³ . Suelto :	1477.00
		- Peso por m ³ . Compacto :	1400.00
			1543.82
2.- FACTOR CEMENTO: RELACION A/C			
VOLUMEN UNITARIO DEL AGUA			
- Relación A/C:	0.58	- Cemento por metro cúbico de concre	381 / 42.5 =
- Agua :	220.00 Lt/m ³ de conc.		8.87 Bts.
3.- PESOS ESTIMADOS PARA UN METRO CUBICO DE CONCRETO FRESCO			
a) AGREGADOS SECOS		b) CORRECCION POR HUMEDAD	
- Cemento :	320 kg/m ³ de conc.	- Cemento :	320 kg/m ³ de conc.
- Agua :	220 lt/m ³ de conc.	- Agua :	211 lt/m ³ de conc.
- Agregado Fino :	824 kg/m ³ de conc.	- Agregado Fino :	847 kg/m ³ de conc.
- Agregado Grueso :	938 kg/m ³ de conc.	- Agregado Grueso :	943 kg/m ³ de conc.
- Ceniza de arroz :	30.48 kg/m ³ de conc.	- Ceniza de arroz :	30.48 kg/m ³ de conc.
- Ceniza de frijol :	30.48 kg/m ³ de conc.	- Ceniza de frijol :	30.48 kg/m ³ de conc.
	2333 kg/m ³ de conc.		2382
4.- PROPORCIONES			
a) PROPORCIÓN EN PESO		b) PROPORCIÓN POR VOLUMEN	
- Cemento :	42.50 kg. : 1.00	- Cemento :	0.2543 m ³ . 1.00
- Agua :	23.50 litros : 23.50	- Agua :	0.2109 m ³ . 0.83
- Agregado Fino :	94.32 kg. : 2.22	- Agregado Fino :	0.6234 m ³ . 2.45
- Agregado Grueso :	105.10 kg. : 2.47	- Agregado Grueso :	0.6386 m ³ . 2.51
- Ceniza de arroz :	3.40 kg. :	- Ceniza de arroz :	0.0203 m ³ .
- Ceniza de frijol :	3.40 kg. :	- Ceniza de frijol :	0.0203 m ³ .
- Peso por tanda :	272.23 kg.	- Volumen por tanda :	1.77 m ³ .
- PROPORCIÓN :	1.00 : 2.22 : 2.47	- PROPORCIÓN :	1.00 : 2.45 : 2.51

Ensayo de Variación Dimensional



-ESTUDIOS TOPOGRAFICOS
-ESTUDIOS DE SUELOS/AVIAMENTOS
Y EDIFICACIONES

Proyecto: Incorporación de ceniza de cascara de arroz y frijol para mejorar propiedades de bloques de concreto para viviendas Sullana – 2021.

Solicitante: Pacherez Reyes Javier Alberto – Panta Periche Javier

Ubicación: Jirón Trujillo N° 940 Catacaos – Piura.

ENSAYO DE VARIACION DIMENSIONAL A LA UNIDAD DE ALBAÑILERIA (NTP 399.604 - 399.613)																					
BLOQUES DE CONCRETO MUESTRA PATRON																					
Fecha de Moldeo	MUESTRA	L(mm)				L	VD.%	H(mm)				H	V.D %	A(mm)				A	V.D %		
						PROM						PROM						PROM			
17/06/2022	M1	390	389	389	389	389.25	0.2	190	191	191	191	190.75	-0.4	140	139	139	138	139	0.7		
17/06/2022	M2	388	390	389	388	388.75	0.3	190	189	189	190	189.5	0.3	139	139	138	139	138.75	0.9		
17/06/2022	M3	388	388	389	389	388.5	0.4	189	189	189	188	188.75	0.7	138	139	139	139	138.75	0.9		
17/06/2022	M4	389	388	389	389	388.75	0.3	190	189	190	189	189.5	0.3	139	138	139	139	138.75	0.9		
17/06/2022	M5	390	389	389	389	389.25	0.2	190	190	189	189	189.5	0.3	140	140	139	139	139.5	0.4		
17/06/2022	M6	389	389	388	389	388.75	0.3	189	189	189	189	189	0.5	139	139	139	139	139	0.7		
17/06/2022	M7	389	388	389	389	388.75	0.3	189	189	188	189	188.75	0.7	140	140	140	139	139.75	0.2		
17/06/2022	M8	389	389	389	388	388.75	0.3	189	189	189	189	189	0.5	139	140	140	140	139.75	0.2		
17/06/2022	M9	389	389	388	388	388.5	0.4	190	189	188	189	189	0.5	139	139	140	139	139.25	0.5		
17/06/2022	M10	388	388	389	389	388.5	0.4	189	190	190	190	189.75	0.1	140	140	140	140	140	0.0		
Promedio						0.31	Promedio						0.3	Promedio						0.5	
Medidas de Molde		Largo (L): 390 mm				Ancho (A): 140 mm				Alto (H): 190 mm											

GEOMAQ E.I.R.L.
GEOTECNIA - MAQUINARIAS - INGENIERIA CIVIL
DAVID CRISTOPHER VILLAZON RUIZ
INGENIERO CIVIL CIP N° 257993

-JR. TRUJILLO N° 940- CATACAOS-PIURA TELF. 371591 CELULAR N° -969205884 - 939269640



Proyecto: Incorporación de ceniza de cascara de arroz y frijol para mejorar propiedades de bloques de concreto para viviendas Sullana – 2021.

Solicitante: Pacherez Reyes Javier Alberto – Panta Periche Javier

Ubicación: Jirón Trujillo N° 940 Catacaos – Piura.

ENSAYO DE VARIACION DIMENSIONAL A LA UNIDAD DE ALBAÑILERIA (NTP 399.604 - 399.613)																						
BLOQUES DE CONCRETO MUESTRA PATRON																						
Fecha de Moldeo	MUESTRA	L(mm)				L PROM	VD.%	H(mm)				H PROM	V.D %	A(mm)				A PROM	V.D %			
																				17/06/2022	C1	389
17/06/2022	C2	388	389	388	389	388.5	0.4	189	188	189	190	189	0.5	138	140	139	139	139	0.7			
17/06/2022	C3	387	388	389	390	388.5	0.4	190	188	188	188	188.5	0.8	139	138	139	140	139	0.7			
17/06/2022	C4	388	388	388	389	388.25	0.4	189	188	189	189	188.75	0.7	140	139	138	140	139.25	0.5			
17/06/2022	C5	389	389	389	388	388.75	0.3	189	189	189	190	189.25	0.4	139	139	140	140	139.5	0.4			
17/06/2022	C6	387	389	389	388	388.25	0.4	190	189	188	190	189.25	0.4	140	138	139	139	139	0.7			
17/06/2022	C7	388	387	388	388	387.75	0.6	189	189	188	188	188.5	0.8	139	139	139	140	139.25	0.5			
17/06/2022	C8	389	388	388	388	388.25	0.4	189	189	190	189	189.25	0.4	140	139	139	140	139.5	0.4			
17/06/2022	C9	390	389	389	389	389.25	0.2	189	188	188	190	188.75	0.7	140	139	139	139	139.25	0.5			
17/06/2022	C10	387	387	389	389	388	0.5	190	190	190	189	189.75	0.1	140	140	139	139	139.5	0.4			
Promedio						0.42	Promedio						0.4	Promedio						0.6		
Medidas de Molde		Largo (L): 390 mm				Ancho (A): 140 mm				Alto (H): 190 mm												



GEO MAQ E.I.R.L.
 GEOTECNIA - MAQUINARIAS - INGENIERIA CIVIL
 DAVID CRISTOPHER VILLAZON RUIZ
 INGENIERO CIVIL
 EIP N° 257993



Proyecto: Incorporación de ceniza de cascara de arroz y frijol para mejorar propiedades de bloques de concreto para viviendas Sullana – 2021.

Solicitante: Pacherez Reyes Javier Alberto – Panta Periche Javier

Ubicación: Jirón Trujillo N° 940 Catacaos – Piura.

ENSAYO DE VARIACION DIMENSIONAL A LA UNIDAD DE ALBAÑILERIA (NTP 399.604 - 399.613)																			
BLOQUES DE CONCRETO CON INCORPORACION DE CENIZA DE CASCARA DE ARROZ Y FRIJOL 12%																			
Fecha de Moldeo	MUESTRA A	L(mm)				L PROM	VD.%	H(mm)				H PROM	V.D %	A(mm)				A PROM	V.D %
17/06/2022	E1	388	388	388	388	388.00	0.5	189	189	189	190	189.25	0.4	138	140	140	138	139	0.7
17/06/2022	E2	388	389	388	389	388.5	0.4	188	188	189	188	188.25	0.9	139	140	138	138	138.75	0.9
17/06/2022	E3	388	387	388	389	388	0.5	189	189	190	188	189	0.5	138	138	139	138	138.25	1.3
17/06/2022	E4	387	388	389	390	388.5	0.4	188	189	189	190	189	0.5	139	138	138	138	138.25	1.3
17/06/2022	E5	387	387	388	388	387.5	0.6	188	190	190	189	189.25	0.4	139	140	139	139	139.25	0.5
17/06/2022	E6	387	388	387	388	387.5	0.6	190	188	189	190	189.25	0.4	139	139	138	140	139	0.7
17/06/2022	E7	387	388	389	390	388.5	0.4	188	190	189	188	188.75	0.7	139	139	139	140	139.25	0.5
17/06/2022	E8	388	388	388	389	388.25	0.4	188	189	189	189	188.75	0.7	139	139	140	140	139.5	0.4
17/06/2022	E9	388	388	388	389	388.25	0.4	188	189	189	189	188.75	0.7	139	139	139	140	139.25	0.5
17/06/2022	E10	387	388	387	388	387.5	0.6	189	190	190	189	189.5	0.3	139	140	138	140	139.25	0.5
Promedio						0.5	Promedio				0.5	Promedio				0.7			
Medidas de Molde						Largo (L): 390 mm				Ancho (A): 140 mm				Alto (H): 190 mm					



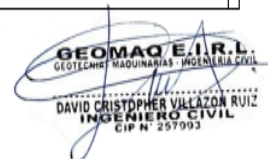


Proyecto: Incorporación de ceniza de cascara de arroz y frijol para mejorar propiedades de bloques de concreto para viviendas Sullana – 2021.

Solicitante: Pacherez Reyes Javier Alberto – Panta Periche Javier

Ubicación: Jirón Trujillo N° 940 Catacaos – Piura.

ENSAYO DE VARIACION DIMENSIONAL A LA UNIDAD DE ALBAÑILERIA (NTP 399.604 - 399.613)																				
BLOQUES DE CONCRETO CON INCORPORACION DE CENIZA DE CASCARA DE ARROZ Y FRIJOL 16%																				
Fecha de Moldeo	MUESTRA	L(mm)				L PROM	VD.%	H(mm)				H PROM	VD.%	A(mm)				A PROM	V.D %	
17/06/2022	J1	387	388	387	388	387.50	0.6	188	190	188	188	188.5	0.8	139	138	138	138	138.25	1.3	
17/06/2022	J2	388	388	388	387	387.75	0.6	189	188	188	188	188.25	0.9	138	139	139	139	138.75	0.9	
17/06/2022	J3	387	387	387	388	387.25	0.7	188	190	189	188	188.75	0.7	139	139	140	138	139	0.7	
17/06/2022	J4	387	387	388	388	387.5	0.6	189	188	187	190	188.5	0.8	139	139	139	140	139.25	0.5	
17/06/2022	J5	388	388	387	387	387.5	0.6	188	189	189	189	188.75	0.7	138	139	139	139	138.75	0.9	
17/06/2022	J6	388	387	388	388	387.75	0.6	189	190	188	190	189.25	0.4	138	139	139	140	139	0.7	
17/06/2022	J7	388	387	388	389	388	0.5	189	190	190	189	189.5	0.3	138	138	139	139	138.5	1.1	
17/06/2022	J8	387	387	387	388	387.25	0.7	189	188	188	188	188.25	0.9	138	139	139	140	139	0.7	
17/06/2022	J9	387	387	387	388	387.25	0.7	189	188	188	188	188.25	0.9	139	140	139	139	139.25	0.5	
17/06/2022	J10	388	387	388	388	387.75	0.6	189	190	189	189	189.25	0.4	138	139	139	139	138.75	0.9	
Promedio						0.6	Promedio						0.7	Promedio						0.8
Medidas de Molde		Largo (L): 390 mm				Ancho (A): 140 mm				Alto (H): 190 mm										



GEOMAQ E.I.R.L.
GEOTECNIA - MAQUINARIAS - INGENIERIA CIVIL
DAVID CRISTOPHER VILLAZON RUIZ
INGENIERO CIVIL
CIP N° 257993

Ensayo de Alabeo



RUC: 20604965820



-ESTUDIOS TOPOGRAFICOS
-ESTUDIOS DE SUELOS, PAVIMENTOS
Y EDIFICACIONES

Proyecto: Incorporación de ceniza de cascara de arroz y frijol para mejorar propiedades de bloques de concreto para viviendas Sullana – 2021.

Solicitante: Pacherez Reyes Javier Alberto – Panta Periche Javier

Ubicación: Sullana – Piura

Ensayo de Alabeo a la Unidad de Albañilería - (NTP 399.613)								
MUESTRA PATRON	Fecha	Muestras	Lado A		Lado b		Alabeo	
			Cóncavo (mm)	Convexo (mm)	Cóncavo (mm)	Convexo (mm)	Cóncavo (mm)	Convexo (mm)
	17/06/2022	M1	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1
	17/06/2022	M2	2.00	0.00	0.00	2.00	1.00	1
	17/06/2022	M3	0.00	1.00	3.00	0.00	1.50	0.5
	17/06/2022	M4	1.00	0.00	0.00	1.00	0.50	0.5
	17/06/2022	M5	0.00	1.00	2.00	1.00	1.00	1
	17/06/2022	M6	1.00	0.00	1.00	0.00	1.00	0
	17/06/2022	M7	1.00	1.00	2.00	0.00	1.50	0.5
	17/06/2022	M8	2.00	2.00	1.00	1.00	1.50	1.5
	17/06/2022	M9	1.00	1.00	1.00	0.00	1.00	0.5
	17/06/2022	M10	1.00	0.00	2.00	1.00	1.50	0.5
			Promedio				1.15	0.70


GEOMAQ E.I.R.L.
 GEOTECNIA - MAGINARIAS - INGENIERIA CIVIL
 DAVID CRISTÓPHER VILLAZOR RUIZ
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 257993

-JR. TRUJILLO N° 940- CATACAOS-PIURA TELF. 371591 CELULAR N° -969205884 - 939269640



Proyecto: Incorporación de ceniza de cascara de arroz y frijol para mejorar propiedades de bloques de concreto para viviendas Sullana – 2021.

Solicitante: Pacherez Reyes Javier Alberto – Panta Periche Javier

Ubicación: Sullana – Piura

Ensayo de Alabeo a la Unidad de Albañilería - (NTP 399.613)							
Bloque de Concreto Adicionando el 8% de Ceniza de Cascara de Arroz y Frijol							
Fecha	Muestras	Lado A		Lado b		Alabeo	
		Cóncavo (mm)	Convexo (mm)	Cóncavo (mm)	Convexo (mm)	Cóncavo (mm)	Convexo (mm)
17/06/2022	C1	2.00	1.00	3.00	1.00	2.50	1
17/06/2022	C2	1.00	1.00	2.00	1.00	1.50	1
17/06/2022	C3	2.00	0.00	2.00	1.00	2.00	0.5
17/06/2022	C4	1.00	1.00	1.00	0.00	1.00	0.5
17/06/2022	C5	3.00	1.00	3.00	1.00	3.00	1
17/06/2022	C6	2.00	0.00	2.00	1.00	2.00	0.5
17/06/2022	C7	1.00	1.00	2.00	3.00	1.50	2
17/06/2022	C8	3.00	1.00	1.00	2.00	2.00	1.5
17/06/2022	C9	2.00	1.00	2.00	1.00	2.00	1
17/06/2022	C10	3.00	1.00	2.00	1.00	2.50	1
		Promedio				2.00	1.00



GEO MAQ E.I.R.L.
 GEOTECNIA - MAQUINARIAS - INGENIERIA CIVIL
 DAVID CRISTOPHER VILLAZON RUIZ
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 257993



Proyecto: Incorporación de ceniza de cascara de arroz y frijol para mejorar propiedades de bloques de concreto para viviendas Sullana – 2021.

Solicitante: Pacherez Reyes Javier Alberto – Panta Periche Javier

Ubicación: Sullana – Piura

Ensayo de Alabeo a la Unidad de Albañilería - (NTP 399.613)							
Bloque de Concreto Adicionando el 12% de Ceniza de Cascara de Arroz y Frijol							
Fecha	Muestras	Lado A		Lado b		Alabeo	
		Cóncavo (mm)	Convexo (mm)	Cóncavo (mm)	Convexo (mm)	Cóncavo (mm)	Convexo (mm)
17/06/2022	E1	1.00	1.00	3.00	1.00	2.00	1
17/06/2022	E2	2.00	0.00	1.00	1.00	1.50	0.5
17/06/2022	E3	3.00	1.00	2.00	0.00	2.50	0.5
17/06/2022	E4	1.00	2.00	3.00	1.00	2.00	1.5
17/06/2022	E5	3.00	1.00	1.00	2.00	2.00	1.5
17/06/2022	E6	3.00	2.00	2.00	0.00	2.50	1
17/06/2022	M7	1.00	1.00	2.00	1.00	1.50	1
17/06/2022	E8	1.00	2.00	2.00	1.00	1.50	1.5
17/06/2022	E9	2.00	1.00	1.00	2.00	1.50	1.5
17/06/2022	E10	2.00	1.00	2.00	0.00	2.00	0.5
		Promedio				1.90	1.05



GEO MAQ E.I.R.L.
GEOTECNIA - MAQUINARIAS - INGENIERIA CIVIL
DAVID CRISTOPHER VILLAZON RUIZ
INGENIERO CIVIL
CIP N° 257993



Proyecto: Incorporación de ceniza de cascara de arroz y frijol para mejorar propiedades de bloques de concreto para viviendas Sullana – 2021.

Solicitante: Pacherez Reyes Javier Alberto – Panta Periche Javier

Ubicación: Sullana – Piura.

Ensayo de Alabeo a la Unidad de Albañilería - (NTP 399.613)							
Bloque de Concreto Adicionando el 16% de Ceniza de Cascara de Arroz y Frijol							
Fecha	Muestras	Lado A		Lado b		Alabeo	
		Cóncavo (mm)	Convexo (mm)	Cóncavo (mm)	Convexo (mm)	Cóncavo (mm)	Convexo (mm)
17/06/2022	J1	2.00	1.00	2.00	0.00	2.00	0.5
17/06/2022	J2	3.00	0.00	3.00	1.00	3.00	0.5
17/06/2022	J3	2.00	0.00	1.00	0.00	1.50	0
17/06/2022	J4	2.00	1.00	1.00	1.00	1.50	1
17/06/2022	J5	2.00	1.00	2.00	1.00	2.00	1
17/06/2022	J6	1.00	1.00	2.00	1.00	1.50	1
17/06/2022	J7	1.00	2.00	3.00	2.00	2.00	2
17/06/2022	J8	2.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.5
17/06/2022	J9	2.00	2.00	1.00	1.00	1.50	1.5
17/06/2022	J10	3.00	1.00	1.00	1.00	2.00	1
Promedio						1.80	0.90



GEO MAQ E.I.R.L.
 GEOTECNIA - MAQUINARIAS - INGENIERIA CIVIL
 DAVID CRISTOPHER VILLAZON RUIZ
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 257093

Ensayo de absorción del bloque de concreto



RUC: 20604965820



-ESTUDIOS TOPOGRAFICOS
-ESTUDIOS DE SUELOS, PAVIMENTOS
Y EDIFICACIONES

Proyecto: Incorporación de ceniza de cascara de arroz y frijol para mejorar propiedades de bloques de concreto para viviendas Sullana – 2021.

Solicitante: Pacherez Reyes Javier Alberto – Panta Periche Javier

Ubicación: Sullana – Piura.

ENSAYO DE ABSORCIÓN DE LA UNIDAD DE CONCRETO (NTP E.070)

BLOQUE DE CONCRETO PATRON					
FECHA DE INICIO	MUESTRA PATRON	PESO SECO (gr)	PESO Sumergido (gr)	absorción (gr/cm ³)	Según NTP E.0.70 399.602 No mayor que 12%
				(%)	
13/07/2022	M1	13870.95	14490	4.46	Cumple
	M2	13954.25	14684	5.23	Cumple
	M3	13765	14391	4.55	Cumple
PROMEDIO (%)		4.75			Cumple

GEOMAQ E.I.R.L.
GEOLOGIA - MAQUINARIAS - INGENIERIA CIVIL
[Firma]
DAVID CRISTOPHER VILLAZON RUIZ
INGENIERO CIVIL
CIP N° 257993

-JR. TRUJILLO N° 940- CATACAOS-PIURA TELF. 371591 CELULAR N° -969205884 - 939269640



Proyecto: Incorporación de ceniza de cascara de arroz y frijol para mejorar propiedades de bloques de concreto para viviendas Sullana – 2021.

Solicitante: Pacherez Reyes Javier Alberto – Panta Periche Javier

Ubicación: Sullana – Piura.

ENSAYO DE ABSORCIÓN DE LA UNIDAD DE CONCRETO (NTP E.070)

BLOQUE DE CONCRETO CON 8% CCA Y FRIJOL					
FECHA DE INICIO	MUESTRA CCA 4% Y CCF 4%	PESO SECO (gr)	PESO Sumergido (gr)	absorcion (gr/cm3)	Según NTP E0.70 399.602
					(%)
13/07/2022	C1	12265.86	13490.15	9.98	Cumple
	C2	12030.25	13230.25	9.97	Cumple
	C2	11589.56	12650.89	9.16	Cumple
PROMEDIO (%)		9.7			Cumple



Proyecto: Incorporación de ceniza de cascara de arroz y frijol para mejorar propiedades de bloques de concreto para viviendas Sullana – 2021.

Solicitante: Pacherez Reyes Javier Alberto – Panta Periche Javier

Ubicación: Sullana – Piura.

ENSAYO DE ABSORCIÓN DE LA UNIDAD DE CONCRETO (NTP E.070)

BLOQUE DE CONCRETO CON 12% CCA Y FRIJOL					
FECHA DE INICIO	MUESTRA CCA 6% CCF 6%	PESO SECO	PESO Sumergido	absorcion	según NTP E0.70 399.602
		(gr)	(gr)	(gr/cm3)	
				(%)	No mayor que 12%
13/07/2022	E1	11657.35	13208.8	13.31	No cumple
	E2	11502.12	12904.25	12.19	No cumple
	E3	10657.81	12000.11	12.59	No cumple
	PROMEDIO (%)		12.69		No cumple



GEOMAQ E.I.R.L.
GEOTECNIA - MAQUINARIAS - INGENIERIA CIVIL
DAVID CRISTOPHER VILLAZON RUIZ
INGENIERO CIVIL
CIP N° 257993



Proyecto: Incorporación de ceniza de cascara de arroz y frijol para mejorar propiedades de bloques de concreto para viviendas Sullana – 2021.

Solicitante: Pacherez Reyes Javier Alberto – Panta Periche Javier

Ubicación: Sullana – Piura.

ENSAYO DE ABSORCIÓN DE LA UNIDAD DE CONCRETO (NTP E.070)

BLOQUE DE CONCRETO CON 16% CCA Y FRIJOL					
FECHA DE INICIO	MUESTRA CCA 8% CCF 8%	PESO SECO (gr)	PESO Sumergido (gr)	absorción	según NTP E0.70 399.602
				(gr/cm3)	
13/07/2022	J1	11030.12	12560.35	13.87	No cumple
	J2	11000.14	12607.24	14.61	No cumple
	J3	11035.2	12654.56	14.67	No cumple
PROMEDIO (%)		14.38			No cumple



GEO MAQ E.I.R.L.
 GEOTECNIA - MAQUINARIAS - INGENIERIA CIVIL
 DAVID CRISTOPHER VALCÁZAR RUIZ
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 257993

Ensayo de la Resistencia de la compresión de Probetas



RUC: 20604965820



-ESTUDIOS TOPOGRAFICOS
-ESTUDIOS DE SUELOS, PAVIMENTOS
Y EDIFICACIONES

Proyecto: Incorporación de ceniza de cascara de arroz y frijol para mejorar propiedades de bloques de concreto para viviendas Sullana – 2021.

Solicitante: Pacherez Reyes Javier Alberto – Panta Periche Javier

Ubicación: Sullana – Piura.

Resistencia a la compresión a los 7 días con adición de ceniza de cascara de arroz y frijol

Identificación	Diámetro (Cm)	Lectura de Prensa (KN)	Carga Maxima (Kg)	Esfuerzo máximo a la compresión de área bruta (Kg/cm ²) (F'c) (Kg/cm ²)	Promedio F'c	Incremento %
MP1	10.0	130.34	13,291	169.2	167.36	0
MP2	10.0	128.98	13,152	167.5		
MP3	10.0	127.40	12,991	165.4		
MCCA 4% Y MCCF 4%	10.0	129.50	13,205	168.1	170.50	1.88
MCCA 4% Y MCCF 4%	10.0	131.20	13,378	170.3		
MCCA 4% Y MCCF 4%	10.0	133.35	13,598	173.1		
MCCA 6% Y MCCF 6%	10.0	129.39	13,194	168.0	170.20	1.70
MCCA 6% Y MCCF 6%	10.0	131.00	13,358	170.1		
MCCA 6% Y MCCF 6%	10.0	132.85	13,547	172.5		
MCCA 8% Y MCCF 8%	10.0	128.90	13,144	167.4	169.50	1.3
MCCA 8% Y MCCF 8%	10.0	130.89	13,347	169.9		
MCCA 8% Y MCCF 8%	10.0	131.85	13,445	171.2		
PROMEDIO					169.39	


GEOMAQ E.I.R.L.
 GEOTECNIA - MAQUINARIAS - INGENIERIA CIVIL
 DAVID CRISTOPHER VILLAZON RUIZ
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 257993

-JR. TRUJILLO N° 940- CATACAOS-PIURA TELF. 371591 CELULAR N° -969205884 - 939269640



Proyecto: Incorporación de ceniza de cascara de arroz y frijol para mejorar propiedades de bloques de concreto para viviendas Sullana – 2021.

Solicitante: Pacherez Reyes Javier Alberto – Panta Periche Javier

Ubicación: Sullana – Piura.

Resistencia a la compresión a los 14 días con adición de ceniza de cascara de arroz y frijol

Identificación	Diámetro (Cm)	Lectura de Prensa (KN)	Carga Maxima (Kg)	Esfuerzo máximo a la compresión de área bruta (Kg/cm ²) (F'c) (Kg/cm ²)	Promedio F'c	Incremento
MP1	10.0	150.93	15,390	196.0	194.57	0
MP2	10.0	148.97	15,190	193.4		
MP3	10.0	149.64	15,259	194.3		
MCCA 4% Y MCCF 4%	10.0	149.56	15,251	194.2	195.07	0.26
MCCA 4% Y MCCF 4%	10.0	149.68	15,263	194.3		
MCCA 4% Y MCCF 4%	10.0	151.50	15,448	196.7		
MCCA 6% Y MCCF 6%	10.0	151.00	15,397	196.0	194.90	0.17
MCCA 6% Y MCCF 6%	10.0	148.90	15,183	193.3		
MCCA 6% Y MCCF 6%	10.0	150.50	15,346	195.4		
MCCA 8% Y MCCF 8%	10.0	150.89	15,386	195.9	194.70	0.07
MCCA 8% Y MCCF 8%	10.0	148.00	15,092	192.2		
MCCA 8% Y MCCF 8%	10.0	151.00	15,397	196.0		
PROMEDIO					194.81	



GEOMAQ E.I.R.L.
 GEOTECNIA - MAQUINARIAS - INGENIERIA CIVIL
 DAVID CRISTOPHER VILLAZON RUIZ
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 257993



Proyecto: Incorporación de ceniza de cascara de arroz y frijol para mejorar propiedades de bloques de concreto para viviendas Sullana – 2021.

Solicitante: Pacherez Reyes Javier Alberto – Panta Periche Javier

Ubicación: Sullana – Piura.

Resistencia a la compresión a los 28 días con adición de ceniza de cascara de arroz y frijol

Identificación	Diámetro (Cm)	Lectura de Prensa (KN)	Carga Maxima (Kg)	Esfuerzo máximo a la compresión de área bruta (Kg/cm ²) (F'c) (Kg/cm ²)	Promedio F'c	Incremento
MP1	10.0	169.44	17,278	220.0	224.13	0
MP2	10.0	167.99	17,130	218.1		
MP3	10.0	180.43	18,398	234.3		
MCCA 4% Y MCCF 4%	10.0	172.30	17,569	223.7	225.40	0.57
MCCA 4% Y MCCF 4%	10.0	174.85	17,829	227.0		
MCCA 4% Y MCCF 4%	10.0	173.69	17,711	225.5		
MCCA 6% Y MCCF 6%	10.0	171.89	17,528	223.2	225.00	0.39
MCCA 6% Y MCCF 6%	10.0	173.90	17,733	225.8		
MCCA 6% Y MCCF 6%	10.0	174.10	17,753	226.0		
MCCA 8% Y MCCF 8%	10.0	172.00	17,539	223.3	224.70	0.06
MCCA 8% Y MCCF 8%	10.0	174.00	17,743	225.9		
MCCA 8% Y MCCF 8%	10.0	172.25	17,564	223.6		
PROMEDIO					224.81	



GEO MAQ E.I.R.L.
 GEOTECNIA - MAQUINARIAS - INGENIERIA CIVIL
 DAVID CRISTOPHER VILLAZON RUIZ
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 207993

-JR. TRUJILLO N° 940- CATACAOS-PIURA TELF. 371591 CELULAR N° -969205884 - 939269640

Ensayo de la Resistencia de la compresión de Bloques de Concreto



RUC: 20604965820



-ESTUDIOS TOPOGRAFICOS
-ESTUDIOS DE SUELOS,AVIAMENTOS
Y EDIFICACIONES

Proyecto: Incorporación de ceniza de cascara de arroz y frijol para mejorar propiedades de bloques de concreto para viviendas Sullana – 2021.

Solicitante: Pacherez Reyes Javier Alberto – Panta Periche Javier

Ubicación: Sullana – Piura.

Resistencia a la compresión a los 7 días con adición de ceniza de cascara de arroz y frijol

IDENTIFICACIÓN	Díámetro	SECC	Lectura de Prensa	CARGA Maxima	Esfuerzo máximo a la compresión de area bruta (Kg/cm2)(F'c)	PROMEDIO F'c
	(Cm)	(Cm ²)	(KN)	(Kg)	(Kg/cm ²)	
MP1	38.5	296.59	155.00	15,805	53.3	54.09
MP2	38.5	296.59	160.00	16,315	55.0	
MP3	38.5	296.59	157.00	16,009	54.0	
MCCA 4% Y MCCF 4%	38.5	296.59	100.00	10,197	34.4	34.72
MCCA 4% Y MCCF 4%	38.5	296.59	101.00	10,299	34.7	
MCCA 4% Y MCCF 4%	38.5	296.59	102.00	10,401	35.1	
MCCA 6% Y MCCF 6%	38.5	296.59	82.00	8,362	28.2	28.54
MCCA 6% Y MCCF 6%	38.5	296.59	85.00	8,667	29.2	
MCCA 6% Y MCCF 6%	38.5	296.59	82.00	8,362	28.2	
MCCA 8% Y MCCF 8%	38.5	296.59	75.00	7,648	25.8	25.21
MCCA 8% Y MCCF 8%	38.5	296.59	73.00	7,444	25.1	
MCCA 8% Y MCCF 8%	38.5	296.59	72.00	7,342	24.8	
PROMEDIO						35.64


GEOMAQ E.I.R.L.
 GEOTECNIA - MAQUINARIAS - INGENIERIA CIVIL
DAVID CRISTOPHER VILLAZON RUIZ
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 257993

-JR. TRUJILLO N° 940- CATACAOS-PIURA TELF. 371591 CELULAR N° -969205884 - 939269640



Proyecto: Incorporación de ceniza de cascara de arroz y frijol para mejorar propiedades de bloques de concreto para viviendas Sullana – 2021.

Solicitante: Pacherez Reyes Javier Alberto – Panta Periche Javier

Ubicación: Sullana – Piura.

Resistencia a la compresión a los 14 días con adición de ceniza de cascara de arroz y frijol

IDENTIFICACIÓN	Diámetro (Cm)	SECC (Cm ²)	Lectura de Prensa (KN)	CARGA Maxima (Kg)	Esfuerzo maximo a la compresión de area bruta (Kg/cm ²)(F'c) (Kg/cm ²)	PROMEDIO F'c
MP1	38.5	296.59	310.50	31,662	106.8	107.08
MP2	38.5	296.59	312.40	31,855	107.4	
MP3	38.5	296.59	311.50	31,764	107.1	
MCCA 4% Y MCCF 4%	38.5	296.59	210.50	21,465	72.4	71.49
MCCA 4% Y MCCF 4%	38.5	296.59	208.30	21,240	71.6	
MCCA 4% Y MCCF 4%	38.5	296.59	205.00	20,904	70.5	
MCCA 6% Y MCCF 6%	38.5	296.59	170.56	17,392	58.6	57.29
MCCA 6% Y MCCF 6%	38.5	296.59	165.30	16,856	56.8	
MCCA 6% Y MCCF 6%	38.5	296.59	164.00	16,723	56.4	
MCCA 8% Y MCCF 8%	38.5	296.59	140.50	14,327	48.3	47.93
MCCA 8% Y MCCF 8%	38.5	296.59	138.20	14,092	47.5	
MCCA 8% Y MCCF 8%	38.5	296.59	139.50	14,225	48.0	
PROMEDIO						70.95



GEO MAQ E.I.R.L.
 GEOTECNIA - MAQUINARIAS - INGENIERIA CIVIL
 DAVID CRISTOPHER VILLAZON RUIZ
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 257993



Proyecto: Incorporación de ceniza de cascara de arroz y frijol para mejorar propiedades de bloques de concreto para viviendas Sullana – 2021.

Solicitante: Pacherez Reyes Javier Alberto – Panta Periche Javier

Ubicación: Sullana – Piura.

Resistencia a la compresión a los 28 días con adición de ceniza de cascara de arroz y frijol

IDENTIFICACIÓN	Diámetro	SECC	Lectura de Prensa	CARGA Maxima	Esfuerzo maximo a la compresión de area bruta (Kg/cm ²)(F'c)	PROMEDIO F'c
	(Cm)	(Cm ²)	(KN)	(Kg)	(Kg/cm ²)	
MP1	38.5	296.59	680.50	69,391	234.0	234.85
MP2	38.5	296.59	679.80	69,319	233.7	
MP3	38.5	296.59	688.96	70,253	236.9	
MCCA 4% Y MCCF 4%	38.5	296.59	535.60	54,615	184.1	183.38
MCCA 4% Y MCCF 4%	38.5	296.59	534.90	54,544	183.9	
MCCA 4% Y MCCF 4%	38.5	296.59	529.68	54,011	182.1	
MCCA 6% Y MCCF 6%	38.5	296.59	510.85	52,091	175.6	175.58
MCCA 6% Y MCCF 6%	38.5	296.59	508.70	51,872	174.9	
MCCA 6% Y MCCF 6%	38.5	296.59	512.50	52,260	176.2	
MCCA 8% Y MCCF 8%	38.5	296.59	508.60	51,862	174.9	174.50
MCCA 8% Y MCCF 8%	38.5	296.59	507.80	51,780	174.6	
MCCA 8% Y MCCF 8%	38.5	296.59	506.25	51,622	174.1	
PROMEDIO						192.08

**Costo unitario del bloque de concreto con adición de ceniza de
Cascara de Arroz y Frijol.**

bloque de concreto (14x19x39) 0%					
Materiales	und	Cantidad	precio unitario s/.	precio parcial s/.	total s/.
Agregado fino	M3	5.778	0.071	0.41	2.43
Agregado grueso	M3	6.438	0.052	0.33	
Cemento	BLS	2.603	0.58	0.04	
Agua	M3	1.43958	1	1.44	
Equipos/herramientas	HM	0.05	-	0.01	
Mano de obra	HH	1.00	-	0.1	
Transporte	HM	0.05	-	0.1	

bloque de concreto (14x19x39) 8%					
Materiales	und	Cantidad	precio unitario s/.	precio parcial s/.	total s/.
Agregado fino	M3	5.778	0.071	0.41	2.53
Agregado grueso	M3	6.438	0.052	0.33	
Cemento	BLS	2.395	0.578	0.03	
Agua	M3	1.43958	1	1.44	
C. cascara de arroz	KG	0.104	0.5	0.052	
C. cascara de frijol	KG	0.104	0.5	0.052	
Equipos/herramientas	HM	0.05	-	0.01	
Mano de obra	HH	1	-	0.1	
Transporte	HM	0.05	-	0.1	

bloque de concreto (14x19x39) 12%					
Materiales	und	Cantidad	precio unitario s/.	precio parcial s/.	total s/.
Agregado fino	M3	5.77765	0.071	0.41	2.66
Agregado grueso	M3	6.4377	0.052	0.33	
Cemento	BLS	2.291	0.578	0.03	
Agua	M3	1.43958	1	1.44	
C. cascara de arroz	KG	0.156	0.75	0.117	
C. cascara de frijol	KG	0.156	0.75	0.117	
Equipos/herramientas	HM	0.05	-	0.01	
Mano de obra	HH	1	-	0.1	
Transporte	HM	0.05	-	0.1	

bloque de concreto (14x19x39) 16%					
Materiales	und	Cantidad	precio unitario s/.	precio parcial s/.	total s/.
Agregado fino	M3	5.77765	0.071	0.41	2.84
Agregado grueso	M3	6.4377	0.052	0.33	
Cemento	BLS	2.187	0.578	0.03	
Agua	M3	1.43958	1	1.44	
C. cascara de arroz	KG	0.208	1	0.208	
C. cascara de frijol	KG	0.208	1	0.208	
Equipos/herramientas	HM	0.05	-	0.01	
Mano de obra	HH	1	-	0.1	
Transporte	HM	0.05	-	0.1	

Normativa

NORMATIVA	
NTP E. 070	Unidades de albañilería
NTP 399.602	Bloques de concreto para uso estructural. requisitos
NTP 399.604	Métodos de muestreo y ensayo de unidades de albañilería de concreto
NTP 399.613	Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla usados en albañilería
NTP 400.012	Análisis granulométrico del agregado fino, grueso y global
NTP 400.037	Especificaciones normalizadas para agregados en hormigón (concreto)
NTP 400.037/ASTM C 136	Análisis granulométrico del agregado fino, grueso y global
NTP 400.012/ASTM C 127	Módulo de fineza
NTP 400.021/ASTM C 127	Peso específico y absorción de a. fino
NTP 400.021/ASTM C 127	Peso específico y absorción de a. grueso
NTP 399.185/ASTM C 560	Contenido de humedad
NTP 400.017/ASTM C 29	Peso unitario de humedad
ASTM C140	Resistencia a la compresión de bloques de concreto, adoquines y ladrillos
ACI 211	Práctica estándar para seleccionar proporciones para concreto normal, pesado y masivo

Panel Fotográfico



Tamizado de Grava y Arena gruesa



Pesado de grava



Pesado de cascara de frijol



Pesado de materiales



Preparación de concreto para la elaboración de probetas



Realizando el SLUMP



Elaboración de probetas



Rotura de probetas



Elaboración de bloques de concreto



Bloquetas de concreto con los diferentes porcentajes de ceniza de cascara de arroz y frijol



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, ALZAMORA ROMAN HERMER ERNESTO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - PIURA, asesor de Tesis titulada: "Incorporacion de ceniza de cascara de arroz y frijol para mejorar propiedades de bloques de concreto para viviendas sullana -2021", cuyos autores son PACHERREZ REYES JAVIER ALBERTO, PANTA PERICHE JAVIER, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 23.00%, 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.

PIURA, 15 de Noviembre del 2022

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
ALZAMORA ROMAN HERMER ERNESTO DNI: 03303253 ORCID: 0000-0002-2634-7710	Firmado electrónicamente por: HALZAMORA el 15- 11-2022 17:31:35

Código documento Trilce: TRI - 0441121