



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

**Adición de la cascarilla de café y sus cenizas para Mejorar la
resistencia a la compresión del concreto $f'c=210$ kg/cm², en
las viviendas económicas de Moyobamba – 2020**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTORES:

Molocho Tiquillahuanca, Jhenfer (ORCID: 0000-0003-1254-709X)

Rodríguez Chumbe, Delia Margarita (ORCID: 0000-0002-6525-3645)

ASESORA:

Mg. Lavado Enriquez, Juana Maribel (ORCID: 0000-0001-9852-465)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

MOYOBAMBA - PERÚ

2020

Dedicatoria

“Dedico esta tesis a mi madre Sara Tiquillahuanca Berríos que desde cielo me cuida, y que en todo momento me brindó su apoyo en cada uno de mis pasos y enseñar buenos valores, por la motivación constante que permitieron que hoy en día sea la persona que soy y por su amor incondicional, a mi familia que siempre estuvo dándome su apoyo en los momentos difíciles en mi vida para no darme por vencido y seguir hasta culminar mi carrera profesional de Ingeniería Civil”.

Molocho Tiquillahuanca Jhenfer

Quiero dedicar esta tesis a mis familiares, a mi madre Delia Rosa Chumbe por ser mi compañera incondicional, por ser el ejemplo a seguir de la cual aprendí tantas cosas y agradezco hoy en día, por amarme y cuidarme siempre, a mi padre Luis Rodríguez por siempre cuidarme y enseñarme, a mi hermana María Isabel Rodríguez por ser mi ejemplo para lograr mis objetivos, a mi enamorado Gumer Pintado por siempre acompañarme y ayudarme a lo largo de la elaboración de mi tesis y también dedicarle Dios por siempre derramar bendiciones en mi vida.

Rodríguez Chumbe Delia Margarita

Agradecimiento

Al finalizar este trabajo queremos utilizar este espacio para agradecer a Dios por todas sus bendiciones.

A nuestros Padres que han sabido darnos su ejemplo de trabajo y honradez a lo largo de estos años, que sin ayuda de ellos no sería posible que hoy en día estamos por culminar nuestra carrera profesional de Ingeniería Civil.

También queremos agradecer a nuestra asesora Mg. Ing. Lavado Enríquez Juana Maribel, que siempre estuvo corrigiéndonos y dándonos sus pautas para formarnos en el desarrollo de nuestra tesis.

Rodríguez Margarita – Molocho Jhenfer

Índice de contenidos

Carátula.....	i
Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento.....	iii
Índice de contenidos.....	iv
Índice de tablas.....	v
Índice de gráficos y figuras.....	vii
Resumen.....	viii
Abstract.....	ix
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	4
III. METODOLOGÍA.....	17
3.1. Tipo y diseño de investigación.....	17
3.2. Variables y operacionalización.....	19
3.3. Población, muestra y muestreo.....	21
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	23
3.5. Procedimientos.....	24
3.6. Método de análisis de datos.....	25
3.7. Aspectos éticos.....	25
IV. RESULTADOS.....	27
V. DISCUSIÓN.....	48
VI. CONCLUSIONES.....	51
VII. RECOMENDACIONES.....	52
REFERENCIAS.....	52
ANEXOS.....	57
Matriz de consistencia	
Validaciones de instrumentos	
Ensayos de laboratorio de mecánica de suelos	
Actas	
Porcentaje de similitud Turnitin	
Panel Fotográfico	

Índice de tablas

Tabla N° 01: Grupo experimental (muestra patrón)	17
Tabla N° 02: Grupo experimental (muestra con adición de cascarilla de café)...18	
Tabla N° 03: Grupo experimental (muestra con adición de ceniza de cascarilla de café).....	18
Tabla N° 04: Grupo experimental (muestra con adición de ambos).....	19
Tabla N° 05: Matriz de operacionalización.....	20
Tabla N° 06: Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	23
Tabla N° 07: Resistencias a la compresión de las 09 muestras Patrón.....	27
Tabla N° 08: Resistencias a la compresión de las 09 muestras con 5% de adición de ceniza.....	28
Tabla N° 09: Resistencias a la compresión de las 09 muestras con 10% de adición de ceniza.....	29
Tabla N° 10: Resistencias a la compresión de las 09 muestras con 15% de adición de ceniza	30
Tabla N° 11: Resistencias a la compresión de las 09 muestras con 5% de adición de cascarilla de café	31
Tabla N° 12: Resistencias a la compresión de las 09 muestras con 10% de adición de cascarilla de café	32
Tabla N° 13: Resistencias a la compresión de las 09 muestras con 15% de adición de cascarilla de café	33
Tabla N° 14: Resistencias a la compresión de las 09 muestras con 5% de combinación (Ceniza-Cascarilla).....	34
Tabla N° 15: Resistencias a la compresión de las 09 muestras con 10% de combinación (Ceniza-Cascarilla)	35
Tabla N° 16: Resistencias a la compresión de las 09 muestras con 15% de combinación (Ceniza-Cascarilla)	36
Tabla N° 17: Diseño de mezcla patrón	37
Tabla N° 18: Diseño de mezcla patrón con adición de ceniza.....	38
Tabla N° 19: Diseño de mezcla patrón con adición de cascarilla.....	38
Tabla N° 20: Diseño de mezcla patrón con adición de cascarilla y ceniza.....	39
Tabla N° 21: Consistencia de la muestra patrón	39

Tabla N° 22: Consistencia de la muestra con adición de 5% de ceniza.....	40
Tabla N° 23: Consistencia de la muestra con adición de 10% de ceniza.....	40
Tabla N° 24: Consistencia de la muestra de 15% de adición de ceniza.....	40
Tabla N° 25: Consistencia de la muestra de 5% de adición de cascarilla.....	40
Tabla N° 26: Consistencia de la muestra de 10% de adición de cascarilla.....	41
Tabla N° 27: Consistencia de la muestra de 15 de adición de cascarilla.....	41
Tabla N° 28: Consistencia de la muestra de 5% de combinación de cascarilla de café y sus cenizas de cascarilla de café	41
Tabla N° 29: Consistencia de la muestra de 10% de combinación de cascarilla de café y sus cenizas	41
Tabla N° 30: Consistencia de la muestra de 15% de combinación de cascarilla de café y sus cenizas	42
Tabla N° 31: Costo del concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$, Muestra patrón.....	46
Tabla N° 32: Costo del concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$, adicionando 5% de ceniza.....	46
Tabla N° 33: Costo del concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$, adicionando 10% de ceniza.....	47
Tabla N° 34: Costo del concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ adicionando 5% de cascarilla...	47
Tabla N° 35: Costo del concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$, en combinación.....	47

Índice de gráficos y figuras

Gráfico 1: Comparación de las resistencias de compresión del concreto con las diferentes adiciones 7 días.....	42
Gráfico 2: Comparación de las resistencias de compresión del concreto con las diferentes adiciones 14 días	43
Gráfico 3: Comparación de las resistencias de compresión del concreto con las diferentes adiciones 28 días	44
Gráfico 4: Porcentaje óptimo para la mejora del concreto a los 7 días.....	44
Gráfico 5: Porcentaje óptimo para la mejora del concreto a los 14 días.....	45
Gráfico 6: Porcentaje óptimo para la mejora del concreto a los 28 días.....	45

Resumen

El presente proyecto de investigación tiene como objetivo determinar el efecto de la adición de la cascarilla de café y sus cenizas para mejorar la resistencia a la compresión de concreto $f'c=210$ kg/cm² para las viviendas económicas en Moyobamba, 2020.

La investigación es de tipo aplicada y tiene un diseño experimental, cuenta con una muestra padrón de 0% de adición, se trabajará con 3 grupos que serán reforzados con 5%,10% y 15% del peso de cemento en el caso de la ceniza, en la cascarilla será del peso del agregado fino en el concreto para ello se trabajó cada grupo con la incorporación de cascarilla café, ceniza y la inclusión de ambos, teniendo como población en total 90 probetas cilíndricas, las cuales fueron evaluadas en el ensayo a compresión, llegando al resultado que con la adición del 5% de ceniza hay una mejor resistencia del concreto y con las adiciones de 5%, 10% y 15% de cascarilla de café no se alcanza una resistencia favorable.

Llegamos a la conclusión que a menor porcentaje de adición existe mejor trabajabilidad en el estado fresco del concreto y además que también hay una mejor resistencia.

PALABRAS CLAVE: Ensayo a compresión, cascarilla de café, ceniza.

Abstract

The present research project aims to determine the effect of the addition of coffee scale and its ashes to improve the compressive strength of concrete $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ for affordable homes in Moyobamba, 2020.

The investigation is of the applied type and has an experimental design, it has a standard sample of 0% addition, it will work with 3 groups that will be reinforced with 5%, 10% and 15% of the weight of cement in the case of ash, in The scale will be the weight of the fine aggregate in the concrete, for this, each group was worked with the incorporation of brown scale, ash and the inclusion of both, having a total population of 90 cylindrical test tubes, which were evaluated in the compression test, reaching the result that with the addition of 5% of ash there is a better resistance of the concrete and with the additions of 5%, 10% and 15% of coffee scale, a favorable resistance is not reached.

We conclude that the lower the addition percentage there is better workability in the fresh state of the concrete and also that there is also better resistance.

KEYWORDS: Compression test, coffee scale, ash.

I. INTRODUCCIÓN

A nivel mundial se considera importante que las construcciones por realizar no solo deben cumplir con las necesidades de una población, sino tener el compromiso y respeto a nuestro medio ambiente, cuidando de esta manera las necesidades de futuras generaciones, manteniendo el ritmo de la investigación y la observación de agregados o aditivos para mejorar las propiedades del concreto para poder rendir así mismo como un material de construcción, este debe tener trabajabilidad en resistencia a la compresión, en estado fresco y endurecido, por lo tanto esto ocasiona una posibilidad de desarrollar nuevas opciones que accedan a perfeccionar dichas propiedades; Sin embargo, no se tiene conocimiento de la influencia o el impacto de las propiedades mecánicas y físicas del concreto al usar aditivos o materiales alternativos en el concreto; este es un factor muy importante en los edificios que quieren perfeccionar la calidad del concreto y, por lo tanto, reducir los beneficios económicos (Ficem, 2018, p.5).

En opinión de este investigador, la tecnología moderna del concreto ya no tiene los aditivos como una alternativa al diseño híbrido, sino como otro componente. Actualmente, se estima que, en Europa, más del 90% del hormigón prefabricado contiene ciertos tipos de aditivos, de los cuales más del 70% son aditivos plastificados o supe plastificados, y ha mantenido la misma tendencia en los últimos años (Instituto Europeo del Cemento, 2005, p.3).

Este investigador evaluó la proporción óptima de micro sílice añadida con cenizas de cascarilla de arroz en estado fresco y endurecido. Mejora la trabajabilidad y la resistencia a la compresión del concreto, razón por la cual es posible usar la cascarilla y sus cenizas como aditivos en la cantidad de concreto, ya que se considera que contiene calcio y silicato, lo que puede hacer mejoras en la capacidad de procesamiento del material y la resistencia a la compresión (Rodríguez, 2017, p.8).

Mencionó que, a los desechos agrícolas como la cascarilla de café y otros residuos, se han realizado investigaciones en diversos países de América Latina y continente asiático, con el fin de reconocer los beneficios que se pueden obtener para lograr utilizarlos con propósitos constructivos y de esta manera reducir el impacto ambiental que son producidos al elaborar el concreto, entre otros materiales (Chur, 2013, p.21).

En la región de San Martín, se cultivan alrededor de 40 mil hectáreas de cultivos de café y tienen un rendimiento aproximadamente 500 mil quintales, desecho incontrolado en la naturaleza o incineración solo al aire libre, lo que lleva a la degradación ambiental, después de su extracción para la utilización en el consumo humano. Por lo tanto, se busca usar la cascarilla en la elaboración del concreto con o sin calcinación, lo que logra incrementar la resistencia del concreto. Es beneficioso para el desarrollo económico, aumenta la resistencia del concreto con los desechos agrícolas y reduce la contaminación ambiental es por este motivo el cual se está llevando a cabo el presente proyecto de investigación donde se procura reutilizar y aprovechar este componente y así poder encontrar una mejor aplicación el cual permita mejorar la resistencia del concreto (Cosechando desarrollo en el campo, 2011, p.3).

De lo anteriormente planteado se sintetiza la problemática mediante la próxima pregunta: ¿En qué medida influyó la adición de la cascarilla de café y sus cenizas en la Resistencia a la Compresión del Concreto $f'c=210$ kg/cm², en las viviendas económicas de Moyobamba – 2020? De tal manera esta investigación es importante porque se aplicará la cascarilla y ceniza de café para la mejora de la resistencia a compresión en las viviendas económicas de Moyobamba.

En cuanto a justificación teórica: La presente investigación tiene como fin aportar nuevas teorías acerca del uso de la cascarilla y ceniza de café en el concreto $f'c=210$ kg/cm², apoyando de esta manera otras investigaciones relacionadas al tema, la justificación metodológica la investigación se desarrolló mediante los ensayos el cual se realizaron en un laboratorio de

mecánica de suelos, se determinó sus propiedades físicas y mecánicas de los materiales que se utilizó para desarrollar la investigación, la justificación práctica, dicha investigación es de gran importancia en la práctica, ya que se está orientando a un nuevo diseño que sea innovador, mediante las cuales se trabajó en mejorar la resistencia de las estructuras del concreto, la justificación económica: la investigación será viablemente económica, porque tiende a reducir el costo del concreto, debido a que es un residuo agroindustrial que no tiene un costo económico; por último la justificación social: nuestro proyecto es importante porque está orientada a proponer y garantizar otras técnicas en los procesos constructivos que este hecho a base de concreto, brindando estructuras más resistentes y seguras, por otro lado permitir un acceso fácil de esta nueva técnica a la sociedad.

En tanto, nuestro proyecto de investigación tiene como objetivo general: determinar el efecto de la adición de la cascarilla de café y sus cenizas para Mejorar la Resistencia a la Compresión del Concreto $f'c=210 \text{ Kg/cm}^2$ en las viviendas económicas de Moyobamba - 2020. Igualmente se tiene como objetivos específicos: Determinar la resistencia a la compresión del concreto $f'c=210 \text{ Kg/cm}^2$ con la adición de la cascarilla de café, sus cenizas y en combinación de ambos a los 7, 14, y 28 días. Determinar el diseño de mezcla para el concreto $f'c= 210 \text{ Kg/cm}^2$ con la adición de la cascarilla de café, sus cenizas y en combinación de ambos en un porcentaje del 5%, 10% y 15%. Analizar el ensayo de concreto en estado fresco con la adición de la cascarilla de café, sus cenizas y en combinación de ambos para el diseño del concreto $f'c=210 \text{ Kg/cm}^2$. Comparar la resistencia de compresión del concreto $f'c=210 \text{ Kg/cm}^2$ con la adición de la cascarilla de café y sus cenizas; y en combinación de ambos, al 5%, 10%. 15% y por último determinar el porcentaje óptimo de la cascarilla de café, su ceniza y en combinación para la mejora en la resistencia de compresión del concreto $f'c=210 \text{ Kg/cm}^2$.

Finalmente, se tiene como hipótesis, la incorporación de la adición de la cascarilla de café y sus cenizas influyó significativamente para mejorar la resistencia a la compresión del concreto $f'c=210 \text{ Kg/cm}^2$, en las viviendas económicas de Moyobamba - 2020. Teniendo como hipótesis específicas:

Existió una mejora en la resistencia de compresión del concreto $f'c=210$ kg/cm² con la adición de la cascarilla de café, sus cenizas y en combinación de ambos. Al añadir la cascarilla de café, sus cenizas y en combinación de ambos, se obtuvo una mejora en la Resistencia a Compresión del Concreto teniendo en cuenta en la adición de los porcentajes de 5%, 10% y 15%. Se obtuvo una mejora en los ensayos del concreto en estado fresco con la adición de la cascarilla de café, sus cenizas y en combinación de ambos, para el diseño del concreto $f'c=210$ kg/cm². Se obtuvieron datos óptimos en las comparaciones de la resistencia de compresión del concreto $f'c=210$ kg/cm² con la adición de la cascarilla de café; ceniza de la cascarilla de café; y en combinación.

Y por último se presentó la dosificación óptima de la adición de cascarilla de café, sus cenizas y en combinación de ambos, para la mejora en la resistencia de compresión de concreto $f'c=210$ kg/cm².

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

Lin, Kuo y Hsun (2016), en su investigación titulada "The application and evaluation research of coffee residue ash into mortar, Japón" en esta tesis tuvo como objetivo principal innovar ya que deriva la posibilidad de la aplicación de reciclaje empleando cenizas de residuos de café para el reemplazo de cemento. Metodología la medición y el experimento y como muestra mortero cúbico de cm³ para evaluar la resistencia a la compresión de diferentes edades de curado, utilizando el instrumento de ensayo a la compresión y que obtuvieron como resultados fueron que la resistencia a la compresión disminuyó al agregar 500 o 600 ° C de cenizas de residuos de café al mortero.

Para Reta y Mahto (2016), en su investigación titulada "Experimental Investigation on Coffee Husk Ash as a Partial Replacement of Cement for C-25 concrete" Universidad Mizan Tepi, Etiopía, el presente trabajo tiene por objetivo principal la incorporación de la ceniza de cáscara de café en la mezcla de concreto como un reemplazo parcial de cemento. Metodología la

medición y el experimento. Como muestras tuvo cincuenta y cuatro cubos para cada nivel de reemplazo que fueron fundidos de un solo lote de concreto en moldes. Instrumento tuvieron el ensayo de Slump y prueba de hormigón duro, los resultados de la investigación dieron que la resistencia a la compresión y la trabajabilidad del concreto disminuyeron con el aumento del porcentaje de ceniza de cáscara de café y la disminución del porcentaje de cemento.

Por otro lado, Guendouz y Boukhekhhal (2017), en su estudio de investigación titulada "Properties of dune sand concrete containing coffee waste" Universidad de Medea, Argelia, tiene como objetivo estudiar la posibilidad de reciclar residuos de café molido como un agregado fino al reemplazar la arena en la fabricación de arena de dunas de hormigón. Metodología experimental, teniendo como muestras mezclas de arena y hormigón con sustitución de arena con los granos de café usados residuos en diferentes porcentajes (0%, 5%, 10%, 15% y 20% en volumen de la arena) y sus instrumentos fueron el estudio de compresión y resistencia a la flexión, mostrando como resultados que el uso de residuos de café molido como reemplazo parcial de arena natural contribuye a reducir la trabajabilidad, la densidad aparente y la resistencia mecánica de las mezclas de concreto arenoso con un aumento en su porosidad. Sin embargo, las características térmicas mejoran y especialmente para un nivel del 15% y 20% de sustitución.

Por su parte Castro, Villela, Mendes, Ribeiro, Guimaraes, Rabelo (2018), en su investigación titulada "Analysis of the coffee peel application over the soil-cement bricks properties" Universidade Federal de Labras Brasil, que su objetivo es estudiar los efectos de la incorporación de las partículas de la cáscara de café con en el reemplazo parcial del cemento, como metodología experimental, teniendo como muestras de ladrillos se utilizaron CP II F-32 y partículas de cáscara de café. Después de que el porcentaje inicial de cemento en la mezcla se definiera como 10%, al café se añadieron cáscaras en relación con el cemento, igual al 5%, 10%, 15% y 20%. Como instrumento ensayo a compresión simple a las pruebas, a las edades de 14, 28 y 56 días

teniendo como resultado de que el material producido no se ajustaba a los requisitos normativos para los ladrillos de cemento de suelo, sin embargo, la mecánica las características encontradas allí, indican la posibilidad de uso en construcciones rústicas, como las realizadas con ladrillos de adobe.

Para Coral (2019), en su trabajo de investigación titulado “Comportamiento del concreto con cascarilla de café y posibilidades ante textura y color”. Universidad Nacional de Colombia, en este estudio, el objetivo general era evaluar el rendimiento y las propiedades físicas del concreto con agregados orgánicos, como la cascarilla de café. La metodología es experimental, porque la muestra incluye 20 placas de concreto, en concreto ordinario y sustitución de agregado grueso por la cascarilla de café, la resistencia a la compresión y el módulo de ruptura se utilizaron como herramientas de recopilación de datos, en comparación con la mezcla estándar, los resultados de la prueba de resistencia a la compresión entre 48.53 y 73.60% son más bajos, se mejora su asertividad y sedimentación, el rendimiento de reemplazar 1.5% es peor y se obtienen los mejores resultados. La variable de hidróxido de calcio reemplaza 0.5%, considerando que esta variable es la variable más efectiva en relación con el aceite de linaza y la cal agrícola, pero en el porcentaje de reemplazo de cal de 1%, bajo el mismo porcentaje de hidróxido de calcio.

Para Rodríguez (2017), en su trabajo de investigación titulado “Diseño de concreto $f'c=250$ kg/cm² fortalecido con cascarilla de café en la ciudad de Jaén” Universidad Nacional De Cajamarca, el propósito de esta investigación fue examinar el impacto de combinar diferentes porcentajes de ceniza de café y cascarilla de café sobre la resistencia a la compresión del concreto, su metodología es experimental, proyectiva y aplicada, teniendo como muestra 180 especímenes de concreto, a través de probetas con adición y sin adición, de instrumento para recolectar los datos se usó el ensayos de resistencia a compresión obteniendo como resultados.

Díaz y Fernández (2019), en su investigación titulada “Influencia de la adición de la ceniza de cascarilla de café en la trabajabilidad y resistencia a

compresión del concreto”. Universidad Nacional de Jaén, que tuvo su objetivo determinar el efecto sobre la trabajabilidad y resistencia a la compresión del concreto. Metodología experimental, teniendo como muestra probetas de concreto con adición de ceniza de cascarilla de café, como instrumento para realizar la recopilación de datos se usaron formatos de acuerdo al tipo de ensayo a elaborar y guiándose de los procedimientos de norma correspondiente. Los resultados obtenidos fueron al utilizar la CCC como adición para el concreto en 1% y 2%, tuvo mayor resistencia a la compresión; y al adicionar en 4% y 8%, en comparación con el concreto patrón, la resistencia a la compresión se reduce, la mayor resistencia a la compresión de 7, 14 y 28 se logró al agregar 1% de CCC, que fue 8.48%, 13.08% y 12.20% más que el concreto estándar, respectivamente.

Pastor (2017), en su trabajo de investigación, “efecto de la ceniza de bagazo de caña de azúcar en la resistencia a la compresión del concreto” Universidad Cesar Vallejo, Trujillo, la siguiente investigación su objetivo principal es precisar el efecto del contenido de cenizas de bagazo sobre la resistencia a la compresión del concreto $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$. Teniendo como metodología que es experimental, como prueba de resistencia a la compresión de muestras e instrumentos de hormigón. Los resultados utilizaron parcialmente cenizas de bagazo al 20% y 40% en este caso, reduciendo significativamente las propiedades mecánicas del concreto, en este caso, la resistencia a la compresión.

Para, Castro y Alfaro (2019), en su tesis titulada “Análisis comparativo de las propiedades físicas/mecánicas del concreto de resistencias $f'c= 210, 280, 350 \text{ kg/cm}^2$ sustituyendo material cementicio por cáscara de huevo” Universidad Privada Antenor Orrego, Trujillo, tiene como objetivo comparar y analizar las propiedades mecánicas y físicas del concreto con cáscara de huevo con materiales de cemento con resistencia $f'c= 210, 280, 350 \text{ kg/cm}^2$ en lugar de materiales estándar. Metodología es experimental y como muestra probetas cilíndricas de concreto y utilizaron como instrumento el ensayo Slump y resistencia a la tracción por compresión teniendo por resultados se llegó a la siguiente conclusión general: el concreto

experimental con cáscaras de huevo en lugar de materiales de cemento alcanzó su resistencia de diseño a los 7 días, lo que demuestra que el sustituto ha desempeñado el papel de promotor de resistencia en la etapa inicial. Los porcentajes de reemplazo para mejores resultados son 15% y 2% de adición. Llegamos a la conclusión que la cáscara de huevo es un suplente positivo del cemento.

Para Burgos (2016), en su tesis titulada “Empleo de la cascarilla de arroz como sustituto porcentual del agregado fino en la elaboración del concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ ” Universidad Nacional de San Martín, Tarapoto, su objetivo principal es desarrollar mejores propiedades en la producción de concreto, mejorar la resistencia mecánica y la durabilidad, y utilizar los residuos de la industria agrícola como CDA, para reemplazar el porcentaje de agregado fino. Tiene probetas de concreto con adición de cascarilla de café y como probador de resistencia a la compresión para pruebas de resistencia mecánica, se descubrió que el reemplazo parcial de CDA con agregados finos era desfavorable, porque el concreto con un contenido de CDA de 5% y 10% logró menor resistencia que el concreto convencional. Sin embargo, la resistencia del concreto con 5% de CDA a los 60 días casi alcanzó la resistencia de diseño (335 kg/cm^2).

2.2. Bases teóricas

Variable independiente: Cascarilla de café.

El pergamino o la cascarilla de café es la parte que envuelve los granos de café inmediatamente después de la capa de mucílago, que representa aproximadamente el 12%, y el grosor modificado entre 7 y 11 mm. Esto es para separar la parte extraída por el proceso de trilla. Una fuente de lignina, celulosa, pentosano, sílice y cenizas, y otros compuestos en proporciones más pequeñas. En los países que producen café, los subproductos y residuos del café son el origen de contaminación ambientales, por lo tanto, desde mediados del siglo pasado, la gente ha estado tratando de encontrar formas de uso como para la elaboración de bebidas, cafeína, pectina, proteínas y fertilizantes. (Coffea, 2005, p.11).

Proceso obtención de la cascarilla

- **Proceso de recolección del café**

En esta etapa, dependiendo del clima y las condiciones del suelo, solo se cosecharán granos de café que alcanzan la madurez completa, generalmente rojo o amarillo, porque el verde destruirá el gusto de la taza de café. Este procedimiento se ejecuta manualmente. (Omen, 2011, p.61).

- **Proceso de Despulpado**

Este proceso es el de separar mecánicamente los granos de café de la pulpa cuando se usa la despulpadora, que a su vez usa mecanismos de presión y fricción. (Omen, 2011, p.62).

- **Proceso de lavado**

En el proceso de lavado, el propósito es separar la miel o el mucílago, en el pergamino por medio de agua cuando se alcanza el punto de fermentación. (Omen, 2011, p.63).

- **Proceso de secado**

Los granos de café se secan a una humedad del 11% al 12%. El secado del café se consigue realizar de dos formas, la más común es el secado natural al sol, y el otro generalmente lo realiza la empresa, que es el secado mecánico. (Omen, 2011. p.60).

- **Trillado**

La trilla del café consiste en eliminar mecánicamente la cáscara (pergamino) que cubre las almendras del café (llamado cisco en trilla), seleccionar las almendras por tamaño y eliminar varias impurezas y granos defectuosos para obtener diversos productos y subproductos con diferentes destinos. (Guambi, 2011, p.25).

Cascarilla de café en el concreto.

La adición de cascarilla de café ya se ha convertido en parte de la fibra natural, y la fibra natural se ha utilizado como una manera de refuerzo de acero previo de alcanzar el refuerzo de concreto tradicional. Se pueden obtener muchos materiales de refuerzo natural a un costo bajo, disponiendo la mano de obra teniendo un impacto ambiental positivo. Estas fibras se utilizan para producir hormigón con bajo contenido de fibra. (Silva, 2007, p. 20).

Debido a la combinación con pigmentos y textura, la combinación de cascarilla de café puede obtener un excelente acabado en los elementos visibles; teniendo en cuenta su composición química, es rica en silicio, este elemento generalmente se extrae del cuarzo y otros minerales, solo superado por el oxígeno, el segundo elemento enriquecido más grande. La presencia de este componente mineral en la cascarilla de café lo hace resistente al concreto, y el cemento en las mezclas tradicionales también es resistente, lo que cumple con las condiciones de trabajabilidad y acabado óptimo, ahorrando materiales, mejorando la capacidad de producción y mejorando la seguridad. (Coral, 2019, p. 48 - 49).

Variable independiente: Cenizas de la cascarilla de café

Propiedades de las cenizas de café

La acción puzolánica de la ceniza tiene dependencia de ciertos parámetros, como la proporción de la partícula, el temple de calcinamiento, las propiedades de los cristales y la composición química, principalmente porque la ceniza de la cascarilla de café tiene acción puzolánica, debido a su elevado contenido de sílice amorfa. Para materiales con un alto contenido de calcio, los materiales tienden a ser más reactivos, por lo que ha atraído tanta atención como una propuesta para aplicar tecnologías sostenibles en el campo de la construcción. De lo contrario, la cascarilla de café se

convierte en un producto de la pulverización la cascarilla de café que contiene partículas esféricas de vidrio muy pequeñas con material puzolánico. (Villacencio, 2005, p.32).

Propiedades físicas.

La ceniza generalmente está en manera de arena o polvo muy relamido, sutil al tiento y tiene un matiz insustancial liso o aguanoso, dependiendo de la cantidad de palanca y brasa no quemados. Sus propiedades y características se someterán a muchos factores: el poema química del carbón, el grado de pulverización, la variedad de caldera, la temperatura de ignición y el sistema deteriorado para volver en sí las occiso. (Barriga, 2008, p.21).

Propiedades químicas.

La ceniza tiene varias propiedades químicas y es el componente más característico de relación variable, y hay un amplio rango, en el rango de contenido de los cuatro componentes principales: el contenido de óxido de silicio está entre 35% y 60%; contenido de alúmina Entre 10% y 30%; óxido de fierro entre 4% y 20%; óxido de cal entre 1% y 35%. (Barriga, 2008, p.21).

Cenizas de café en el concreto.

La ceniza volante puede funcionar de dos maneras.

- **Elemento activo.**

Como complemento al cemento; el uso de cenizas de café como aditivo para el concreto puede reducir la porción de cemento, reducir el calor y reducir las grietas en la superficie. También puede reducir la separación de agregados, reducir la exudación y ser más resistente a la

erosión por sulfato y agua de mar, y más factible. Su resistencia a amplio plazo al concreto de cenizas es similar o incluso, pero en comparación con el hormigón sin cenizas, su resistencia es mucho más alta, pero en los primeros días, su resistencia era menor que la del concreto sin mortero. Una de las desventajas del hormigón con cenizas añadidas es la solidificación lenta del hormigón, que es un problema si debe endurecerse rápidamente y de manera oportuna.

- **Elemento inerte**

Como complemento de los áridos. Para reemplazar parte del agregado, se puede usar ceniza seca o ceniza húmeda. En este caso, lo más importante no es la composición de las cenizas sino la finura, ya que esto puede aumentar la plasticidad del concreto y la resistencia mecánica de la mezcla de cemento Portland inferior, y también puede reducir la porosidad del concreto y así evitar la segregación, principalmente en La plasticidad del hormigón reduce su permeabilidad y tiene las siguientes características:

- Aumente el tiempo de fraguado.
- Reduce la ración de agua requerida para obtener trabajabilidad, y aumenta la plasticidad y la cohesión.
- Reduce la exudación y lo hace más cohesivo.
- A corto plazo, la resistencia mecánica es baja, pero a la larga, la resistencia mecánica es igual o incluso mayor.
- No causan problemas de corrosión en la armadura.
- Mejora la capacidad del concreto para resistir el ataque de sulfato
- Pueden reducir la reacción álcalice y sílice. (Ramos y Sanchez, 2010, p.7)

Variable dependiente: Concreto.

El material compuesto consiste en un medio adhesivo en el que se incrustan partículas o fragmentos de agregados. El concreto se llama tendido de enseres acerado y tiene monotonía con la piedra. Se produce debido a la trabazón autosuficiente entre cemento, arena, roca y agua. A medida que progresa la manía química del agua y el cemento, el material se endurecerá. Inicialmente, son maleables y maleables, y luego su estado físico se endurecerá y ganará resistencia permanente. (Ortega, 1988, p. 11).

Características

- Las circunstancias que hacen que el concreto sea un material de construcción universal incluyen:
- Es fácil colocarlo en la plantilla en casi cualquier forma sin dejar de tener consistencia plástica.
- Resistencia alta a la compresión, lo que lo hace conveniente para componentes comprimidos como columnas y áreas.
- Fuerte resistencia en fuego y agua. (Ortega, 1988, p. 11).

Estados del concreto

El concreto tiene dos etapas principales, que permite conocer su comportamiento durante sus diferentes etapas. Su trabajabilidad y contenido de aire, desde su edad inicial y edad avanzada, su resistencia a la compresión, flexión, módulo elástico y fatiga, para verificar el cumplimiento de las deformaciones y los esfuerzos máximos que este soporta teniendo como: concreto cuando está fresco y cuando ya se ha endurecido. (Harmsen, 2005, p.20).

Concreto fresco

Principalmente el concreto, es una sustancia blanda que puede procesarse o transformarse en diferentes formas. Las características más relevantes del concreto fresco son: (Alvino, 2015, p.10).

- **Trabajabilidad**

Mencionaron que la trabajabilidad es un atributo que decide la cantidad de la actividad requerida para administrar mezclas de concreto fresco. Encuentre la proporción correcta de agregado. (Iglesias y Yupanqui, 2016, p.18).

- **Segregación**

Mencionan que es el fenómeno de la descomposición de los agregados provoca que la mezcla se deforme uniformemente, lo que es muy dañino para el concreto y provoca la separación, estos efectos pueden ocurrir al verter, transportar o compactar el concreto. (Iglesias y Yupanqui, 2016, p.19).

Ensayo de slump

Mencionó que: Para confirmar esta prueba, utilice el cono de Abrams para la prueba. Las escamas troncocónicas del cono se abren en ambos lados y se colocan en un fondo plano a través de los 20 cm inferiores más grandes y los 10 cm superiores inferiores. Para realizar esta prueba, debemos llenar el molde con 3 capas de concreto, usar una barra de acero lisa para golpear cada capa del molde 25 veces, dejando en reposo durante 5 min y posteriormente retirar cuidadosamente el molde para establecer la cantidad de asentamiento que existe

en lo alto del cono y el concreto sedimentado se llama SLUMP, el cual el asiento del concreto tendría que ser de 8 a 12 cm para su adecuada trabajabilidad. (Gorrise, 2015, p.21).

Ensayo resistencia a la compresión.

Dijo que el concreto debe tener la capacidad de resistir fenómenos de aplastamiento de diferentes tensiones, principalmente: resistencia a la compresión, resistencia a la flexión y resistencia a la tracción. La resistencia a la compresión generalmente se mide rompiendo una muestra de cilindro de concreto en pruebas de laboratorio, y la resistencia se evalúa fragmentando la carga de ruptura por el espacio de la sección transversal de la carga de soporte. (Abanto, 2017, p.112).

2.3. Enfoques Conceptuales

Cascarilla de café

La cascarilla de café es una cubierta en forma de cartílago con un acento amarillo-blanco y un grosor de aproximadamente 100 mm. Se corresponde con la cáscara de la fruta (pergamino), y el grano está suelto. Se extrae allí a través del proceso de trilla (Betancurt y Palacios, 2005, p. 33).

Ceniza de cascarilla de café

Las cenizas de la cascarilla de café está constituida por los óxidos de los minerales que estaban presentes en el café antes de calcinarlos o quemarlos para el análisis. (Gialluly, 1968, p. 37).

Agregado

Lo define como material granular, como arena, grava, piedra chancada y residuo de lingote de amplio asadero, viejo con un recurso aglomerante para elaborar hormigón o mortero. (Norma E.060, 2009, p.15).

Concreto

Se denomina concreto a la combinación de cemento Portland o algún otro cemento hidráulico, agregado fino, agregado grueso y agua, con o sin aditivos. (Norma E.060, 2009, p.26).

Resistencia a la compresión

La resistencia a la compresión simple es la principal propiedad mecánica del concreto. Definida como la facultad de carga por unidad de área, expresada en fuerza, generalmente en kg/cm², MPa y ciertas frecuencias en libras por pulgada cuadrada. (Norma E.060, 2009, p.29).

III. METODOLOGÍA

El Proyecto de investigación titulado “Adición de la cascarilla de café y sus cenizas para Mejorar la Resistencia a la Compresión del Concreto $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$, en las viviendas económicas de Moyobamba – 2020”, de acuerdo con la disciplina investigadora y el tipo de investigación realizada, se desarrolla de acuerdo con los parámetros técnicos requeridos para la investigación científica. En ese sentido, realizamos la determinación de las propiedades físicas de los agregados (ensayos estandarizados); se realizó la estructura de una combinación de patrón, hacer la modificación de la mezcla patrón con adición de de cascarilla de café, ceniza y ambos en cantidades de 5%, 10% y 15% del peso de cemento, en concreto fresco se realizó ensayos de Slump, peso unitario, contenido de aire y fabricación de los muestras de concreto (testigos), curado de los muestras procesadas y prueba de las probetas a compresión a los 7, 14 y 28 días; en cada ítem se describieron los materiales, equipo y metodología (método de experimentación y procedimiento); para conseguir los datos esenciales para el elaboración de los resultados.

3.1. Tipo y diseño de investigación

La presente propuesta es una investigación aplicada y el diseño de investigación experimental, con el principal objetivo de evaluar el efecto de la adición de la cascarilla de café y sus cenizas, en un concreto $f'c=210 \text{ Kg/cm}^2$, mediante diferentes ensayos a compresión.

Donde:

GC: Grupo control (probeta de concreto)

GE: Grupo experimental (muestra patrón)

X1: Porcentaje de adición de cascarilla de café, ceniza y ambos

O1, O2, O3: Medición

Tabla N° 01: Grupo experimental (muestra patrón).

GC:	X1	O1(7 días)	X1	O2(14 días)	X1	O3(28 días)
GE:	X1(0%)	O1(7 días)	X1(0%)	O2(14 días)	X1(0%)	O3(28 días)
GE:	X1(0%)	O1(7 días)	X1(0%)	O2(14 días)	X1(0%)	O3(28 días)
GE:	X1(0%)	O1(7 días)	X1(0%)	O2(14 días)	X1(0%)	O3(28 días)

Dónde:

GC: Grupo control (probeta de concreto)

GE (1): Grupo experimental (muestra con adición de cascarilla de café)

X1: Porcentaje de adición de cascarilla de café

O1, O2, O3: Medición

Tabla N° 02: *Grupo experimental (muestra con adición de cascarilla de café).*

GC:	X1	O1(7 días)	X1	O2(14 días)	X1	O3(28 días)
GE (1):	X1(5%)	O1(7 días)	X1(5%)	O2(14 días)	X1(5%)	O3(28 días)
GE (1):	X1(10%)	O1(7 días)	X1(10%)	O2(14 días)	X1(10%)	O3(28 días)
GE (1):	X1(15%)	O1(7 días)	X1(15%)	O2(14 días)	X1(15%)	O3(28 días)

Dónde:

GC: Grupo control (probeta de concreto)

GE (2): Grupo experimental (muestra con adición de ceniza de cascarilla de café)

X1: Porcentaje de adición de ceniza de cascarilla de café

O1, O2, O3: Medición

Tabla N° 03: *Grupo experimental (muestra con adición de ceniza de cascarilla de café).*

GC:	X1	O1(7 días)	X1	O2(14 días)	X1	O3(28 días)
GE (2):	X1(5%)	O1(7 días)	X1(5%)	O2(14 días)	X1(5%)	O3(28 días)
GE (2):	X1(10%)	O1(7 días)	X1(10%)	O2(14 días)	X1(10%)	O3(28 días)
GE (2):	X1(15%)	O1(7 días)	X1(15%)	O2(14 días)	X1(15%)	O3(28 días)

Dónde:

GC: Grupo control (probeta de concreto)

GE (3): Grupo experimental (muestra con adición de ambos)

X1: Porcentaje de adición de cascarilla de café y su ceniza

O1, O2, O3: Medición

Tabla N° 04: *Grupo experimental (muestra con adición de ambos)*

GC:	X1	O1(7 días)	X1	O2(14 días)	X1	O3(28 días)
GE (3):	X1(5%)	O1(7 días)	X1(5%)	O2(14 días)	X1(5%)	O3(28 días)
GE (3):	X1(10%)	O1(7 días)	X1(10%)	O2(14 días)	X1(10%)	O3(28 días)
GE (3):	X1(15%)	O1(7 días)	X1(15%)	O2(14 días)	X1(15%)	O3(28 días)

3.2. Variables y operacionalización

Independiente

Adición de la cascarilla de café y sus cenizas.

Dependiente

Resistencia a la compresión de concreto $f'c=210 \text{ Kg/cm}^2$.

Tabla N° 05: Matriz de operacionalización.

	Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Definición	Indicadores	Instrumento	Escala de medición
INDEPENDIENTE	Adición de la cascarilla de café	Es una fibra que cubre el grano inmediatamente después de la capa mucilaginoso y representa alrededor de 12% del grano de café en base seca con una longitud que varía entre 7 a 12 mm. (Coffea, 2005, p.11)	Fibra componente que permitirá mezclar con el cemento para poder encontrar una mejor resistencia del concreto.	Dosificación de la cascarilla de café y ceniza de café.	Es la cantidad de material, cascarilla de café y ceniza que se debe utilizar según el peso del cemento en el concreto, con la finalidad de obtener características que permiten utilizarlo de una mejor manera.	5%,10% y 15% de adición de cascarilla de café	Balanza	De Razón
						5%,10% y 15% de adición de ceniza de cascarilla de café		
						5%,10% y 15% de adición de cascarilla de café y ceniza de cascarilla de café		
	Adición de la ceniza de la cascarilla de café	La ceniza de la cascarilla de café viene a ser el producto de la pulverización de la cascarilla de café. (Villacencio, 2005, p.32)	Es el aditivo puzolánico que contiene sílice lo cual contribuirá en una óptima resistencia al concreto.	Diseño de mezcla.	Es el diseño de mezcla es el proceso de selección de las cantidades de materiales necesarios que intervienen en un metro cúbico de concreto. (Torre,2013, p.5)	Análisis granulométrico	Tamiz	Ordinal
					Módulo de fineza	Tamiz	De Razón	
					Contenido de humedad	Tamiz	De Razón	
					Relación A/C	Tabla	De Razón	
DEPENDIENTE	Resistencia a la Compresión del Concreto f'c=210 Kg/cm ²	Es la relación entre la carga de rotura a compresión del concreto y su sección bruta. (NTP 399.601, 2015, p.5)	Se realizará ensayos de resistencia a compresión con la finalidad de encontrar la carga máxima que resiste un material antes de llegar a su límite de ruptura.	Ensayo de Slump.	Consiste en compactar una muestra de concreto fresco en un molde troncocónico, midiendo el asiento o descenso de la mezcla luego de desmoldarlo.(aceros arequipa, 2018, p.3)	Consistencia del concreto	Cinta métrica	De Razón
						Resistencia a la compresión a los 7 días	prensa hidráulica	De Razón
						Resistencia a la compresión a los 14 días		
				Ensayo de esfuerzo a la compresión de probetas cilíndricas.	Se basa en someter dicha muestra para hallar cada una de las propiedades mecánicas que éste pueda tener, como: La resistencia última, esfuerzo de fluencia. (Rodríguez, 2018, p.35)	Resistencia a la compresión a los 28 días		

Fuente: Elaboración propia

3.3. Población, muestra y muestreo

Población

Estadísticamente, la totalidad o comunidad es un grupo de elementos o temas que serán objeto de investigación. (Borja, 2016, p.39).

En la siguiente investigación se tuvo como población a 90 probetas cilíndricas que serán estudiadas mediante el ensayo de compresión donde se midió el esfuerzo a la compresión de cada probeta cilíndrica.

Muestra

La muestra se trabajó igual que la misma que la población aquella que está encargada de darnos los resultados del ensayo al esfuerzo a la compresión a lo que fue sometido las 90 probetas cilíndricas y así se conocerá la mejora de nuestro concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ con la adición de la cascarilla de café, ceniza de la cascarilla de café y la mezcla de ambos, se obtuvo tres grupos experimentales y uno de control donde se usará el concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ tal como está normalizado para que de esta forma nos ayudará a poder contrastar a mejora con alguna adición antes mencionada.

Muestreo

Teniendo en cuenta su distribución se trabajó con 09 probetas con 0% de adición, 27 probetas con adición 5% de cascarilla de café, 27 con adición del 10% de ceniza de café y 27 probetas con adición del 15% de la inclusión de cascarilla y ceniza de café; sumando un total de 90 probetas de concreto experimental $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$.

Para el caso de la muestra patrón

Se elaboró 9 probetas cilíndricas de concreto con las medidas estandarizadas para la elaboración del concreto tipo $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ para pruebas de compresión los cuáles se repartieron de las siguientes maneras:

- 3 a 7 días
- 3 a 14 días
- 3 a 28 días

Para el caso de la adición de la cascarilla de

Se proyectó 27 probetas cilíndricas de concreto con las medidas estándares para pruebas de compresión los cuales se dividieron de las siguientes maneras.

- 9 probetas con 5% de adición de cascarilla de café; 3 a 7 días, 3 a 14 días y 3 para 28 días.
- 9 probetas con 10% de adición de cascarilla de café; 3 a 7 días, 3 a 14 días y 3 para 28 días.
- 9 probetas con 15% de adición de cascarilla de café; 3 a 7 días, 3 a 14 días y 3 para 28 días.

Para el caso de la adición de la ceniza de cascarilla de café

- 9 probetas con 5% de adición de cascarilla de café; 3 a 7 días, 3 a 14 días y 3 para 28 días.
- 9 probetas con 10% de adición de cascarilla de café; 3 a 7 días, 3 a 14 días y 3 para 28 días.
- 9 probetas con 15% de adición de cascarilla de café; 3 a 7 días, 3 a 14 días y 3 para 28 días.

Para el caso de la adición de la cascarilla de café y la ceniza de la cascarilla de café

- 9 probetas con 5% de adición de cascarilla de café; 3 a 7 días, 3 a 14 días y 3 para 28 días.
- 9 probetas con 10% de adición de cascarilla de café; 3 a 7 días, 3 a 14 días y 3 para 28 días.
- 9 probetas con 15% de adición de cascarilla de café; 3 a 7 días, 3 a 14 días y 3 para 28 días.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnica

En opinión de este investigador los métodos de recaudos de datos son métodos que se emplean para reunir datos que se obtendrá en el desarrollo de la investigación. (Borja, 2016, p.40).

El método que se utilizó en el proyecto de investigación fue: la observación experimental y análisis documental.

Instrumentos

Es un recurso del que puede valerse el investigador para recopilar información requerida en la investigación. (Borja, 2016, p.41).

Los instrumentos cuantitativos empleados son los que se detalla a continuación:

Ensayos estandarizados se dan según la NTP y ASTM, dónde se realizaron procedimientos requeridos para llevar a cabo los ensayos del concreto en estado fresco y endurecido para determinar su resistencia óptima. Así también se dio con instrumentos de medición los cuales son equipos para evaluar el asentado del concreto en estado fresco (Slump) y ver la resistencia a la compresión cuando el concreto esté duro (máquina de compresión).

Tabla N° 06: *Técnicas e instrumentos de recolección de datos.*

Técnicas	Instrumentos	Alcance
Encuesta	Cuestionario	Conocer la opinión social de la población sobre la población
Observación sistemática	Formatos estandarizados de acuerdo a la Norma Técnica Peruana	Obtener datos necesarios
Análisis de información	Hojas de cálculo	Obtener datos necesarios

Fuente: Elaboración Propia

3.5. Procedimientos

Para el avance del proyecto de investigación se considera un proceso de planificación detallada y se especificaron las siguientes etapas:

Etapa 01: Trabajo de gabinete

Recopilación de información para realizar las bases teóricas del proyecto de investigación.

Recolectar la fibra vegetal (cascarilla de café) y su ceniza, que se obtuvo de la empresa de compra y venta de café MINGA, que está ubicada en el km. 495 de la carretera Fernando Belaunde Terry del distrito de Moyobamba.

Etapa 02: Trabajo en laboratorio

- ✓ Se tamizó de la cascarilla de café y su ceniza adquiridas que se usarán como sucesor parcial del cemento Portland en porcentajes de (5%, 10% y 15%).
- Determinamos las características físicas del agregado fino y agregado grueso, tales como:
 - ✓ Se determinó el tamaño de partícula (análisis granulométrico) de los agregados finos y gruesos se determinará de acuerdo con NTP 400.012 / ASTM C-136.
 - ✓ Determinamos el contenido de humedad de los agregados gruesos y finos se determinará de acuerdo con NTP 339.185 / ASTM C-566.
 - ✓ El peso unitario del agregado fino y el agregado grueso se determinará de acuerdo con NTP 400.017 / ASTM C-29.
 - ✓ Se determinó el peso específico del agregado grueso de acuerdo con NTP 400.021/ASTM C-127.
 - ✓ Se determinó el peso específico del agregado fino de acuerdo con NTP400.022/ ASTM C-128.

- ✓ Se realizó el estudio de dosificación y diseño de mezcla para un concreto $f'c=210$ kg/cm² y las tres aplicaciones porcentuales de (5%, 10% y 15%) de la cascarilla y ceniza de café.
- Se elaboró un diseño de mezcla según especímenes de concreto para los testigos patrón y testigos con adición en porcentajes de 5%, 10% y 15% del peso del cemento para ser curados y almacenados en una zona protegido de la intemperie.
- ✓ El ensayo del concreto se realizó posteriormente a los 7, 14 y 28 días de las diferentes muestras elaboradas se realizó las pruebas correspondientes la determinación de la resistencia a la compresión de acuerdo a las especificaciones de la NTP 339.034.

Etapas 03: Trabajo gabinete final

Los datos obtenidos en varias pruebas realizadas en el laboratorio serán llevados a la computadora para el trabajo del gabinete. Se ordenaron y analizaron mediante hojas de cálculo y tablas de comparación. Estos resultados fueron analizados de acuerdo con los estándares técnicos actuales para concreto y agregados.

3.6. Método de análisis de datos

Para encontrar resultados de cada ensayo se utilizó porcentajes reales y sin alterarlos, el proceso de recolección de los datos que se extrajeron del laboratorio en una base de datos en el programa Microsoft Excel para generar gráficos para luego exportarlos al programa IBM SPSS 25 para la tabulación y análisis de datos.

3.7. Aspectos éticos

Para profundizar en las teorías relacionadas con el tema se citan autores nacionales e internacionales, y se respetan estrictamente los derechos de los autores en cuestión utilizando las normas internacionales ISO 690-1 e ISO 690-2. Este estudio se realizó para brindar más conocimiento sobre los posibles usos de los materiales

agrícolas que comúnmente se descartan, debido a que la contaminación es un problema creciente que no se puede controlar. Se respetarán los datos proporcionados por el laboratorio y los utilizados por el instrumento. Los resultados alcanzados serán reales y no serán manipulados por ningún motivo.

IV. RESULTADOS

- 4.1. Determinar la resistencia a la compresión del concreto $f'c=210 \text{ Kg/cm}^2$ con la adición de la cascarilla de café, sus cenizas y en combinación de ambos a los 7, 14, y 28 días.

Ensayo de resistencia a la compresión de las probetas cilíndricas.

Tabla N° 07: Resistencias a la compresión de las 09 muestras Patrón

N°	Descripción	Fecha de moldeo	Fecha de rotura	Edad/ Días	Diámetro (cm)	Altura (cm)	Resistencia (kg/cm ²)	% Obtenido
01	Patrón	5/10/2020	12/10/2020	7.00	14.80	30.00	165.91	79.01
02	Patrón	5/10/2020	12/10/2020	7.00	14.90	30.00	175.82	83.72
03	Patrón	5/10/2020	12/10/2020	7.00	14.70	30.10	206.32	98.25
04	Patrón	5/10/2020	19/10/2020	14.00	15.10	30.10	187.25	89.17
05	Patrón	5/10/2020	19/10/2020	14.00	15.10	30.00	187.77	87.42
06	Patrón	5/10/2020	19/10/2020	14.00	15.20	30.00	182.88	87.08
07	Patrón	5/10/2020	2/11/2020	28.00	14.80	30.10	213.63	101.73
08	Patrón	5/10/2020	2/11/2020	28.00	15.10	30.20	212.82	101.34
09	Patrón	5/10/2020	2/11/2020	28.00	15.00	30.00	212.84	101.35

Fuente: Elaboración Propia

Interpretación de la **tabla N° 07**, se puede apreciar las 09 muestras patrón que fueron sometidas al ensayo de compresión, los cuales 03 fueron a los 7 días y el % más alto de resistencia obtenido fue 98.25%, a los 14 días de las 03 probetas que pasaron por el ensayo el % más alto fue 89.17% y así mismo a los 28 días el % mayor fue 101.73.

Tabla N° 08: Resistencias a la compresión de las 09 muestras con 5% de adición de ceniza

N°	Descripción	Fecha De moldeo	Fecha de rotura	Edad/ Días	Diámetro (cm)	Altura (cm)	Resistencia (kg/cm ²)	% Obtenido
01	5% de Ceniza	7/10/2020	14/10/2020	7.00	15.00	30.10	170.69	81.28
02	5% de Ceniza	7/10/2020	14/10/2020	7.00	15.10	30.10	163.35	77.78
03	5% de Ceniza	7/10/2020	14/10/2020	7.00	15.10	30.00	165.38	78.75
04	5% de Ceniza	7/10/2020	21/10/2020	14.00	15.10	30.00	196.74	93.68
05	5% de Ceniza	7/10/2020	21/10/2020	14.00	14.90	30.10	199.69	95.09
06	5% de Ceniza	7/10/2020	21/10/2020	14.00	15.20	30.00	191.73	91.30
07	5% de Ceniza	7/10/2020	4/11/2020	28.00	14.90	30.10	223.05	106.22
08	5% de Ceniza	7/10/2020	4/11/2020	28.00	15.20	30.00	215.83	102.78
09	5% de Ceniza	7/10/2020	4/11/2020	28.00	15.10	30.00	216.61	103.15

Fuente: Elaboración Propia

Interpretación de la **tabla N° 08** son las 09 muestras que fueron sometidas al ensayo de compresión las cuales cumplen lo que la según la norma dice que, a los 7 días, alcance una resistencia de 70-85%, a los 14 de 85-95% y a 28 días >100, a lo cual las 09 muestras que fueron sometidas ese día cumplieron con la resistencia porque alcanzaron esos porcentajes.

Tabla N° 09: Resistencias a la compresión de las 09 muestras con 10% de adición de ceniza

N°	Descripción	Fecha De moldeo	Fecha de rotura	Edad/ Días	Diámetro (cm)	Altura (cm)	Resistencia (kg/cm²)	% Obtenido
01	10% de Ceniza	9/10/2020	16/10/2020	7.00	15.00	30.10	166.89	79.47
02	10% de Ceniza	9/10/2020	16/10/2020	7.00	15.10	30.00	160.88	76.61
03	10% de Ceniza	9/10/2020	16/10/2020	7.00	14.90	30.10	163.38	77.80
04	10% de Ceniza	9/10/2020	23/10/2020	14.00	14.90	30.10	187.48	89.28
05	10% de Ceniza	9/10/2020	23/10/2020	14.00	14.80	30.10	198.04	94.31
06	10% de Ceniza	9/10/2020	23/10/2020	14.00	15.00	30.10	193.73	92.25
07	10% de Ceniza	9/10/2020	6/11/2020	28.00	14.80	30.10	219.45	104.50
08	10% de Ceniza	9/10/2020	6/11/2020	28.00	15.00	30.10	210.69	100.33
09	10% de Ceniza	9/10/2020	6/11/2020	28.00	15.10	30.10	213.18	101.51

Fuente: Elaboración Propia

Interpretación de la **tabla N° 09**, en la cual se puede apreciar las 09 muestras con adición de 10% de ceniza, las cuales, si cumplen con el porcentaje óptimo de acuerdo a los días que fueron sometidas al ensayo de resistencia a compresión, según la norma ASTM C39.

Tabla N° 10: Resistencias a la compresión de las 09 muestras con 15% de adición de ceniza

N°	Descripción	Fecha De moldeo	Fecha de rotura	Edad/ Días	Diámetro (cm)	Altura (cm)	Resistencia (kg/cm ²)	% Obtenido
01	15% de Ceniza	12/10/2020	19/10/2020	7.00	15.20	30.10	153.00	72.86
02	15% de Ceniza	12/10/2020	19/10/2020	7.00	14.80	30.10	166.12	79.11
03	15% de Ceniza	12/10/2020	19/10/2020	7.00	14.90	30.00	161.65	76.97
04	15% de Ceniza	12/10/2020	26/10/2020	14.00	14.90	30.00	191.15	91.02
05	15% de Ceniza	12/10/2020	26/10/2020	14.00	15.10	30.00	196.90	93.76
06	15% de Ceniza	12/10/2020	26/10/2020	14.00	15.10	30.10	197.51	94.05
07	15% de Ceniza	12/10/2020	9/11/2020	28.00	15.10	30.00	213.94	101.88
08	15% de Ceniza	12/10/2020	9/11/2020	28.00	15.10	30.10	214.79	102.28
09	15% de Ceniza	12/10/2020	9/11/2020	28.00	15.20	30.20	210.23	100.11

Fuente: Elaboración Propia

Interpretación de la **tabla N° 10**, la cual representa las 09 muestras sometidas al ensayo, que son con 15% de adición de ceniza, 03 a los 7 días que su porcentaje más alto fue de 79.11, los de 14 días fue de 94.05% y a los 28 días fue de 102.28%.

Tabla N° 11: Resistencias a la compresión de las 09 muestras con 5% de adición de cascarilla de café

N°	Descripción	Fecha De moldeo	Fecha de rotura	Edad/ Días	Diámetro (cm)	Altura (cm)	Resistencia (kg/cm ²)	% Obtenido
01	5% de Cascarilla	13/10/2020	20/10/2020	7.00	14.80	30.10	153.11	72.91
02	5% de Cascarilla	13/10/2020	20/10/2020	7.00	15.10	30.10	152.84	72.78
03	5% de Cascarilla	13/10/2020	20/10/2020	7.00	14.90	30.50	154.10	73.38
04	5% de Cascarilla	13/10/2020	27/10/2020	14.00	14.90	30.50	196.94	93.78
05	5% de Cascarilla	13/10/2020	27/10/2020	14.00	15.10	30.00	190.62	90.77
06	5% de Cascarilla	13/10/2020	27/10/2020	14.00	15.00	30.10	191.72	91.30
07	5% de Cascarilla	13/10/2020	10/11/2020	28.00	15.10	30.00	211.82	100.87
08	5% de Cascarilla	13/10/2020	10/11/2020	28.00	15.00	30.10	212.41	101.15
09	5% de Cascarilla	13/10/2020	10/11/2020	28.00	15.10	30.20	212.56	101.22

Fuente: Elaboración Propia

Interpretación de la **tabla N° 11**, con el porcentaje de 5% de adición de cascarilla de café, fueron 09 muestras sometidas al ensayo de compresión, las cuales, si cumplen con el porcentaje obtenido, que nos pide la norma ASTM C39. Que son de 7 días de 73.2%, 14 días 91.95% y a los 28 101.48%

Tabla N° 12: Resistencias a la compresión de las 09 muestras con 10% de adición de cascarilla de café

N°	Descripción	Fecha De moldeo	Fecha de rotura	Edad/ Días	Diámetro (cm)	Altura (cm)	Resistencia (kg/cm ²)	% Obtenido
01	10% de Cascarilla	14/10/2020	21/10/2020	7.00	15.10	30.10	147.97	70.46
02	10% de Cascarilla	14/10/2020	21/10/2020	7.00	15.10	30.10	144.39	68.76
03	10% de Cascarilla	14/10/2020	21/10/2020	7.00	15.00	30.00	148.42	70.68
04	10% de Cascarilla	14/10/2020	28/10/2020	14.00	15.00	30.00	183.75	87.50
05	10% de Cascarilla	14/10/2020	28/10/2020	14.00	14.90	30.10	175.69	83.66
06	10% de Cascarilla	14/10/2020	28/10/2020	14.00	15.30	30.20	174.85	83.26
07	10% de Cascarilla	14/10/2020	11/11/2020	28.00	14.90	30.10	205.99	98.09
08	10% de Cascarilla	14/10/2020	11/11/2020	28.00	15.30	30.20	209.70	99.86
09	10% de Cascarilla	14/10/2020	11/11/2020	28.00	15.20	30.00	209.18	99.61

Fuente: Elaboración Propia

Interpretación de la **tabla N° 12**, tiene 09 muestras de 10% de cascarilla, las cuales no están cumpliendo con respecto a los 7 días ya que tuvo un porcentaje menor de 17.02% que de nuestra muestra patrón.

Tabla N° 13: Resistencias a la compresión de las 09 muestras con 15% de adición de cascarilla de café.

N°	Descripción	Fecha De moldeo	Fecha de rotura	Edad/ Días	Diámetro (cm)	Altura (cm)	Resistencia (kg/cm ²)	% Obtenido
01	15% de Cascarilla	15/10/2020	22/10/2020	7.00	15.00	30.20	148.22	70.58
02	15% de Cascarilla	15/10/2020	22/10/2020	7.00	15.10	30.10	147.37	70.18
03	15% de Cascarilla	15/10/2020	22/10/2020	7.00	15.20	30.00	139.82	66.58
04	15% de Cascarilla	15/10/2020	29/10/2020	14.00	15.20	30.00	174.47	83.08
05	15% de Cascarilla	15/10/2020	29/10/2020	14.00	14.90	30.10	180.77	86.08
06	15% de Cascarilla	15/10/2020	29/10/2020	14.00	15.20	30.20	163.11	77.67
07	15% de Cascarilla	15/10/2020	12/11/2020	28.00	14.90	30.10	207.39	98.76
08	15% de Cascarilla	15/10/2020	12/11/2020	28.00	15.20	30.20	206.40	98.28
09	15% de Cascarilla	15/10/2020	12/11/2020	28.00	15.10	30.10	207.85	98.98

Fuente: Elaboración Propia

Interpretación de la **tabla N° 13** con el 15 % de adición de cascarilla, las muestras que pasaron por el ensayo a compresión no cumplieron con el porcentaje deseado que nos da la norma ASTM C39. Ya que todas nuestras muestras dadas que al adicionar más cascarilla de café se reduce el porcentaje de resistencia ya que al pasar por el ensayo a compresión de los 7 días tuvo 17.88% menor a nuestro porcentaje del patrón.

Tabla N° 14: Resistencias a la compresión de las 09 muestras con 5% de combinación (Ceniza-Cascarilla)

N°	Descripción	Fecha De moldeo	Fecha de rotura	Edad/ Días	Diámetro (cm)	Altura (cm)	Resistencia (kg/cm ²)	% Obtenido
01	5% de Combinación	16/10/2020	23/10/2020	7.00	15.00	30.20	158.92	75.68
02	5% de Combinación	16/10/2020	23/10/2020	7.00	15.10	30.10	157.62	75.06
03	5% de Combinación	16/10/2020	23/10/2020	7.00	15.20	30.00	154.25	73.45
04	5% de Combinación	16/10/2020	30/10/2020	14.00	15.20	30.00	188.74	89.88
05	5% de Combinación	16/10/2020	30/10/2020	14.00	15.10	30.10	187.67	89.37
06	5% de Combinación	16/10/2020	30/10/2020	14.00	15.10	30.10	187.27	89.17
07	5% de Combinación	16/10/2020	13/11/2020	28.00	15.10	30.10	215.88	102.80
08	5% de Combinación	16/10/2020	13/11/2020	28.00	15.10	30.10	213.79	101.81
09	5% de Combinación	16/10/2020	13/11/2020	28.00	15.10	30.10	215.08	102.42

Fuente: Elaboración Propia

Interpretación **tabla N° 14**, las muestras que fueron sometidas al ensayo, alcanzan el porcentaje válido por las normas ASTM C39. Que se encuentra en un porcentaje que se encuentra aceptable con sus respectivas rupturas de 7 días un promedio de 74.73%, 14 días 89.47% y a los 28 días 102.43%.

Tabla N° 15: Resistencias a la compresión de las 09 muestras con 10% de combinación (Ceniza-Cascarilla)

N°	Descripción	Fecha De moldeo	Fecha de rotura	Edad/ Días	Diámetro (cm)	Altura (cm)	Resistencia (kg/cm ²)	% Obtenido
01	10% de Combinación	17/10/2020	24/10/2020	7.00	15.00	30.20	149.60	71.24
02	10% de Combinación	17/10/2020	24/10/2020	7.00	15.10	30.10	148.74	70.83
03	10% de Combinación	17/10/2020	24/10/2020	7.00	15.20	30.00	143.98	68.56
04	10% de Combinación	17/10/2020	31/10/2020	14.00	15.20	30.00	178.84	85.16
05	10% de Combinación	17/10/2020	31/10/2020	14.00	15.20	30.00	178.62	85.06
06	10% de Combinación	17/10/2020	31/10/2020	14.00	15.20	30.30	179.38	85.42
07	10% de Combinación	17/10/2020	14/11/2020	28.00	15.20	30.00	210.78	100.37
08	10% de Combinación	17/10/2020	14/11/2020	28.00	15.20	30.30	210.99	100.47
09	10% de Combinación	17/10/2020	14/11/2020	28.00	15.10	30.10	211.04	100.49

Fuente: Elaboración Propia

Interpretación **tabla N° 15**, las muestras sometidas al ensayo de compresión alcanzaron un porcentaje aceptable según la norma ASTM C39. Sin embargo, a diferencia de nuestra muestra patrón, la combinación de ambos obtuvo un resultado de 16.78% menos a la muestra patrón de los 7 días de ruptura.

Tabla N° 16: Resistencias a la compresión de las 09 muestras con 15% de combinación (Ceniza-Cascarilla)

N°	Descripción	Fecha De moldeo	Fecha de rotura	Edad/ Días	Diámetro (cm)	Altura (cm)	Resistencia (kg/cm ²)	% Obtenido
01	15% de Combinación	19/10/2020	26/10/2020	7.00	15.20	30.20	145.00	69.05
02	15% de Combinación	19/10/2020	26/10/2020	7.00	15.00	30.20	148.57	70.75
03	15% de Combinación	19/10/2020	26/10/2020	7.00	15.10	30.20	147.50	70.24
04	15% de Combinación	19/10/2020	2/11/2020	14.00	15.10	30.20	178.88	85.18
05	15% de Combinación	19/10/2020	2/11/2020	14.00	15.20	30.20	178.84	85.16
06	15% de Combinación	19/10/2020	2/11/2020	14.00	15.10	30.20	178.94	85.21
07	15% de Combinación	19/10/2020	16/11/2020	28.00	15.20	30.20	210.03	100.01
08	15% de Combinación	19/10/2020	16/11/2020	28.00	15.10	30.20	210.03	100.02
09	15% de Combinación	19/10/2020	16/11/2020	28.00	15.00	30.20	212.19	101.04

Fuente: Elaboración Propia

Interpretación **tabla N° 16**, las muestras con adición de 15% de combinación (Cascarilla-Ceniza), obtuvieron un porcentaje recomendado según la norma ASTM C39 al ser sometidos al ensayo de compresión. Sin embargo, al aumentar más adición de la ceniza y cascarilla hace que su trabajabilidad se reduzca, y claro su resistencia sea menor a nuestra muestra patrón.

- 4.2. Determinar el diseño de mezcla para el concreto $f'c= 210 \text{ Kg/cm}^2$ con la adición de la cascarilla de café, sus cenizas y en combinación de ambos en un porcentaje del 5%, 10% y 15%.

El diseño de mezclas del concreto fue realizado según las recomendaciones del comité 211 del ACI,

Resistencia a la compresión promedio requerida ($f'c$) = 210 kg/cm^2

Para el cálculo = 294 kg/cm^2

Se efectuó el diseño de mezcla incluyendo ceniza y cascarilla para un concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$. Para el diseño de mezclas se realizaron adicionando ceniza y cascarilla en cantidades de 5%, 10% y 15% estos porcentajes concierne al volumen de la probeta.

➤ **Dosificación de diseño de mezcla de concreto patrón $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$**

De acuerdo con el procedimiento ACI 211, se realiza el diseño de la mezcla. La proporción del concreto convencional $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ calculada se muestra en la siguiente tabla:

Tabla N° 17: Diseño de Mezcla patrón

Diseño de mezcla patrón $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$	
Material	Proporción en peso (kg)
Cemento	15.93
Agregado fino	33.9
Agregado grueso	57.51
Agua	11.06
Aditivo	0

Fuente: Elaboración Propia

➤ **Dosificación de diseño de mezcla de concreto con adición de ceniza $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$**

Según el peso total de la mezcla (respectivamente 5%, 10% y 15%), se agrega ceniza de café al diseño de mezcla convencional $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$, la relación específica se muestra en la siguiente tabla.

Tabla N° 18: *Diseño de Mezcla patrón con adición de ceniza*

Diseño de mezcla patrón $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ con adición de ceniza				
Material	Mezcla Patrón	Mezcla Patrón Adicionado 5%	Mezcla Patrón Adicionado 10%	Mezcla Patrón Adicionado 15 %
		9 Muestra	9 Muestras	9 Muestra
Cemento	15.93	15.1335	14.337	13.5405
Agregado Fino	33.9	33.9	33.9	33.9
Agregado Grueso	57.51	57.51	57.51	57.51
Agua	11.06	11.06	11.06	11.06
Ceniza	0	0.7965	1.593	2.3895

Fuente: Elaboración Propia

➤ **Dosificación de diseño de mezcla de concreto con adición de cascarilla $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$**

Según el peso total de la mezcla (5%, 10% y 15% respectivamente), la cascarilla de café se incorporó al diseño de mezcla convencional. La proporción del concreto $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ se muestra en la siguiente tabla.

Tabla N° 19: *Diseño de Mezcla patrón con adición de cascarilla*

Diseño de mezcla patrón $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ con adición de cascarilla de café				
Material	Mezcla Patrón	Mezcla Patrón Adicionado 5%	Mezcla Patrón Adicionado 10%	Mezcla Patrón Adicionado 15 %
		9 Muestras	9 Muestras	9 Muestras
Cemento	15.93	15.93	15.93	15.93
Agregado Fino	33.9	32.205	30.51	28.815
Agregado Grueso	57.51	57.51	57.51	57.51
Agua	11.06	11.06	11.06	11.06
Cascarilla	0	1.695	3.39	5.085

Fuente: Elaboración Propia

➤ **Dosificación de diseño de mezcla de concreto con adición de ceniza y cascarilla $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$**

La ceniza y cascarilla de café se adiciona a los diseños de mezcla convencionales en función al peso total de la mezcla en proporciones de 5%, 10% y 15% siendo la proporción que se muestran a continuación en la tabla para los concretos $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$.

Tabla N° 20: *Diseño de Mezcla patrón con adición de cascarilla y ceniza*

Diseño de mezcla patrón $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ con adición de cascarilla de café y ceniza				
Material	Mezcla Patrón	Mezcla Patrón Adicionado 5%	Mezcla Patrón Adicionado 10%	Mezcla Patrón Adicionado 15%
		9 Muestras	9 Muestras	9 Muestras
Cemento	15.93	15.53175	14.8149	14.337
Agregado Fino	33.9	33.0525	32.883	32.205
Agregado Grueso	57.51	57.51	57.51	57.51
Agua	11.06	11.06	11.06	11.06
Ceniza	0	0.39825	1.1151	1.593
Cascarilla	0	0.8475	1.017	1.695

Fuente: Elaboración Propia

- 4.3. Analizar el ensayo de concreto en estado fresco con la adición de la cascarilla de café, sus cenizas y en combinación de ambos para el diseño del concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$

Ensayo de concreto en estado fresco.

Consistencia (SLUMP):

Tabla N° 21: Consistencia de la muestra patrón.

Consistencia (Slump) Para Ensayos Muestras	
Muestra	Muestra Patrón
Fecha	05/10/2020
Slump Diseño	3-4 Pulg
Ensayo De Slump	
Slump	3.0 Pulg

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 22: *Consistencia de la muestra con adición de 5% de ceniza.*

Consistencia (Slump) Para Ensayos Muestras	
Muestra	Muestra 5% De Ceniza
Fecha	07/10/2020
Slump Diseño	3-4 Pulg
Ensayo De Slump	
Slump	3.0 Pulg

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 23: *Consistencia de la muestra con adición de 10% de ceniza.*

Consistencia (Slump) Para Ensayos Muestras	
Muestra	Muestra 10% De Ceniza
Fecha	09/10/2020
Slump Diseño	3-4 Pulg
Ensayo De Slump	
Slump	3.5 Pulg

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 24: *Consistencia de la muestra de 15% de adición de ceniza.*

Consistencia (Slump) Para Ensayos Muestras	
Muestra	Muestra 15% De Ceniza
Fecha	12/10/2020
Slump Diseño	3-4 Pulg
Ensayo De Slump	
Slump	3.7 Pulg

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 25: *Consistencia de la muestra de 5% de adición de cascarilla.*

Consistencia (Slump) Para Ensayos Muestras	
Muestra	Muestra 5% De Cascarilla
Fecha	13/10/2020
Slump Diseño	3-4 Pulg
Ensayo De Slump	
Slump	3.0 Pulg

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N°26: *Consistencia de la muestra de 10% de adición de cascarilla.*

Consistencia (Slump) Para Ensayos Muestras	
Muestra	Muestra 10% De Cascarilla
Fecha	14/10/2020
Slump Diseño	3-4 Pulg
Ensayo De Slump	
Slump	3.7 Pulg

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 27: *Consistencia de la muestra de 15% de adición de cascarilla.*

Consistencia (Slump) Para Ensayos Muestras	
Muestra	Muestra 15% De Cascarilla
Fecha	15/10/2020
Slump Diseño	3-4 Pulg
Ensayo De Slump	
Slump	4.0 Pulg

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 28: *Consistencia de la muestra de 5% de combinación de cascarilla de café y sus cenizas de cascarilla de café.*

Consistencia (Slump) Para Ensayos Muestras	
Muestra	Muestra 5% De Combinación
Fecha	16/10/2020
Slump Diseño	3-4 Pulg
Ensayo De Slump	
Slump	3.0 Pulg

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 29: *Consistencia de la muestra de 10% de combinación de cascarilla de café y sus cenizas.*

Consistencia (Slump) Para Ensayos Muestras	
Muestra	Muestra 10% De Combinación
Fecha	05/10/2020
Slump Diseño	3-4 Pulg
Ensayo De Slump	
Slump	3.6 Pulg

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 30: Consistencia de la muestra de 15% de combinación de cascarilla de café y sus cenizas.

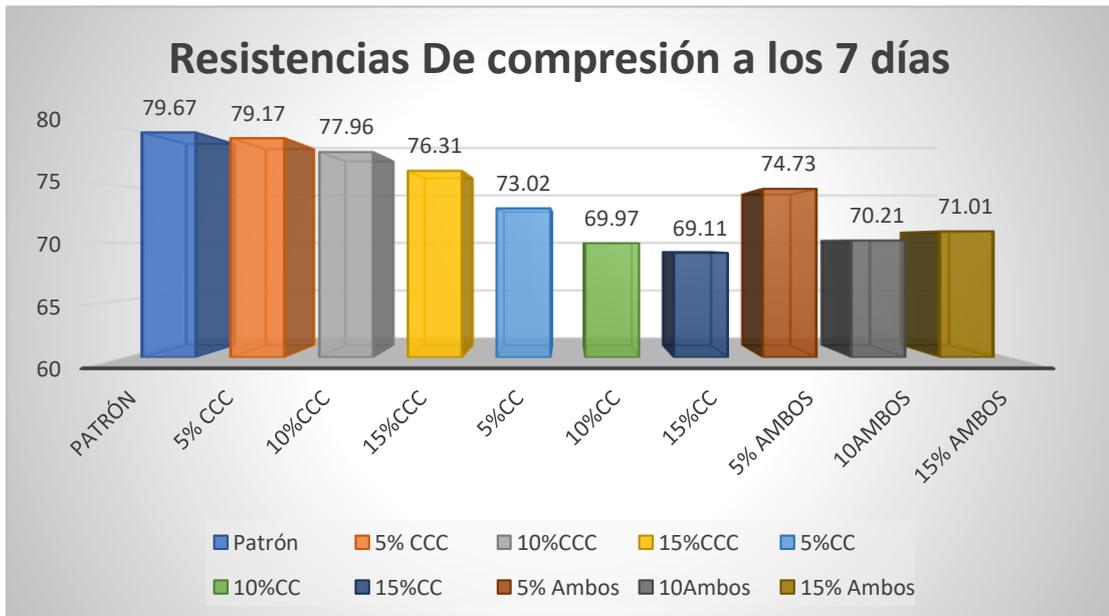
Consistencia (Slump) Para Ensayos Muestras	
Muestra	Muestra 15% De Combinación
Fecha	18/10/2020
Slump Diseño	3-4 Pulg
Ensayo De Slump	
Slump	3.8 Pulg

Fuente: Elaboración Propia

Interpretación general: En los resultados que se pudo obtener en el ensayo de slump, se pudo observar que, a menores adición, tiene una mejor manejabilidad la muestra, por lo contrario que pasa cuando existan un mayor porcentaje de adición ya sea de cascarilla o ceniza.

- 4.4. Comparar la resistencia de compresión del concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ con la adición de la cascarilla de café y sus cenizas; y en combinación de ambos, al 5%, 10%. 15%

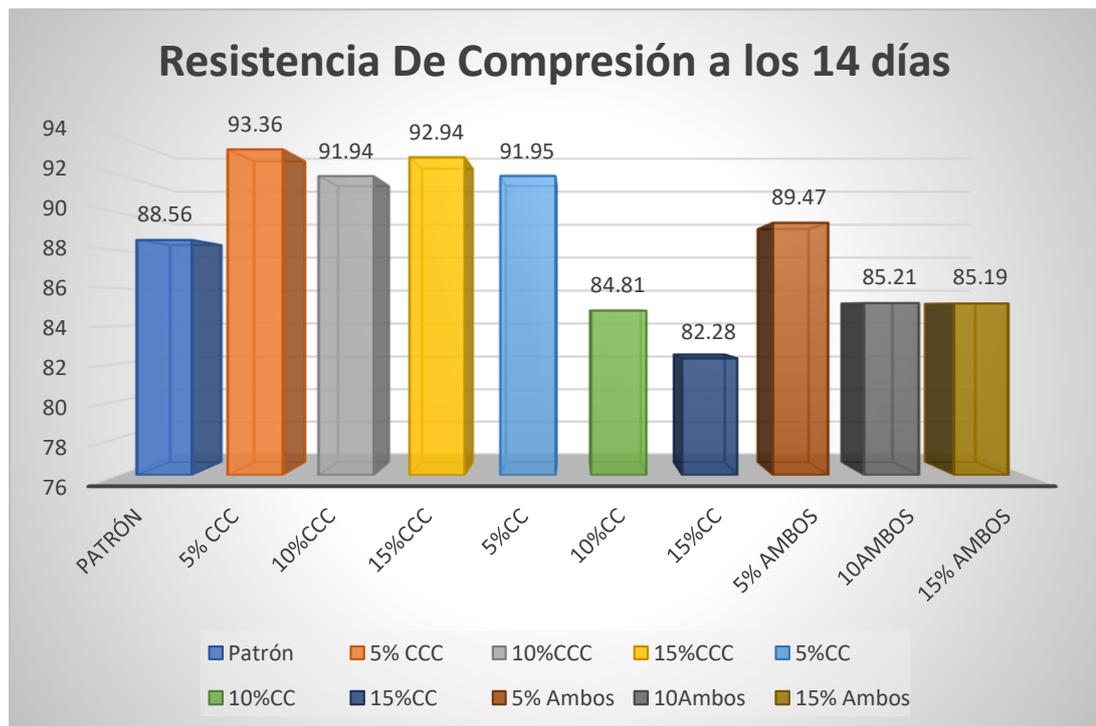
Gráfico 1: Comparación de las resistencias de compresión del concreto con las diferentes adiciones 7 días.



Fuente: Elaboración Propia

Interpretación: En la resistencia a los 7 días se pudo observar que el mayor porcentaje de resistencia a la compresión es de la muestra patrón.

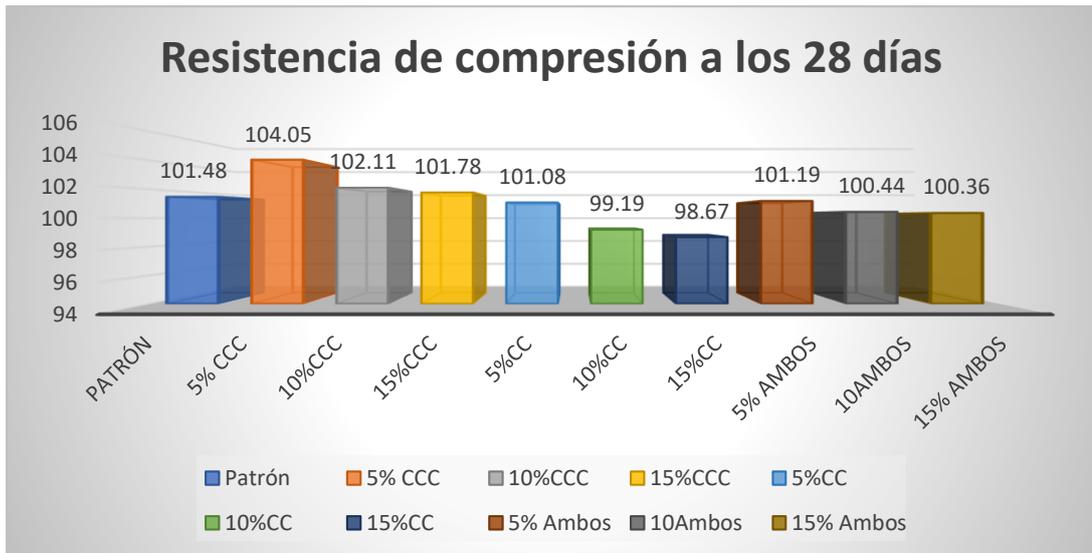
Gráfico 2: Comparación de las resistencias de compresión del concreto con las diferentes adiciones 14 días



Fuente: Elaboración Propia

Interpretación: En los resultados que se obtuvieron en el ensayo de compresión, se pudo comparar que a los 14 días el que mejor resistencia obtuvo fue la muestra con la adición de 5% de ceniza teniendo un 99.36 % de resistencia, ya que según la norma ASTM C39 a los 14 días tiene que llegar a un porcentaje de 85-95%.

Gráfico 3: Comparación de las resistencias de compresión del concreto con las diferentes adiciones 28 días.

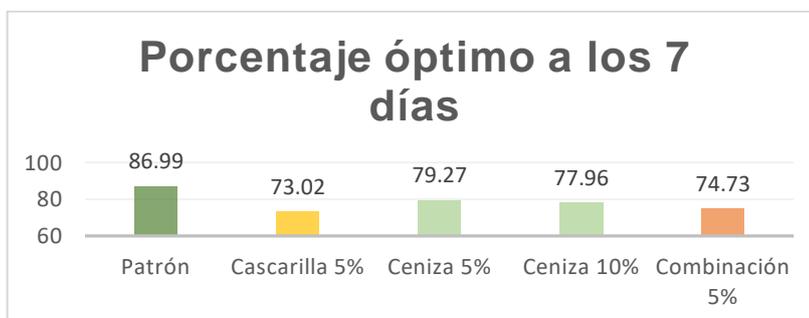


Fuente: Elaboración Propia

Interpretación: En la norma ASTM C39 de resistencia a la compresión nos dice que a los 28 días las muestras tienen que alcanzar un porcentaje de >100%. En los resultados obtenidos la ceniza con una adición de 5%, sigue siendo la muestra con mejor resistencia.

- 4.5. Determinar el porcentaje óptimo de cascarilla de café, sus cenizas y en combinación de ambos para la mejora en la resistencia de compresión de concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$.

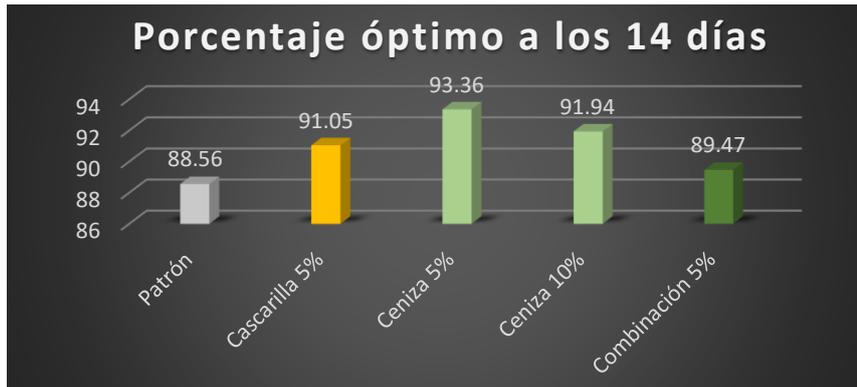
Gráfico 4: Porcentaje óptimo para la mejora del concreto a los 7 días.



Fuente: Elaboración Propia

Interpretación: Con respecto a los 7 días tuvimos que nuestra muestra patrón tuvo mayor porcentaje con un 86.99%.

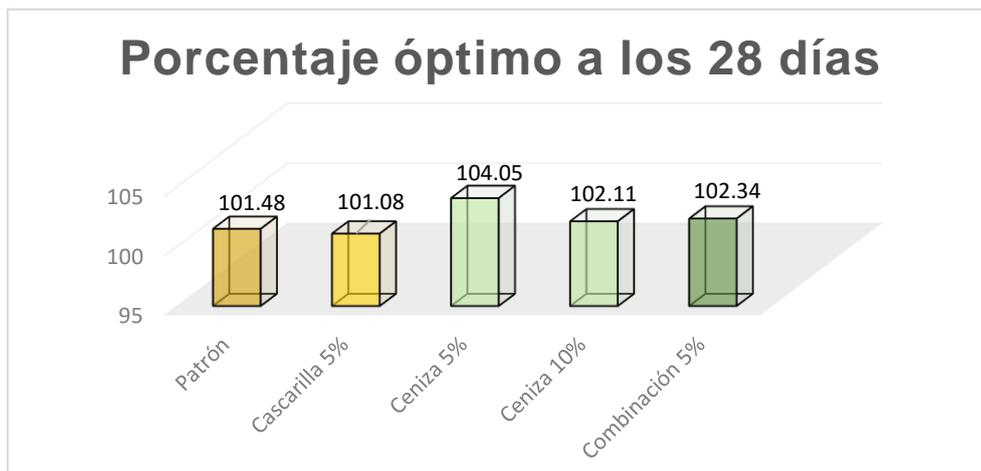
Gráfico 5: Porcentaje óptimo para la mejora del concreto a los 14 días.



Fuente: Elaboración Propia

Interpretación: En el caso de los 14 días podemos observar que la cascarilla con su adición de 5% superó un 2.49% a la muestra patrón, la ceniza superó en un 4.8% con la adición de 5% y con respecto al 10% de ceniza superó un 3.38%. Y en la combinación de ambos al 5% solo superó 0.96%. Y así siendo la ceniza con su adición de 5%, tuvo el porcentaje más óptimo para la mejora del concreto.

Gráfico 6: Porcentaje óptimo para la mejora del concreto a los 28 días.



Fuente: Elaboración Propia

Interpretación: Con respecto a lo que es a los 28 días la ceniza con adición de un 5% tuvo el mayor porcentaje de resistencia con 104.05%. Siendo el más óptimo para la mejora del concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$.

- ✓ Costo de los porcentajes óptimos de la resistencia a compresión, con las adiciones de ceniza, cascarilla de café y en combinación.

Tabla N° 31: Costo del concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$, Muestra patrón.

Diseño de mezcla patrón $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ / Para 9 probetas					
Material	Proporción en peso (kg)	Cantidad equivalente	Costo Unitario	Unidades	Costo para 9 probetas
Cemento	15,93	15,93	0,58	kg	S/ 9,24
Agregado fino	33,9	0,0339	80	m ³	S/ 2,71
Agregado grueso	57,51	0,05751	80	m ³	S/ 4,60
Agua	11,06	0,01106	10	m ³	S/ 0,11
Costo Total					S/ 16,66

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 32: Costo del concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$, adicionando 5% de ceniza.

Diseño de mezcla patrón $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ con adición de ceniza					
Material	Adicionado 5% de ceniza	Cantidad equivalente	Costo Unitario	Unidades	Costo para 9 probetas
Cemento	15,1335	15,1335	0,58	kg	S/ 8,78
Agregado Fino	33,9	0,0339	80	m ³	S/ 2,71
Agregado Grueso	57,51	0,05751	80	m ³	S/ 4,60
Agua	11,06	0,01106	10	m ³	S/ 0,11
Ceniza	0,7965	0,7965	0,1	kg	S/ 0,08
Costo total					S/ 16,28

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 33: Costo del concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$, adicionando 10% de ceniza.

Diseño de mezcla patrón $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ con adición de ceniza					
Material	Adicionado 10% de ceniza	Cantidad equivalente	Costo Unitario	Unidades	Costo para 9 probetas
Cemento	14,337	14,337	0,58	kg	S/ 8,32
Agregado Fino	33,9	0,0339	80	m3	S/ 2,71
Agregado Grueso	57,51	0,05751	80	m3	S/ 4,60
Agua	11,06	0,01106	10	m3	S/ 0,11
Ceniza	1,593	1,593	0,1	kg	S/ 0,16
Costo total					S/ 15,90

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 34: Costo del concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$, adicionando 5% de

Diseño de mezcla patrón $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ con adición de cascarilla					
Material	Adicionado 5% de	Cantidad equivalente	Costo Unitario	Unidades	Costo para 9 probetas
Cemento	15.93	15.93	0.58	kg	S/ 9.24
Agregado Fino	32.205	0.0322	80	m3	S/ 2.58
Agregado Grueso	57.51	0.0575	80	m3	S/ 4.60
Agua	11.06	0.0111	10	m3	S/ 0.11
Cascarilla	1.695	1.695	0.2	kg	S/ 0.34
Costo total					S/ 16.87

cascarilla.

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 35: Costo del concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$, en combinación.

Diseño de mezcla patrón $f'c=210$ kg/cm² con adición de cascarilla de café y ceniza					
Material	Adicionado 5% de combinación	Cantidad equivalente	Costo Unitario	Unidades	Costo para 9 probetas
Cemento	15.53	15.53175	0.58	kg	S/ 9.01
Agregado Fino	33.05	0.033053	80	m3	S/ 2.64
Agregado Grueso	57.51	0.05751	80	m3	S/ 4.60
Agua	11.06	0.01106	10	m3	S/ 0.11
Ceniza	0.398	0.39825	0.1	kg	S/ 0.04
Cascarilla	0.848	0.8475	0.2	kg	S/ 0.17
Costo total					S/ 16.57

Fuente: Elaboración Propia

V. DISCUSIÓN

Al analizar los resultados de la investigación podemos reafirmar que se hizo un desempeño adecuado y acertado técnico profesional en el laboratorio de mecánica de suelos para la elaboración de las probetas de concreto demostrando así que la sustitución del cemento por las cenizas café y cascarilla de café sí funciona.

Díaz y Fernández (2019), en su investigación titulada “Influencia de la adición de la ceniza de cascarilla de café en la trabajabilidad y resistencia a compresión del concreto” contempla en su investigación que al utilizar la CCC como adición para el concreto en 1% y 2%, tuvo mayor resistencia a la compresión; y al adicionar en 4% y 8%, en comparación con el concreto patrón, la resistencia a la compresión se reduce, la mayor resistencia a la compresión de 7, 14 y 28 se logró al agregar 1% de CCC, que fue 8.48%, 13.08% y 12.20% más que el concreto estándar, respectivamente. En nuestra investigación al realizar el ensayo de compresión a diferentes edades a los 7, 14 y 28 días con la adición del 5%, 10% y 15% tanto en cascarilla, ceniza y en combinación de ambos se determina que el concreto que obtuvo una mayor resistencia es el concreto con adición de ceniza con un porcentaje 5% con una resistencia de 218.50 Kg/cm² y al 10% obtuvo una resistencia promedio de 214.44 kg/cm² del mismo modo con la adición de combinación de ambos es decir cascarilla y ceniza logró una resistencia deseada de 214.92, teniendo en

cuenta el concreto adicionado con 5% y el 10% de adición de ceniza de café y en combinación de ambos a los 5% a los 7, 14 y 28 días generó una resistencia a compresión superior a la del concreto patrón; por lo que podemos decir que esta adición funcionó mejorando la resistencia a compresión.

Rodríguez (2017), en su trabajo de investigación titulado “Diseño de concreto $F'c=250$ kg/cm² reforzado con cascarilla de café en la ciudad de Jaén” reportó que el asentamiento a medida que aumenta la cantidad de adiciones a la mezcla de concreto, el asentamiento es menor, es decir, a mayor porcentaje de adición, menor será el asentamiento del concreto, dentro de nuestra investigación se han realizado cuatro pruebas tanto de la muestra patrón como de las con adición, hemos obtenido el asentamiento deseado a nuestro diseño de mezcla entre un rango 3 a 4 pulgadas. La consistencia obtenida de todas las mezclas producidas y probadas eran las deseadas, no se obtuvo diferencias significativas a pesar de los diferentes porcentajes de las adiciones, siendo este un reemplazo parcial del cemento y del agregado fino dentro del concreto. De la tabla N° 21 hasta la tabla N° 30 podemos observar que el asentamiento en las mezclas de concreto con adición de 5%, 10% y 15% tuvieron un incremento respecto al concreto patrón.

Díaz y Fernández (2019), en su investigación titulada “Influencia de la adición de la ceniza de cascarilla de café en la trabajabilidad y resistencia a compresión del concreto”. Sostuvo que el porcentaje óptimo de mejora en su proyecto de investigación es la adición de ceniza de cascarilla de café en porcentaje de 1% y 2% respecto al peso del cemento en los ensayos a la compresión de 7, 14 y 28 se logró al agregar 1% de CCC, que fue 8.48%, 13.08% y 12.20% más que el concreto estándar, respectivamente. Dentro de nuestro proyecto para determinar el porcentaje óptimo de las adiciones de ceniza y cascarilla de café se

tuvo en cuenta la consistencia de la mezcla así como también resistencia a la compresión y, de tal manera que al adicionar el 5% y 10% de ceniza de cascarilla de café así como también en el 5% de la combinación de ambos al concreto respecto al peso del cemento, es el porcentaje óptimo, ya que aumenta su resistencia superando al concreto patrón, así mismo su asentamiento del concreto se pudo observar como una mezcla seca, la cual aún es manejable para el uso de la mezcla.

Según Díaz y Fernández (2019), concluye que, la mezcla estándar se diseñó por el método del módulo de finura combinado de agregados, y se utilizó la cantidad de asentamiento y $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ como patrón, y se corrigió la cantidad de adición. Los porcentajes de CCC con respecto al peso del cemento son 1%, 2%, 4% y 8% respectivamente; se obtienen los cambios en el volumen de agua mezclada y agregado. Sin embargo, estos resultados guardan relación con lo que sostiene en lo que se refiere a nuestros ensayos nos indica que en nuestro diseño de mezcla con respecto a la adición de la cascarilla de café tenemos resultados que al aumentar más porcentaje de la fibra tenemos que aumentar su volumen y tiende a tener menor resistencia a nuestra muestra patrón, y en la adición de la ceniza hace que su resistencia a los 28 días sea mayor a nuestra muestra patrón y por último en nuestra combinación de ambos tenemos que las proporciones usadas, son similares a los resultados de nuestra muestra patrón. Se ha podido establecer que, al incluir las cenizas y cascarillas del café, existe relación en el cual se puede emplear para la realización de este tipo de diseño de mezcla, así mismo tener en cuenta los porcentajes que se le va incluir a cada uno, para obtener una dosificación aceptable.

Pastor (2017), en su trabajo de investigación, “efecto de la ceniza de bagazo de caña de azúcar en la resistencia a la compresión del concreto” sostiene que el uso de puzolanas en el concreto ayuda a mejorar la

resistencia a la compresión del concreto usando 6% de adición como sustitución del cemento en el diseño de mezcla de concreto, de acuerdo a nuestros resultados obtenidos, se tiene que con el uso del 5% y 10% de ceniza de cascarilla de café, así como también en el 5% de la combinación de ambos como sustitución del cemento en el diseño de mezcla de concreto durante el curado de los días 7, 14 y 28 días, se obtienen resistencias superiores al diseño patrón por lo que el porcentaje de reemplazo está dentro de un marco de estudio.

VI. CONCLUSIONES

Se determinó con respecto a los resultados obtenidos en el ensayo de resistencia a la compresión, que fueron sometidas las probetas con las respectivas adiciones, a los que se incorporó la ceniza de cascarilla de café con un 5% 10% así como también el 5% de combinación de cascarilla de café y ceniza fueron los resultados que alcanzaron la mayor resistencia, superando a la muestra patrón.

El diseño óptimo que se obtuvo en los ensayos para un concreto $f'c=210$ kg/cm² fue con la adicionando 5% de ceniza de cascarilla de café, ya que este alcanzó 218.5 kg/cm², una resistencia a la compresión superior a la de los otros diseños en los veintiocho días. La dosificación utilizada para las 09 probetas que se realizaron con dicha adición fue de 15.1335 kg de cemento, 33.9 kg de agregado fino, 57.51 kg de agregado grueso, 11.06 kg de agua y 0.7965 kg de ceniza.

Los resultados obtenidos en el ensayo del concreto en estado fresco con la adición del 5%,10% de ceniza y 5% de combinación de cascarilla de café y ceniza influyen de manera positiva al concreto $f'c=210$ kg/cm², ya que los resultados son óptimos según lo que manda la norma establecida que tenga un rango de 3-4 pulgadas de asentamiento, demostrando que, a mayor porcentaje de adición de cascarilla y ceniza, es menor la trabajabilidad en estado fresco.

Al comparar las resistencias obtenidas en el ensayo de compresión, se identificó que las adiciones de 5%, 10% y 15 % de cascarilla de café, no alcanzaron la resistencia establecida por la NTP 399.611, por el contrario, la adición de 5%, 10% de ceniza y 5% de combinación de cascarilla de café y ceniza, tuvieron una resistencia óptima.

El diseño óptimo que se obtuvo en los ensayos para un concreto $f'_c=210$ kg/cm² fue adicionando 5% de ceniza, ya que este alcanzó una resistencia de 218.5 kg/cm² a los de 28 días, una resistencia superior a la muestra patrón.

VII. RECOMENDACIONES

Para poder obtener una mejor resistencia en el concreto, el uso de ceniza es recomendable ya que en esta investigación se tuvo resultados muy favorables en el ensayo de compresión.

Para tener un diseño de mezcla que tenga resultados favorables se recomienda el uso de cascarilla de café en un porcentaje menor de 5%.

Para un concreto con adición tenga una mejor trabajabilidad en su estado fresco, el porcentaje de dicha adición no tiene que pasar de un 7% ya que la mezcla no fragua rápido.

En toda la comparación que hicimos, recomendamos el uso de un 5%, 10% de ceniza y 5% de combinación de cascarilla de café y sus cenizas, ya que fueron los resultados que pasaron a la muestra patrón.

Para el uso de cascarilla de café se recomienda utilizar un porcentaje de 3% y 1% de adición.

REFERENCIAS

ALIAGA, Juan y BADAJOS, Daniel. Adición de cenizas de cascarilla de arroz para el diseño de concreto f'c 210kg/cm², Atalaya, Ucayali – 2018. (Tesis Pregrado). Lima. Universidad Cesar Vallejo. 2018. 169pp. Disponible en: https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UCVV_92c676e5af367e3141a58618824f02a1/Details

ALVARADO, Cinthya y GUERRA, Alfredo. Influencia de la adición de ceniza de cáscara de arroz activada alcalinamente sobre la estabilización ecológica de la mezcla suelo - sedimento en la provincia de Virú. (Tesis Pregrado). Trujillo. Universidad Nacional de Trujillo. 2018. 111pp. Disponible en: <http://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/11041>

Análisis ambiental debido a la transición energética de la cascarilla de café. [En línea]. Guajira. [Fecha de consulta: 20 de junio] Disponible en: <file:///C:/Users/PINTADO/Downloads/1212Texto%20del%20art%C3%83%20culo-2740-1-10-20181220.pdf>

Analysis of the coffee peel application over the soil-cement bricks properties. Por CASTRO Eliziane [et al.]. (Tesis Posgrado). Brasil. Universidade Federal de Lavras. 2018. 93pp. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/332064018_ANALYSIS_OF_THE_COFFEE_PEEL_APPLICATION_OVER_THE_SOIL-CEMENT_BRICKS_PROPERTIES

BARÓN, Laura. Evaluación de la cascarilla de café como material adsorbente para la remoción de iones plomo Pb²⁺ presente en soluciones acuosas. (Tesis Pregrado). Bogotá. Universidad Libre Facultad de Ingeniería Departamento de Ingeniería Ambienta. 2015. 62pp. Disponible en: <https://repository.unilibre.edu.co/bitstream/handle/10901/11234/DOCUMENTO%20FINAL%20LAURA%20BAR%C3%93N.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

BURGOS, Mónica. Empleo de la cascarilla de arroz como sustituto porcentual del agregado fino en la elaboración de concreto de 210kg/cm². (Tesis Pregrado). Tarapoto. Universidad Nacional De San Martín. 2016. 132pp. Disponible en: <file:///C:/Users/Lenovo/Desktop/tesis%20para%20mi%20proyecto/Tesis%20de%20M%C3%B3nica%20Isabel%20Burgos%20Rosado.pdf>

Caracterización de la biomasa vegetal "cascarilla de café. [En línea]. Perú. [Fecha de consulta: 19 de junio] Disponible en: <https://www.redalyc.org/jatsRepo/4455/445558421013/html/index.html>

Caracterización de la biomasa vegetal “cascarilla de café” [en línea]. Santiago de Cuba, Cuba. [Fecha de consulta: 20 de mayo de 2020]. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/rtq/v38n1/rtq13118.pdf>

CASTRO, David y ALFARO, Jhon. Análisis comparativo de las propiedades físicas-mecánicas del concreto de resistencias $f'c= 210, 280, 350 \text{ kg/cm}^2$ sustituyendo material cementicio por cáscara de huevo. (Tesis Pregrado). Trujillo. Universidad Privada Antenor Orrego. 2019. 171pp. Disponible en: <file:///C:/Users/Lenovo/Desktop/ejemplos%20de%20tesis/T CIV DAVID.CASTRO JHON.ALFARO PROPIEDADES.CONCRETO.CASCARA DATOS.pdf>

CORAL, Jenny. Comportamiento del concreto con cascarilla de café y posibilidades ante textura y color. (Tesis posgrado). Colombia. Universidad Nacional de Colombia. 2019. 140pp. Disponible en: <file:///C:/Users/Lenovo/Desktop/tesis%20para%20mi%20proyecto/JennyCoralPatino.2019.pdf>

Curado Del Concreto. [En línea]. Perú. [Fecha de consulta: 19 de junio] Disponible en: <https://es.slideshare.net/sikamexicana/curado-del-concreto>

Curado Del Concreto. [En línea]. Perú. [Fecha de consulta: 19 de junio] Disponible en: <https://www.yura.com.pe/blog/curado-del-concreto-primera-parte/>

DEMERA, Santiago y ROMERO, Bogar. Evaluación del uso de los residuos de cascarilla de arroz (oryza sativa l.) como agregado en bloques para la construcción. (Tesis Pregrado). Calceta. Escuela Superior Politécnica Agropecuaria De Manabí Manuel Félix López. 2018. 35pp. Disponible en: <file:///C:/Users/Lenovo/Desktop/ejemplos%20de%20tesis/TTMA5.pdf>

DEMISSEW, Abebe, FUFA, Fekadu, y Fufa, Sintayehu Fufa. Reemplazo parcial de cemento por ceniza de café para la producción de hormigón c-25. (Tesis). Etiopía. Universidad de Jimma. 2018. 21pp. Disponible en: <file:///C:/Users/Lenovo/Downloads/PARTIAL REPLACEMENT OF CEMENT BY COFFEE.pdf>

Ensayo de compresión. [en línea]. Perú. [Fecha de consulta: 15 de mayo]. Disponible en: <https://www.ibertest.es/products/ensayo-de-compresion/>

Ensayo de compresión. [en línea]. Perú. [Fecha de consulta: 10 de mayo]Disponible en: <https://sites.google.com/site/laboratorioensmateriales/ensayo-de-compresion>

Ensayo De Consistencia Del Concreto (Slump Test). [En línea]. Perú. [Fecha de consulta: 15 de junio] Disponible en: <http://ingcivil-notasapuntes.blogspot.com/2015/02/ensayo-de-consistencia-del-concreto.html>

Ensayo del Cono de Abrams. [En línea]. Perú. [Fecha de consulta: 20 de junio] Disponible en: https://www.acerosarequipa.com/construccion-de-viviendas/boletin-construyendo/edicion_30/conociendo-las-propiedades-delconcreto.html#:~:text=en%20la%20mezcla. Ensayo%20del%20Cono%20de%20Abrams, la%20mezcla%20luego%20de%20desmoldarlo.

Estados Del Concreto. [En línea]. Perú. [Fecha de consulta: 20 de junio] Disponible en: <https://es.scribd.com/document/396563427/ESTADOS-DEL-CONCRETO>

Estados del concreto. [En línea]. Perú. [Fecha de consulta: 20 de junio] Disponible en: <https://es.scribd.com/document/351529780/Estados-del-concreto>

GOMEZ, Susana. Subproductos del café: valor agregado para el negocio [en línea]. 23 de abril de 2019. [Fecha de consulta: 10 de mayo de 2020]. Disponible en: <https://quecafe.info/usos-alternativos-subproductos-cafe/>

GUENDOOUZ, Mohamed y BOUKHEKHAI, Djamila. Properties of dune sand concrete containing coffee waste. (Tesis Pregrado). Argelia. Universidad de Medea. 2017. 100pp. Disponible en: https://www.matec-conferences.org/articles/mateconf/abs/2018/08/mateconf_cmss2018_01039/matecconf_cmss2018_01039.html

HERNÁNDEZ, Roberto. Metodología de la investigación. 6a ed. México D.F. Miembro de la Cámara Nacional de la industria Editorial Mexicana. 2014. 344pp. ISBN: 978-1-4562-2396-0

Las Normas Técnicas De Cemento Y Concreto En El Perú. Asociación de productores de cemento. Lima, Perú.

LIN, Lee, KUO, Tsung y HSUN, Yi (2016). The application and evaluation research of coffee residue ash into mortar. Tesis. Universidad de Japón, 2016. [Fecha de consulta: 10 de mayo de 2020]. Disponible en: <https://www.springerprofessional.de/en/the-application-and-evaluation-research-of-coffee-residue-ash-in/5335532>.

MATÍAS, Samuel. Resistencia de un concreto $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ sustituyendo el 10% y 16% de cemento por una combinación de cascara de huevo y ceniza de hoja de eucalipto. (Tesis Pregrado). Huaraz. Universidad San Pedro. 2018. 55pp. Disponible en: <http://repositorio.usanpedro.edu.pe/handle/USANPEDRO/8015>

MATIENZO, Jorge. Resistencia a la compresión de un concreto $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ sustituyendo al cemento por la combinación de un 8% por el polvo de la concha de abanico y 12% por las cenizas de la cascara de arroz. (Tesis Pregrado). Chimbote. Universidad San Pedro. 2017. 90pp.

Norma E.060 Concreto Armado. Ministerio de Vivienda construcción y Saneamiento. Lima, Perú, 2009.

NORMA TÉCNICA E.070 Albañilería. Diario oficial El peruano, Lima, Perú, 23 de mayo de 2006

NORMA TÉCNICA DE EDIFICACIÓN E.060 Concreto Armado. Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. Lima, Perú, 08 de mayo del 2019.

YAPUCHURA, Richard. Influencia de la ceniza volante en el incremento de la resistencia a la compresión y flexión para losas de concreto de $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ utilizando agregado de la cantera Arunta – Tacna. (Tesis Pregrado). Tacna. Universidad Privada de Tacna. 2019. 79pp. Disponible en: <file:///C:/Users/Lenovo/Desktop/ejemplos%20de%20tesis/Yapuchura-Platero-Richard.pdf>

Norma Técnica Peruana 399.601, Ministerio de Vivienda construcción y Saneamiento. Lima, Perú, 2015.

Norma Técnica Peruana 339.034m, Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales. Lima, Perú. 2008.

PASTOR, Hary. Efecto de la ceniza de bagazo de caña de azúcar en la resistencia a la compresión del concreto. (Tesis Pregrado). Trujillo. Universidad Cesar Vallejo. 2017. 54pp. Disponible en: file:///C:/Users/Lenovo/Desktop/tesis%20para%20mi%20proyecto/pastor_sh.pdf

Propiedades del concreto y sus componentes. [En línea]. Perú. [Fecha de consulta: 19 de junio] Disponible en: <https://sites.google.com/site/construcciondeestructura/unidad-i/1-1-propiedades-del-concreto-y-sus-componentes>

RETA, Yomiyu y MAHTO, Shivakumar. Experimental Investigation on Coffee Husk Ash as a Partial Replacement of Cement for C-25 concrete. (Tesis Pregrado) Etiopía. Universidad Mizan Tepi. 2016. 104pp. Disponible en: https://www.academia.edu/39932262/Experimental_Investigation_on_Coffee_Husk_Ash_as_a_Partial_Replacement_of_Cement_for_C-25_concrete

RODRÍGUEZ, Nixon. Diseño de concreto $f'c=250$ kg/cm² reforzado con cascarilla de café en la ciudad de Jaén. (Tesis Pregrado). Cajamarca. Universidad Nacional De Cajamarca. 2017. 113pp. Disponible en: <file:///C:/Users/Lenovo/Desktop/tesis%20para%20mi%20proyecto/TESIS%20DE%20NIXON%20al%20100%25.pdf>

ROMOS, Carlos y Solórzano, Gilberh. Cáscara y ceniza de arroz en la resistencia a compresión y absorción en ladrillos de concreto, Trujillo, La Libertad. (Tesis Pregrado). Trujillo. Universidad Cesar Vallejo. 2018. 84pp. Disponible en: file:///C:/Users/Lenovo/Desktop/tesis%20para%20mi%20proyecto/ramos_vc.pdf

SALAS, Julián, CASTILLO, Percy y SANCHEZ, Isabel. Use or rice husk ash an addition in mortar. España. Equipo de Viviendas de Bajo Coste. Instituto E. Torroja. 2016. [Fecha de consulta: 09 de mayo de 2020]. Disponible en: <http://materconstrucc.revistas.csic.es>.

YAPUCHURA, Richard. Influencia de la ceniza volante en el incremento de la resistencia a la compresión y flexión para losas de concreto de $f'c=210$ kg/cm² utilizando agregado de la cantera Arunta – Tacna. (Tesis Pregrado). Tacna. Universidad Privada de Tacna. 2019. 79pp. Disponible en: <file:///C:/Users/Lenovo/Desktop/ejemplos%20de%20tesis/Yapuchura-Platero-Richard.pdf>

ANEXOS

ANEXO N° 01: MATRIZ DE CONSISTENCIA

Problema General	Objetivo General	Hipótesis General	Variables
¿En qué medida influye la adición de la cascarilla de café y sus cenizas para Mejorar la Resistencia a la Compresión del Concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$, en las viviendas económicas de Moyobamba - 2020?	Determinar el efecto de la adición de la cascarilla de café y sus cenizas para Mejorar la Resistencia a la Compresión del Concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$, en las viviendas económicas de Moyobamba – 2020.	La incorporación de la adición de la cascarilla de café y sus cenizas influyó significativamente para Mejorar la Resistencia a la Compresión del Concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$, en las viviendas económicas de Moyobamba – 2020.	Variables Independiente
Problema Específicos	Objetivos Específicos	Hipótesis Específicos	
¿Cuál será la resistencia de compresión del concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ con la adición de cascarilla de café, sus cenizas y en combinación de ambos, en un lapso de 7, 14 y 28 días?	Determinar la resistencia a la compresión del concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ con la adición de la cascarilla de café, sus cenizas y en combinación de ambos a los 7, 14 y 28 días.	Existió una mejora en la resistencia de compresión del concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ con la adición de la cascarilla de café, sus cenizas y en combinación de ambos.	Adición de la cascarilla de café y sus cenizas
¿Qué diseño de mezcla se utilizará para mejorar la Resistencia a Compresión del Concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ teniendo como adición la cascarilla de café, sus cenizas y en combinación de ambos, en un porcentaje del 5%, 10% y 15% del volumen del concreto?	Determinar el diseño de mezcla para el concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ con la adición de la cascarilla de café, sus cenizas y en combinación de ambos, en un porcentaje del 5% ,10% y 15% del volumen del concreto.	Al añadir la cascarilla de café, sus cenizas y en combinación de ambos, se obtuvo una mejora en la Resistencia a Compresión del Concreto teniendo en cuenta en la adición de los porcentajes de 5%, 10% y 15%.	
¿Cuál será los resultados en el ensayo del concreto en estado fresco teniendo como adición la cascarilla de café, sus cenizas y en combinación de ambos, para el diseño del concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$?	Analizar el ensayo del concreto en estado fresco con la adición de la cascarilla de café, sus cenizas y en combinación de ambos, para el diseño del concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$.	Se obtuvo una mejora en los ensayos del concreto en estado fresco con la adición de la cascarilla de café, sus cenizas y en combinación de ambos, para el diseño del concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$	
¿Cuál sería la comparación de los datos obtenidos en la resistencia de Compresión del Concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ con la adición de la cascarilla de café, sus cenizas y en combinación de ambos?	Comparar la Resistencia de Compresión del Concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ con la adición de la cascarilla de café y sus cenizas y en combinación de ambos, al 5%, 10% y 15%.	Se obtuvo datos óptimos en las comparaciones de la resistencia de compresión del concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ con la adición de la cascarilla de café; ceniza de la cascarilla de café; y en combinación.	Resistencia a la compresión del concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$
¿Cuál es el porcentaje óptimo de cascarilla de café, sus cenizas y en combinación de ambos, para la Mejora en la Resistencia de Compresión de Concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$?	Determinar el porcentaje óptimo de cascarilla de café, sus cenizas y en combinación de ambos para la mejora en la resistencia de compresión de concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$.	Se presentó la dosificación óptima de la adición de cascarilla de café, sus cenizas y en combinación de ambos, para la mejora en la resistencia de compresión de concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$.	

ANEXO N° 02: VALIDACIONES DE INSTRUMENTOS



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto: Mg. Lavado Enriquez, Juana Maribel
 Institución donde labora : Universidad Cesar Vallejo
 Especialidad : Ingeniera Civil
 Instrumento de evaluación : Ensayo de resistencia a la compresión, Ensayo de contenido de humedad, Ensayo granulométrico, ensayo de peso unitario de los agregados, Ensayo de porcentaje de absorción, Ensayo de peso específico.

Autores de los instrumentos: Rodríguez Chumbe, Delia Margarita y Molocho Tiquillahuanca, Jhenfer.

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.				X	
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable: RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CONCRETO F'C=210 Kg/cm2 en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.				X	
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CONCRETO F'C=210 Kg/cm2.				X	
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.					X
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.					X
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.					X
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.					X
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CONCRETO F'C=210 Kg/cm2.				X	
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.				X	
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					X
PUNTAJE TOTAL					45	

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

EL INSTRUMENTO ES VÁLIDO Y PUEDE SER APLICADO.

PROMEDIO DE VALORACIÓN:

45

J. Maribel Lavado Enriquez
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 86930

Moyobamba, 8 de Junio del 2020

INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA
I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto: Mg. Gustavo Ivanovich Cornejo Saavedra
 Institución donde labora : Universidad Cesar Vallejo
 Especialidad : Mg. Ingeniera Civil
 Instrumento de evaluación : Ensayo de resistencia a la compresión, Ensayo de contenido de humedad, Ensayo granulométrico, ensayo de peso unitario de los agregados, Ensayo de porcentaje de absorción, Ensayo de peso específico.

Autores de los instrumentos: Rodriguez Chumbe, Delia Margarita y Molocho Tiquillahuanca, Jhenfer.

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.					X
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable: RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CONCRETO F'C=210 Kg/cm2 en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.					X
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CONCRETO F'C=210 Kg/cm2.					X
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.				X	
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.				X	
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.					X
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.					X
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CONCRETO F'C=210 Kg/cm2.				X	
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.					X
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					X
PUNTAJE TOTAL						47

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

EL INSTRUMENTO ES VALIDO Y PUEDE SER APLICADO

PROMEDIO DE VALORACIÓN:

47

Moyobamba, 10 de Junio del 2020


 Gustavo I. Cornejo Saavedra
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 156464

INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA
I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto: Dra. Sandoval Vergara Ana Noemí
 Institución donde labora : Universidad Cesar Vallejo - Tarapoto
 Especialidad : Docente en Metodología
 Instrumento de evaluación : Ensayo de resistencia a la compresión, Ensayo de contenido de humedad, Ensayo granulométrico, ensayo de peso unitario de los agregados, Ensayo de porcentaje de absorción, Ensayo de peso específico.
 Autores de los instrumentos: Rodríguez Chumbe, Delia Margarita y Molocho Tiquillahuanca, Jhenfer.

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN
MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.				X	
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable: RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CONCRETO F´C=210 Kg/cm2 en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.					X
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CONCRETO F´C=210 Kg/cm2.					X
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.					X
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.					X
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.					X
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.					X
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CONCRETO F´C=210 Kg/cm2.					X
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.				X	
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					X
PUNTAJE TOTAL					48	

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

El instrumento es válido para ser aplicado a la población de estudio; puesto que, cumple con los criterios metodológicos.

PROMEDIO DE VALORACIÓN:

48

Tarapoto 12 de julio de 2020



 DRA. ANA N. SANDOVAL VERGARA
 DOCENTE
 CBP 6311

ANEXO N° 03: ENSAYOS DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS.

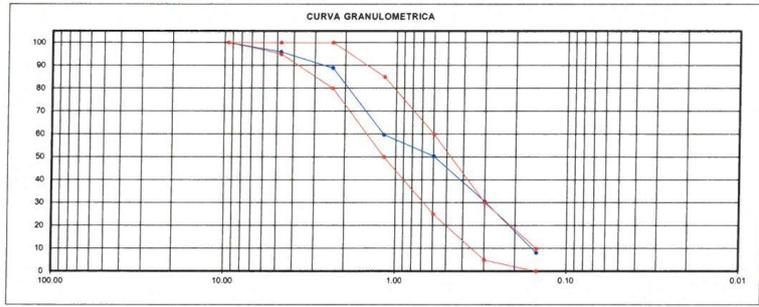
 <p style="text-align: center;"><i>Centro de Servicios, consultoría y ejecuciones de obras públicas y privadas</i> Carretera Fernando Belaunde Terry Km. 493.50, Moyobamba - Perú</p>				
LAB. DE MECANICA DE SUELOS				
PROYECTO :	"ADICIÓN DE LA CASCARILLA DE CAFÉ Y SUS CENIZAS PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F' C 210 KG/CM2, EN LAS VIVIENDAS DE MOYOBAMBA - 2020"			
UBICACIÓN :	DISTRITO Y PROVINCIA DE MOYOBAMBA - SAN MARTÍN			
SOLICITA :	JHENFER MOLOCHO TIQUILLAHUANCA - DELIA MARGARITA RODRIGUEZ CHUMBÉ			
CANTERAS :	Nueva Cajamarca (agregados). Fecha: Octubre 2020			
REALIZADO :	Ing. Luis Lopez Mendoza CIP:75233 LABORATORIO : LM CECONSE E.I.R.L.			
AGREGADO FINO Nueva Cajamarca (agregados).				
Determinación del % de Humedad Natural ASTM 2216 - N.T.P. 339.127				
LATA	1	2	3	4
PESO DE LATA grs	25.82	25.83	24.84	25.93
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs	106.65	105.95	106.64	106.25
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs	101.60	101.67	102.28	101.95
PESO DEL AGUA grs	5.05	4.28	4.36	4.30
PESO DEL SUELO SECO grs	75.78	75.84	77.44	76.02
% DE HUMEDAD	6.66%	5.64%	5.63%	5.66%
PROMEDIO % DE HUMEDAD	5.90%			
OBSERVACIONES:	N.D.			


Luis López Mendoza
 INGENIERO CIVIL
 CIP 75233

PROYECTO :	"ADICIÓN DE LA CASCARILLA DE CAFÉ Y SUS CENIZAS PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F' C 210 KG/CM2, EN LAS VIVIENDAS DE MOYOBAMBA - 2020"		
UBICACIÓN :	LOCALIDAD DE MOYOBAMBA- DISTRITO DE MOYOBAMBA - DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN		
SOLICITA :	JHENFER MOLOCHO TIQUILLAHUANCA - DELIA MARGARITA RODRIGUEZ CHUMBÉ		
CANTERAS :	Nueva Cajamarca (agregados).		
REALIZADO :	Ing. Luis Lopez Mendoza	CIP:75233	LABORATORIO LM CECONSE E.I.R.L. Fecha: Octubre 2020

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

Peso Inicial Seco. [gr]	500.00						
Peso Lavado y Seco. [gr]	475.05						
			4.99%				
Mallas	Abertura [mm]	Peso retenido [grs]	Porcent Ret. [%]	Porcent Ret. Acumulado [%]	Porcent Acum. Pasante [%]	Especificaciones Técnicas ASTM C-33	Características físicas
3/8"	9.500	15.26	0.00	0.00	100.00	100	Pasante de la malla N° 200
N° 4	4.750	20.00	4.00	4.00	96.00	95	5%
N° 8	2.360	35.30	7.10	11.10	88.90	80	Módulo de finura.
N° 16	1.180	145.75	29.20	40.30	59.70	50	2.66
N° 30	0.600	46.40	9.30	49.60	50.40	25	Peso específico seco (gr/cc)
N° 50	0.300	99.45	19.90	69.50	30.50	5	2.32
N° 100	0.150	111.89	22.40	91.90	8.10	0	Absorción (%)
<N° 100	0.000	1.00	0.20	92.10	7.90	0	3
							Humedad (%)
							5.90%
							Peso unitario suelo (Kg/m3)
							1496.00
							Peso unitario compact. (Kg/m3)
							1795.00



2. PESO ESPECIFICO Y ABSORCION DE AGREGADO FINO (NORMA ASTM C 128)

DENSIDADES RELATIVAS			
Prueba N°		1	2
1. Masa de la muestra ensayada secada al horno	(A) [gr]	454.44	455.47
2. Masa del fiola + agua	(B) [gr]	666.04	666.04
3. Masa del fiola + agua + agregado fino	(C) [gr]	969.97	970.59
4. Masa del material saturado superficialmente seco	(S) [gr]	500.00	500.00
5. Densidad relativa Seca	A/(B+S-C) [gr/cc]	2.32	2.33
6. Densidad relativa (SSS)	S/(B+S-C) [gr/cc]	2.55	2.56
7. Densidad relativa Aparente	A/(B+A-C) [gr/cc]	3.02	3.02
8. Volumen del balón	[cc]	500.00	500.00

ABSORCIÓN			
Prueba N°		1	2
10. Masa del material saturado superficialmente seco	(S) [gr/cc]	500.00	500.00
11. Masa de la muestra ensayada secada al horno	(A) [gr/cc]	454.44	455.47
12. Porcentaje de absorción	((S-A)/A)100[%]	10.03%	9.78%

3. PESO UNITARIO (NORMA ASTM C 29)

Procedimiento		P.U.S.		P.U.C.	
1. Peso del molde + material	[Kg]	6.140	6.136	7.015	7.020
2. Peso del molde	[Kg]	1.740	1.740	1.740	1.740
3. Peso del material	[Kg]	4.400	4.396	5.275	5.280
4. Volumen del molde	[m³]	0.003	0.003	0.003	0.003
5. Peso Unitario	[Kg/m³]	1497.000	1495.000	1794.000	1796.000
6. Peso Unitario Promedio	[Kg/m³]	1496.00		1795.00	

Luis Lopez Mendoza
INGENIERO CIVIL
CIP 75233



Centro de Servicios,
consultoría y ejecuciones de obras públicas y privadas
 Carretera Fernando Belaunde Terry Km. 493.50, Moyobamba - Perú

LAB. DE MECANICA DE SUELOS

PROYECTO :	"ADICIÓN DE LA CASCARILLA DE CAFÉ Y SUS CENIZAS PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F' C 210 KG/CM2, EN LAS VIVIENDAS DE MOYOBAMBA - 2020"		
UBICACIÓN :	DISTRITO Y PROVINCIA DE MOYOBAMBA - SAN MARTÍN		
SOLICITA :	JHENFER MOLOCHO TIQUILLAHUANCA - DELIA MARGARITA RODRIGUEZ CHUMBÉ		
CANTERAS :	Nueva Cajamarca (agregados).	Fecha: Octubre 2020	
REALIZADO :	Ing. Luis Lopez Mendoza CIP:75233	LABORATORIO : LM CECONSE E.I.R.L.	

AGREGADO GRUESO 1/2" Nueva Cajamarca (agregados).

Determinación del % de Humedad Natural	ASTM 2216 - N.T.P. 339.127			
LATA	1	2	3	4
PESO DE LATA grs	87.96	83.79	81.91	81.56
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs	391.51	386.58	389.24	386.82
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs	387.77	382.80	385.36	383.02
PESO DEL AGUA grs	3.74	3.78	3.88	3.80
PESO DEL SUELO SECO grs	299.81	299.01	303.45	301.46
% DE HUMEDAD	1.25%	1.26%	1.28%	1.26%
PROMEDIO % DE HUMEDAD	1.26%			

OBSERVACIONES:

N.D.

Luis López Mendoza
 INGENIERO CIVIL
 CIP 75233

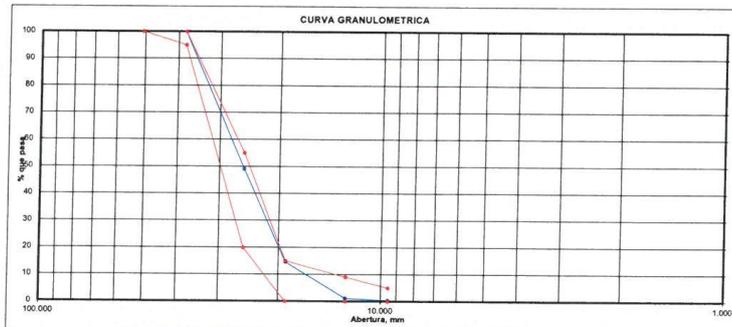
PROYECTO :	"ADICIÓN DE LA CASCARILLA DE CAFÉ Y SUS CENIZAS PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F' C 210 KG/CM2, EN LAS VIVIENDAS DE MOYOBAMBA - 2020"		
UBICACIÓN :	LOCALIDAD DE MOYOBAMBA- DISTRITO DE MOYOBAMBA - DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN		
SOLICITA :	JHENFER MOLOCHO TIQUILLAHUANCA - DELIA MARGARITA RODRIGUEZ CHUMBÉ		
CANTERAS :	Nueva Cajamarca (agregados).		
REALIZADO :	Ing. Luis Lopez Mendoza CIP:75233	LABORATORIO LMCECONSE E.I.R.	Fecha: Octubre 2020

1. ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM C 33-83) - Agregado Grueso 1/2"

Peso Inicial Seco, [gr]	5000.00
Peso Lavado y Seco, [gr]	4964.11

35.89 0.7178

Mallas	Abertura [mm]	Peso retenido [grs]	Porcent Ret. [%]	Porcent Ret. Acumulado [%]	Porcent Acum. Pasante [%]	Especificaciones Técnicas ASTM C-33 HUSO 04		Características físicas	
						100	100	Diámetro nominal máximo.	
2"	50.800								1 1/2
1 1/2"	38.100	0.00				95	100		
1"	25.400	2525.79	50.90	50.90	49.10	20	55		
3/4"	19.050	1713.84	34.50	85.40	14.60	0	15		
1/2"	12.700	664.23	13.40	98.80	1.20				
3/8"	9.525	40.39	0.80	99.60	0.40	0	5		
N° 4	4.760	5.51	0.10	99.70	0.30				
< N° 4	0.000	14.35	0.30	100.00	0.00				
									Absorción (%)
									1.89%
									Humedad (%)
									1.26%
									Peso unitario suelto (Kg/m3)
									1388.0
									Peso unitario compact. (Kg/m3)
									1499.0



2. PESO ESPECIFICO Y ABSORCION DE AGREGADO GRUESO (NORMA ASTM C 128)

DENSIDADES RELATIVAS			
Prueba N°		1	2
1. Masa de la muestra ensayada secada al horno	(A) [gr]	1965.50	1965.81
2. Masa del material saturado superficialmente seco	(B) [gr]	2001.83	2003.72
3. Masa aparente en agua de la muestra saturada	(C) [gr]	1219.00	1225.00
5. Densidad relativa Seca	A/(B-C) [gr/cc]	2.51	2.52
6. Densidad relativa (SSS)	B/(B-C) [gr/cc]	2.56	2.57
7. Densidad relativa Aparente	A/(A-C) [gr/cc]	2.63	2.65

ABSORCIÓN			
		1	2
10. Masa del material saturado superficialmente seco	(B) [gr/cc]	2001.83	2003.72
11. Masa de la muestra ensayada secada al horno	(A) [gr/cc]	1965.50	1965.81
12. Porcentaje de absorción	((S-A)/A)100[%]	1.85%	1.93%

3. PESO UNITARIO (NORMA ASTM C 29)

Procedimiento		P.U.S.		P.U.C.	
		[Kg]	[Kg]	[Kg]	[Kg]
1. Peso molde + material	[Kg]	36.150	36.100	37.750	37.800
2. Peso molde	[Kg]	15.5	15.5	15.5	15.5
3. Peso del material	[Kg]	20.650	20.600	22.3	22.3
4. Volumen del molde	[m³]	0.0149	0.0149	0.0149	0.0149
5. Peso Unitario	[Kg/m³]	1389.00	1386.00	1497.00	1500.00
6. Peso Unitario Promedio	[Kg/m³]		1388.00		1499.00

Luis López Mendoza
INGENIERO CIVIL
CIP 75233

ESTUDIOS DE MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO

"ADICIÓN DE LA CASCARILLA DE CAFÉ Y SUS CENIZAS PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f'c=210 \text{ KG CM}^2$, PARA LAS VIVIENDAS ECONÓMICAS DE MOYOBAMBA - 2020".

- **DISEÑO DE MEZCLA**



PROYECTO :	"ADICIÓN DE LA CASCARILLA DE CAFÉ Y SUS CENIZAS PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'c 210 KG/CM2, EN LAS VIVIENDAS DE MOYOBAMBA - 2020"	
UBICACIÓN :	LOCALIDAD DE MOYOBAMBA- DISTRITO DE MOYOBAMBA - DEPARTAMENTO DE SAN M	
SOLICITA :	JHENFER MOLOCHO TIQUILLAHUANCA - DELIA MARGARITA RODRIGUEZ CHUMBÉ	
CANTERAS :	Nueva Cajamarca (agregados).	
REALIZADO :	LM CECONSE E.I.R.L.	Fecha: Octubre 2020

I Datos del Cemento

Tipo de cemento: EXTRA FORTE (Pacasmayo)		
f'c =	210	kg/cm ²
Slup Requerido	3" a 4"	Pulg
Densidad Cemento	3.12	gr/cm ³
Densidad Agua	1000	kg/m ³
Densidad Sika	1200-+10	kg/m ³

II Datos de los Agregados (Resultados del Laboratorio)

Características Físicas de Agregados (Cantera Rio Nueva Cajamarca)	Agregado Fino (Arena grueso)	Agregado Grueso (Piedra Chancada de 1/2")
Perfil		Angular
Peso Unitario Suelto en kg/m3	1496.00	1388.00
Peso Unitario Compactado en kg/m3	1795.00	1499.00
Densidad en kg/m3	2324.05	2510.76
Porcentaje de Absorción	9.90%	1.89%
Porcentaje de Humedad	5.90%	1.26%
Modulo de Fineza	2.66	
Tamaño Maximo Nominal en pulg	1 1/2 "	

III Cálculo de la Resistencia Promedio Requerida (f'cr)

Cuando f'c	f'cr
Menos de 210	f'c+70
210 - 350	f'c+84
>350	f'c+98

Entonces f'cr= 294.00 kg/cm

III Cálculo del Contenido de Aire

Tam Máx Nom Ag Grueso	Aire Atrapado
3/8	3.0%
1	1.5%
1 1/2	1.0%
2	0.5%
3	0.3%
4	0.2%

Entonces %A= 1.00%

Luis López Mendoza
INGENIERO CIVIL
CIP 75233

LM CECONSE E.I.R.L.

IV Contenido de Agua

VOLUMEN UNITARIO DE AGUA								
Agua en Lt/m ³ , Para el Tamaño Máximo Nominal del Agregado Grueso (sin aire incorporado)								
Asent	3/8	1/2	3/4	1	1 1/2	2	3	4
1" a 2"	207	199	190	179	166	154	130	113
3" a 4"	228	216	205	193	181	169	145	124
5" a 7"	243	228	216	202	190	160	160	

Asentamiento	Tamaño Agregado
3" a 4"	1 1/2

De Tabla Cant Agua = 181.00 lt

V Relación Agua Cemento

f'cr= 250 0.62
 294 X= 0.558 = a/c
 300 0.55

VI Contenido de Cemento

a/c= 0.558
 a= 181.00 lt

Entonces C= 324.14 kg

Peso Cemento 42.50 kg

Factor C= 7.63 bolsas/m3

VI Peso de Agregado Grueso

Peso a.g. = b/bo(Peso u.s.c)
 De Tabla b/bo= Cruce entre Tam Max Agregado y Modulo de fineza

	1 1/2	2.66	
De Tabla b/bo=	0.734		0.628
Peso u.s.c.=	1499.00		

Peso a.g.=b/bo(Peso u.s.c) = 1100.27 kg

VII Volumen Absoluto

Datos calculados

Aire = 1.00% = 0.010 m3
 Agua = 181.00 lt = 0.181 m3
 Cemento = 324.14 kg = 0.104 m3
 Peso a. grueso = 1100.27 kg = 0.438 m3

=====

0.733 m3

Volumen del fino = 0.267 m3

Peso a. fino = 620.26 kg

Luis Lopez Mendoza
 INGENIERO CIVIL
 CIP 75233

LM CECONSE E.I.R.L.

VII Presentación del Diseño en Estado Seco y Corrección Por Humedad de los Agregados

Corrección = Peso seco x (w%/100+1)		=	Corrección	
Aire	= 1.00%	=	1.00%	0.010
Agua	= 181.00 lt	=	181.00 lt	0.181
Cemento	= 324.14 kg	=	324.14 kg	0.104 m3
Peso a. fino	= 620.26 kg	=	656.85 kg	0.283 m3
Peso a. grueso	= 1100.27 kg	=	1114.16 kg	0.444 m3
			2309.41 kg	1.021 m3

VIII Aporte de Agua a la Mezcla.

(%w - %abs) x Agregado seco

Agregado fino	=	-26.29 lt
Agregado grueso	=	-6.97 lt
		=====
		-33.26 lt

Aporte efectiva = Agua calculada - Agua de aporte = 214.26 lt

IX Proporciónamiento del Diseño en kg/m3 con 5% de desperdicio.

8.01 bolsas/m3

Cemento	A. Fino	A. Grueso 1"	Agua
324.14 kg	689.69 kg	1169.87 KG	224.98 lt

X Dosificación en peso con 5% de desperdicio.

Cemento	A. Fino	A. Grueso 1"	Agua
1.00 kg	2.13 kg	3.61 kg	0.66 lt

XI Proporción en metros cubicos (m3) con 5% de desperdicio.

Cemento	A. Fino	A. Grueso 1"	Agua
8.01 bolsa	0.461 m3	0.843 m3	224.98 lt

XI Proporción en un pies cubicos (pie3) con 5% de desperdicio.

Cemento	A. Fino	A. Grueso 1"	Agua
1.00 bolsa	2.14 pie3	3.90 pie3	28.09 lt

XI Proporción en un balde de 18 litros con 5% de desperdicio.

1.00 balde= 18.00 lt

Cemento	A. Fino	A. Grueso 1"	Agua
1.00 bolsa	3.37 baldes	6.14 baldes	28.09 lt


Luis López Mendoza
 INGENIERO CIVIL
 CIP 75233

LM CECONSE E.I.R.L.

PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN TESTIGOS CILINDRICOS DE CONCRETO

ASTM : C 39 - 2004

ASTM : C 39 - 2004

CERTIFICADO : N° 3501

OBRA : "ADICIÓN DE LA CASCARILLA DE CAFÉ Y SUS CENIZAS PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F' C 210 KG/CM2 EN LAS VIVIENDAS MOYOBAMBA - 2020"

REALIZADO : Ing. P.O.M.G

SUPERVISADO POR : ING L.L.M

SOLICITANTE: JHENFER MOLOCHO TIQUILLAHUANCA
DELIA MARGARITA RODRIGUEZ CHUMBE

LUGAR DE EJECUCIÓN : LM CECONSE

LUGAR : DISTRITO Y PROVINCIA DE MOYOBAMBA - DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN

FECHA : 12/10/2020

ESTRUCTURA: LO QUE SE DESCRIBE

HORA : 11:30: a.m.

N°	DESCRIPCION	FECHA DE	FECHA DE	EDAD	DIAMETRO	ALTURA	DENSIDAD	CARGA	AREA	RESISTENCIA	F' C DISEÑO	% OBTENIDO	Tipo de
		MOLDEO	ROTURA	DIAS	(cm)	(cm)	(kg/m ³)	Kg-f	(cm ²)	(kg/cm ²)	(kg/cm ²)	%	Rotura
1.00	PATRON	5/10/2020	12/10/2020	7.00	14.80	30.00	2.29	28,542.30	172.03	165.91	210	79.01	d
2.00	PATRON	5/10/2020	12/10/2020	7.00	14.90	30.00	2.27	30,657.49	174.37	175.82	210	83.72	d
3.00	PATRON	5/10/2020	12/10/2020	7.00	14.70	30.10	2.41	35,015.29	169.72	206.32	210	98.25	d

OBSERVACIONES:

- Las roturas de los especímenes de concreto han sido verificados en prensa de velocidad constante 1.33 mm/mín.
- Cilindros sometidos a las pruebas con cabeceo
- El porcentaje a los 7 días deberán estar entre 70 - 85%
- El porcentaje a los 14 días deberán estar entre 85 - 95%
- El porcentaje a los 28 días deberá estar >100%

PROMEDIO: 86.99 %

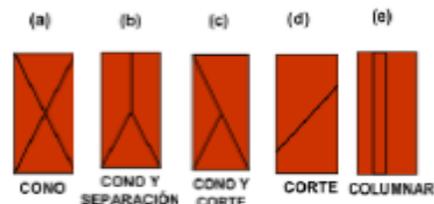
Muestra identificada y entregada por el solicitante, ensayo realizado según norma vigente.

APROBADO

INGENIERO RESPONSABLE


Luis López Mendoza
INGENIERO CIVIL
CIP 75233

TIPO DE FRACTURA



PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN TESTIGOS CILINDRICOS DE CONCRETO

ASTM : C 39 - 2004

ASTM : C 39 - 2004

CERTIFICADO : N° 3601

OBRA : "ADICIÓN DE LA CASCARILLA DE CAFÉ Y SUS CENIZAS PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F' C 210 KG/CM2 EN LAS VIVIENDAS MOYOBAMBA - 2020"

REALIZADO : Ing. P.O.M.G

SUPERVISADO POR : ING L.L.M

SOLICITANTE : JHENFER MOLOCHO TIQUILLAHUANCA
DELIA MARGARITA RODRIGUEZ CHUMBE

LUGAR DE EJECUCIÓN : LM CECONSE

LUGAR : DISTRITO Y PROVINCIA DE MOYOBAMBA - DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN

FECHA : 18/10/2020

ESTRUCTURA: LO QUE SE DESCRIBE

HORA : 11:30 a.m.

N°	DESCRIPCION	FECHA DE	FECHA DE	EDAD	DIAMETRO	ALTURA	DENSIDAD	CARGA	AREA	RESISTENCIA	F' C DISEÑO	% OBTENIDO	Tipo de
		MOLDEO	ROTURA	DIAS	(cm)	(cm)	(kg/m ³)	Kg-f	(cm ²)	(kg/cm ²)	(kg/cm ²)	%	Rotura
1.00	PATRON	5/10/2020	19/10/2020	14.00	15.10	30.10	2.30	33,533.13	179.08	187.25	210	89.17	e
2.00	PATRON	5/10/2020	19/10/2020	14.00	15.10	30.00	2.32	33,625.89	179.08	187.77	210	89.42	d
3.00	PATRON	5/10/2020	19/10/2020	14.00	15.20	30.00	2.30	33,184.51	181.46	182.88	210	87.08	d

OBSERVACIONES:

- Las roturas de los especímenes de concreto han sido verificados en prensa de velocidad constante 1.33 mm/min.
- Cilindros sometidos a las pruebas con cabeceo
- El porcentaje a los 7 días deberán estar entre 70 - 85%
- El porcentaje a los 14 días deberán estar entre 85 - 95%
- El porcentaje a los 28 días deberá estar >100%

PROMEDIO: 88.56 %

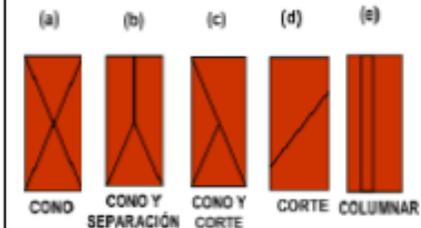
Muestra identificada y entregada por el solicitante, ensayo realizado según norma vigente.



APROBADO
INGENIERO RESPONSABLE

Luis López Mendoza
INGENIERO CIVIL
CIP 75233

TIPO DE FRACTURA



PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN TESTIGOS CILINDRICOS DE CONCRETO

ASTM : C 39 - 2004

ASTM :	C 39 - 2004	CERTIFICADO :	Nº 3501
OBRA :	"ADICIÓN DE LA CASCARILLA DE CAFÉ Y SUS CENIZAS PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'c 210 KG/CM2 EN LAS VIVIENDAS MOYOBAMBA - 2020"	REALIZADO :	Ing. P.O.M.G
SOLICITANTE :	JHENFER MOLOCHO TIQUILLAHUANCA DELIA MARGARITA RODRIGUEZ CHUMBE	SUPERVISADO POR :	ING L.L.M
LUGAR :	DISTRITO Y PROVINCIA DE MOYOBAMBA - DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN	LUGAR DE EJECUCIÓN :	LM CECONSE
ESTRUCTURA :	LO QUE SE DESCRIBE	FECHA :	02/11/2020
		HORA :	11:30 a.m.

Nº	DESCRIPCION	FECHA DE	FECHA DE	EDAD	DIAMETRO	ALTURA	DENSIDAD	CARGA	AREA	RESISTENCIA	F'c DISEÑO	% OBTENIDO	Tipo de
		MOLDEO	ROTURA								DIAS	(cm)	(cm)
1.00	PATRON	05/10/2020	02/11/2020	28.00	14.80	30.10	2.42	36,752.29	172.03	213.63	210	101.73	d
2.00	PATRON	05/10/2020	02/11/2020	28.00	15.10	30.20	2.30	38,111.11	179.08	212.82	210	101.34	e
3.00	PATRON	05/10/2020	02/11/2020	28.00	15.00	30.00	2.34	37,612.64	176.71	212.84	210	101.35	d

OBSERVACIONES:

- Las roturas de los especímenes de concreto han sido verificados en prensa de velocidad constante 1.33 mm/min.
- Cilindros sometidos a las pruebas con cabeceo
- El porcentaje a los 7 días deberán estar entre 70 – 85%
- El porcentaje a los 14 días deberán estar entre 85 - 95%
- El porcentaje a los 28 días deberá estar >100%

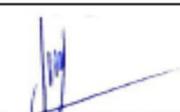
PROMEDIO: 101.48 %

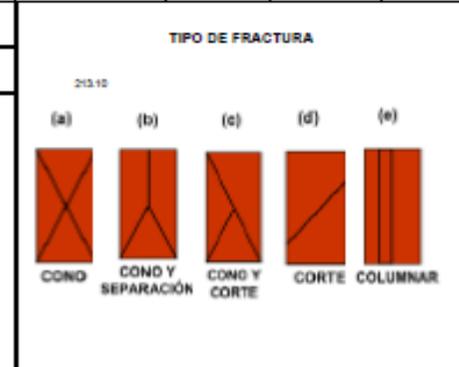
Muestra identificada y entregada por el solicitante, ensayo realizado según norma vigente.



APROBADO

INGENIERO RESPONSABLE


Luis López Mendoza
 INGENIERO CIVIL
 CIP 75233



PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN TESTIGOS CILINDRICOS DE CONCRETO

ASTM : C 38 - 2004

ASTM : C 39 - 2004

CERTIFICADO : N° 3501

OBRA : "ADICIÓN DE LA CASCARILLA DE CAFÉ Y SUS CENIZAS PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F' C 210 KG/CM2 EN LAS VIVIENDAS MOYOBAMBA - 2020"

REALIZADO : Ing. P.O.M.G

SUPERVISADO POR : ING LLM

SOLICITANTE : JHENFER MOLOCHO TIQUILLAHUANCA

DELIA MARGARITA RODRIGUEZ CHUMBE

LUGAR DE EJECUCIÓN : LM CECONSE

LUGAR : DISTRITO Y PROVINCIA DE MOYOBAMBA - DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN

FECHA : 20/10/2020

ESTRUCTURA: LO QUE SE DESCRIBE

HORA : 11:30: a.m.

N°	DESCRIPCION	FECHA DE	FECHA DE	EDAD	DIAMETRO	ALTURA	DENSIDAD	CARGA	AREA	RESISTENCIA	F' C DISEÑO	% OBTENIDO	Tipo de
		MOLDEO	ROTURA										
1.00	5% DE CASCARILLA	13/10/2020	20/10/2020	7.00	14.80	30.10	2.30	26,339.45	172.03	153.11	210	72.91	d
2.00	5% DE CASCARILLA	13/10/2020	20/10/2020	7.00	15.10	30.10	2.22	27,370.03	179.08	152.84	210	72.78	d
3.00	5% DE CASCARILLA	13/10/2020	20/10/2020	7.00	14.90	30.50	2.30	26,870.54	174.37	154.10	210	73.38	b

OBSERVACIONES:

- Las roturas de los especímenes de concreto han sido verificados en prensa de velocidad constante 1.33 mm/min.
- Cilindros sometidos a las pruebas con cabeceo
- El porcentaje a los 7 días deberán estar entre 70 - 85%
- El porcentaje a los 14 días deberán estar entre 85 - 95%
- El porcentaje a los 28 días deberá estar >100%

PROMEDIO: 73.02 %

Muestra identificada y entregada por el solicitante, ensayo realizado según norma vigente.

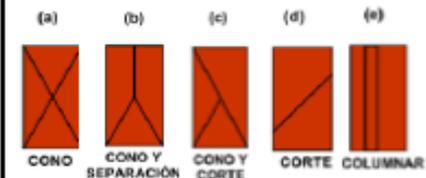


Luis López Mendoza
INGENIERO CIVIL
CIP 75233

APROBADO

INGENIERO RESPONSABLE

TIPO DE FRACTURA



PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN TESTIGOS CILINDRICOS DE CONCRETO

ASTM : C 39 - 2004

ASTM : C 39 - 2004

CERTIFICADO : N° 3501

OBRA : "ADICIÓN DE LA CASCARILLA DE CAFÉ Y SUS CENIZAS PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F' C 210 KG/CM² EN LAS VIVIENDAS MOYOBAMBA - 2020"

REALIZADO : Ing. P.O.M.G

SUPERVISADO POR : ING LLM

SOLICITANTE : JHENFER MOLOCHO TIQUILLAHUANCA
DELIA MARGARITA RODRIGUEZ CHUMBE

LUGAR DE EJECUCIÓN : LM CECONSE

LUGAR : DISTRITO Y PROVINCIA DE MOYOBAMBA - DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN

FECHA : 27/10/2020

ESTRUCTURA: LO QUE SE DESCRIBE

HORA : 11:30 a.m.

N°	DESCRIPCION	FECHA DE	FECHA DE	EDAD	DIAMETRO	ALTURA	DENSIDAD	CARGA	AREA	RESISTENCIA	F' C DISEÑO	% OBTENIDO	Tipo de
		MOLDEO	ROTURA	DIAS	(cm)	(cm)	(kg/m ³)	Kg-f	(cm ²)	(kg/cm ²)	(kg/cm ²)	%	Rotura
1.00	5% DE CASCARILLA	13/10/2020	27/10/2020	14.00	14.90	30.50	2.30	34,339.45	174.37	196.94	210	93.78	b
2.00	5% DE CASCARILLA	13/10/2020	27/10/2020	14.00	15.10	30.00	2.23	34,135.58	179.08	190.62	210	90.77	d
3.00	5% DE CASCARILLA	13/10/2020	27/10/2020	14.00	15.00	30.10	2.07	33,879.71	176.71	191.72	210	91.30	d

OBSERVACIONES:

- Las roturas de los especímenes de concreto han sido verificados en prensa de velocidad constante 1.33 mm/min.
- Cilindros sometidos a las pruebas con cabeceo
- El porcentaje a los 7 días deberán estar entre 70 - 85%
- El porcentaje a los 14 días deberán estar entre 85 - 95%
- El porcentaje a los 28 días deberá estar >100%

PROMEDIO: 91.95 %

Muestra identificada y entregada por el solicitante, ensayo realizado según norma vigente.

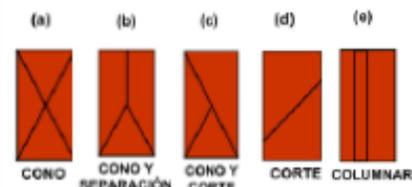


Luis López Mendoza
INGENIERO CIVIL
CIP 75233

APROBADO

INGENIERO RESPONSABLE

TIPO DE FRACTURA



PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN TESTIGOS CILINDRICOS DE CONCRETO

ASTM : C 39 - 2004

ASTM :	C 39 - 2004	CERTIFICADO :	Nº 3501
OBRA :	"ADICIÓN DE LA CASCARILLA DE CAFÉ Y SUS CENIZAS PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'C 210 KG/CM2 EN LAS VIVIENDAS MOYOBAMBA - 2020"	REALIZADO :	Ing. P.O.M.G
SOLICITANTE :	JHENFER MOLOCHO TIQUILLAHUANCA DELIA MARGARITA RODRIGUEZ CHUMBE	SUPERVISADO POR :	ING L.L.M
LUGAR :	DISTRITO Y PROVINCIA DE MOYOBAMBA - DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN	LUGAR DE EJECUCIÓN :	LM CECONSE
ESTRUCTURA :	LO QUE SE DESCRIBE	FECHA :	10/11/2020
		HORA :	11:30: a.m.

Nº	DESCRIPCION	FECHA DE	FECHA DE	EDAD	DIAMETRO	ALTURA	DENSIDAD	CARGA	AREA	RESISTENCIA	F'C DISEÑO	% OBTENIDO	Tipo de
		MOLDEO	ROTURA										
1.00	5% DE CASCARILLA	13/10/2020	10/11/2020	28.00	15.10	30.00	2.23	37,932.72	179.08	211.82	210	100.87	d
2.00	5% DE CASCARILLA	13/10/2020	10/11/2020	28.00	15.00	30.10	2.07	37,536.19	176.71	212.41	210	101.15	d
3.00	5% DE CASCARILLA	13/10/2020	10/11/2020	28.00	15.10	30.20	2.23	38,064.22	179.08	212.56	210	101.22	e

OBSERVACIONES:

- Las roturas de los especímenes de concreto han sido verificados en prensa de velocidad constante 1.33 mm/min.
 - Cilindros sometidos a las pruebas con cabeceo
 - El porcentaje a los 7 días deberán estar entre 70 - 85%
 - El porcentaje a los 14 días deberán estar entre 85 - 95%
 - El porcentaje a los 28 días deberá estar >100%
- PROMEDIO: 101.08 %

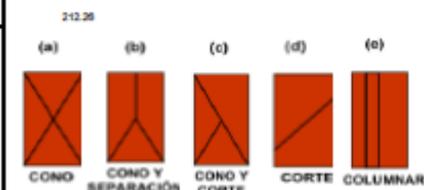


Muestra identificada y entregada por el solicitante, ensayo realizado según norma vigente.

APROBADO

Luis López Mendoza
Luis López Mendoza
INGENIERO CIVIL
CIP 75233

TIPO DE FRACTURA



PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN TESTIGOS CILINDRICOS DE CONCRETO

ASTM : C 39 - 2004

ASTM : C 39 - 2004

CERTIFICADO : N° 3501

OBRA : "ADICIÓN DE LA CASCARILLA DE CAFÉ Y SUS CENIZAS PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'c 210 KG/CM2 EN LAS VIVIENDAS MOYOBAMBA - 2020"

REALIZADO : Ing. P.O.M.G

SUPERVISADO POR : ING LLM

SOLICITANTE : JHENFER MOLOCHO TIQUILLAHUANCA
DELIA MARGARITA RODRIGUEZ CHUMBE

LUGAR DE EJECUCIÓN : LM CECONSE

LUGAR : DISTRITO Y PROVINCIA DE MOYOBAMBA - DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN

FECHA : 21/10/2020

ESTRUCTURA: LO QUE SE DESCRIBE

HORA : 11:30: a.m.

N°	DESCRIPCION	FECHA DE	FECHA DE	EDAD	DIAMETRO	ALTURA	DENSIDAD	CARGA	AREA	RESISTENCIA	F'c DISEÑO	% OBTENIDO	Tipo de
		MOLDEO	ROTURA										DIAS
1.00	10%DE CASCARILLA	14/10/2020	21/10/2020	7.00	15.10	30.10	2.21	26,498.47	179.08	147.97	210	70.46	c
2.00	10%DE CASCARILLA	14/10/2020	21/10/2020	7.00	15.10	30.10	2.33	25,857.29	179.08	144.39	210	68.76	e
3.00	10%DE CASCARILLA	14/10/2020	21/10/2020	7.00	15.00	30.00	2.28	26,228.34	176.71	148.42	210	70.68	c

OBSERVACIONES:

- Las roturas de los especímenes de concreto han sido verificados en prensa de velocidad constante 1.33 mm/min.
- Cilindros sometidos a las pruebas con cabeceo
- El porcentaje a los 7 días deberán estar entre 70 - 85%
- El porcentaje a los 14 días deberán estar entre 85 - 95%
- El porcentaje a los 28 días deberá estar >100%

PROMEDIO: 69.97 %

Muestra identificada y entregada por el solicitante, ensayo realizado según norma vigente.

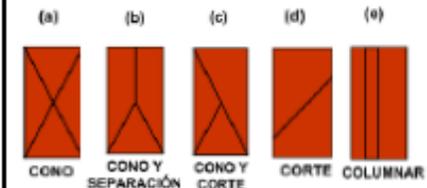


Luis López Mendoza
INGENIERO CIVIL
CIP 75233

APROBADO

INGENIERO RESPONSABLE

TIPO DE FRACTURA



PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN TESTIGOS CILINDRICOS DE CONCRETO

ASTM : C 39 - 2004

ASTM : C 39 - 2004

CERTIFICADO : N° 3501

OBRA : "ADICIÓN DE LA CASCARILLA DE CAFÉ Y SUS CENIZAS PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F' C 210 KG/CM2 EN LAS VIVIENDAS MOYOBAMBA - 2020"

REALIZADO : Ing. P.O.M.G

SUPERVISADO POR : ING LLM

SOLICITANTE : JHENFER MOLOCHO TIQUILLAHUANCA
DELIA MARGARITA RODRIGUEZ CHUMBE

LUGAR DE EJECUCIÓN : LM CECONSE

LUGAR : DISTRITO Y PROVINCIA DE MOYOBAMBA - DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN

FECHA : 28/10/2020

ESTRUCTURA: LO QUE SE DESCRIBE

HORA : 11:30: a.m.

N°	DESCRIPCION	FECHA DE	FECHA DE	EDAD	DIAMETRO	ALTURA	DENSIDAD	CARGA	AREA	RESISTENCIA	F' C DISEÑO	% OBTENIDO	Tipo de
		MOLDEO	ROTURA	DIAS	(cm)	(cm)	(kg/m ³)	Kg-f	(cm ²)	(kg/cm ²)	(kg/cm ²)	%	Rotura
1.00	10%DE CASCARILLA	14/10/2020	28/10/2020	14.00	15.00	30.00	2.28	32,470.95	176.71	183.75	210	87.50	c
2.00	10%DE CASCARILLA	14/10/2020	28/10/2020	14.00	14.90	30.10	2.27	30,634.05	174.37	175.69	210	83.66	e
3.00	10%DE CASCARILLA	14/10/2020	28/10/2020	14.00	15.30	30.20	2.27	32,146.79	183.85	174.85	210	83.26	c

OBSERVACIONES:

- Las roturas de los especímenes de concreto han sido verificados en prensa de velocidad constante 1.33 mm/min.
- Cilindros sometidos a las pruebas con cabeceo
- El porcentaje a los 7 días deberán estar entre 70 - 85%
- El porcentaje a los 14 días deberán estar entre 85 - 95%
- El porcentaje a los 28 días deberá estar >100%

PROMEDIO: 84.81 %

Muestra identificada y entregada por el solicitante, ensayo realizado según norma vigente.

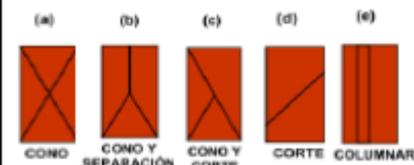


Luis López Mendoza
INGENIERO CIVIL
CIP 75233

APROBADO

INGENIERO RESPONSABLE

TIPO DE FRACTURA



PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN TESTIGOS CILINDRICOS DE CONCRETO

ASTM : C 38 - 2004

ASTM : C 39 - 2004

CERTIFICADO : Nº 3501

OBRA : "ADICIÓN DE LA CASCARILLA DE CAFÉ Y SUS CENIZAS PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F' C 210 KG/CM2 EN LAS VIVIENDAS MOYOBAMBA - 2020"

REALIZADO : Ing. P.O.M.G

SUPERVISADO POR : ING L.L.M

SOLICITANTE : JHENFER MOLOCHO TIQUILLAHUANCA
DELIA MARGARITA RODRIGUEZ CHUMBE

LUGAR DE EJECUCIÓN : LM CECONSE

LUGAR : DISTRITO Y PROVINCIA DE MOYOBAMBA - DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN

FECHA : 11/11/2020

ESTRUCTURA : LO QUE SE DESCRIBE

HORA : 11:30: a.m

Nº	DESCRIPCION	FECHA DE	FECHA DE	EDAD	DIAMETRO	ALTURA	DENSIDAD	CARGA	AREA	RESISTENCIA	F' C DISEÑO	% OBTENIDO	Tipo de
		MOLDEO	ROTURA										
1.00	10%DE CASCARILLA	14/10/2020	11/11/2020	28.00	14.90	30.10	2.27	35,918.45	174.37	205.99	210	98.09	e
2.00	10%DE CASCARILLA	14/10/2020	11/11/2020	28.00	15.30	30.20	2.27	38,553.52	183.85	209.70	210	99.86	c
3.00	10%DE CASCARILLA	14/10/2020	11/11/2020	28.00	15.20	30.00	2.27	37,957.19	181.46	209.18	210	99.61	e

OBSERVACIONES:

- Las roturas de los especimenes de concreto han sido verificados en prensa de velocidad constante 1.33 mm/min.
- Cilindros sometidos a las pruebas con cabeceo
- El porcentaje a los 7 días deberán estar entre 70 - 85%
- El porcentaje a los 14 días deberán estar entre 85 - 95%
- El porcentaje a los 28 días deberá estar >100%

PROMEDIO: 99.19 %

Muestra identificada y entregada por el solicitante, ensayo realizado según norma vigente.

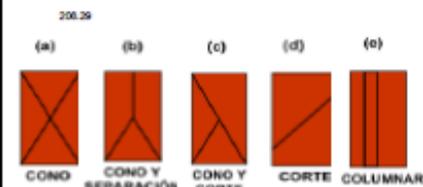


Luis López Mendoza
INGENIERO CIVIL
CIP 75233

APROBADO

INGENIERO RESPONSABLE

TIPO DE FRACTURA



PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN TESTIGOS CILINDRICOS DE CONCRETO

ASTM : C 39 - 2004

ASTM : C 39 - 2004

CERTIFICADO : N° 3501

OBRA : "ADICIÓN DE LA CASCARILLA DE CAFÉ Y SUS CENIZAS PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'c 210 KG/CM2 EN LAS VIVIENDAS MOYOBAMBA - 2020"

REALIZADO : Ing. P.O.M.G

SUPERVISADO POR : ING L.L.M

SOLICITANTE : JHENFER MOLOCHO TIQUILLAHUANCA

DELIA MARGARITA RODRIGUEZ CHUMBE

LUGAR DE EJECUCIÓN : LMCECONSE

LUGAR : DISTRITO Y PROVINCIA DE MOYOBAMBA - DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN

FECHA : 22/10/2020

ESTRUCTURA: LO QUE SE DESCRIBE

HORA : 11:30: a.m.

N°	DESCRIPCION	FECHA DE	FECHA DE	EDAD	DIAMETRO	ALTURA	DENSIDAD	CARGA	AREA	RESISTENCIA	F'c DISEÑO	% OBTENIDO	Tipo de
		MOLDEO	ROTURA	DIAS	(cm)	(cm)	(kg/m ³)	Kg-f	(cm ²)	(kg/cm ²)	(kg/cm ²)	%	Rotura
1.00	15% DE CASCARILLA	15/10/2020	22/10/2020	7.00	15.00	30.20	2.32	26,192.66	176.71	148.22	210	70.58	c
2.00	15% DE CASCARILLA	15/10/2020	22/10/2020	7.00	15.10	30.10	2.33	26,391.44	179.08	147.37	210	70.18	e
3.00	15% DE CASCARILLA	15/10/2020	22/10/2020	7.00	15.20	30.00	2.18	25,372.07	181.46	139.82	210	66.58	c

OBSERVACIONES:

- Las roturas de los especímenes de concreto han sido verificados en prensa de velocidad constante 1.33 mm/ml
- Cilindros sometidos a las pruebas con cabeceo
- El porcentaje a los 7 días deberán estar entre 70 - 85%
- El porcentaje a los 14 días deberán estar entre 85 - 95%
- El porcentaje a los 28 días deberá estar >100%

PROMEDIO: 69.11 %

Muestra identificada y entregada por el solicitante, ensayo realizado según norma vigente.



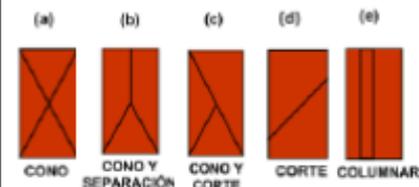
APROBADO

INGENIERO RESPONSABLE

Luis López Mendoza

Luis López Mendoza
INGENIERO CIVIL
CIP 75233

TIPO DE FRACTURA



PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN TESTIGOS CILINDRICOS DE CONCRETO

ASTM : C 39 - 2004

ASTM : C 39 - 2004

CERTIFICADO : N° 3501

OBRA : "ADICIÓN DE LA CASCARILLA DE CAFÉ Y SUS CENIZAS PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F' C 210 KG/CM2 EN LAS VIVIENDAS MOYOBAMBA - 2020"

REALIZADO : Ing. P.O.M.G

SOLICITANTE : JHENFER MOLOCHO TIQUILLAHUANCA
DELIA MARGARITA RODRIGUEZ CHUMBE

SUPERVISADO POR : ING L.L.M

LUGAR DE EJECUCIÓN : LM CECONSE

LUGAR : DISTRITO Y PROVINCIA DE MOYOBAMBA - DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN

FECHA : 29/10/2020

ESTRUCTURA: LO QUE SE DESCRIBE

HORA : 11:30: a.m.

N°	DESCRIPCION	FECHA DE	FECHA DE	EDAD	DIAMETRO	ALTURA	DENSIDAD	CARGA	AREA	RESISTENCIA	F' C DISEÑO	% OBTENIDO	Tipo de
		MOLDEO	ROTURA	DIAS	(cm)	(cm)	(kg/m ³)	Kg-f	(cm ²)	(kg/cm ²)	(kg/cm ²)	%	Rotura
1.00	15% DE CASCARILLA	15/10/2020	29/10/2020	14.00	15.20	30.00	2.18	31,659.53	181.46	174.47	210	83.08	d
2.00	15% DE CASCARILLA	15/10/2020	29/10/2020	14.00	14.90	30.10	2.29	31,519.88	174.37	180.77	210	86.08	e
3.00	15% DE CASCARILLA	15/10/2020	29/10/2020	14.00	15.20	30.20	2.18	29,598.37	181.46	163.11	210	77.67	c

OBSERVACIONES:

- Las roturas de los especímenes de concreto han sido verificados en prensa de velocidad constante 1.33 mm/min.
- Cilindros sometidos a las pruebas con cabeceo
- El porcentaje a los 7 días deberán estar entre 70 – 85%
- El porcentaje a los 14 días deberán estar entre 85 - 95%
- El porcentaje a los 28 días deberá estar >100%

PROMEDIO: 82.28 %

Muestra identificada y entregada por el solicitante, ensayo realizado según norma vigente.

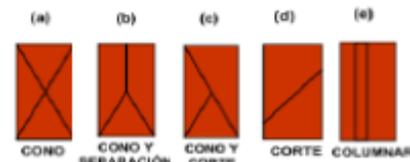


Luis López Mendoza
INGENIERO CIVIL
CIP / 75233

APROBADO

INGENIERO RESPONSABLE

TIPO DE FRACTURA



PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN TESTIGOS CILINDRICOS DE CONCRETO

ASTM : C 39 - 2004

ASTM :	C 39 - 2004	CERTIFICADO :	Nº 3501
OBRA :	"ADICIÓN DE LA CASCARILLA DE CAFÉ Y SUS CENIZAS PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F' C 210 KG/CM2 EN LAS VIVIENDAS MOYOBAMBA - 2020"	REALIZADO :	Ing. P.O.M.G
SOLICITANTE :	JHENFER MOLOCHO TIQUILLAHUANCA DELIA MARGARITA RODRIGUEZ CHUMBE	SUPERVISADO POR :	ING L.L.M
LUGAR :	DISTRITO Y PROVINCIA DE MOYOBAMBA - DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN	LUGAR DE EJECUCIÓN :	LM CECONSE
ESTRUCTURA :	LO QUE SE DESCRIBE	FECHA :	12/11/2020
		HORA :	11:30: a.m.

Nº	DESCRIPCION	FECHA DE	FECHA DE	EDAD	DIAMETRO	ALTURA	DENSIDAD	CARGA	AREA	RESISTENCIA	F' C DISEÑO	% OBTENIDO	Tipo de
		MOLDEO	ROTURA	DIAS	(cm)	(cm)	(kg/m ³)	Kg-f	(cm ²)	(kg/cm ²)	(kg/cm ²)	%	Rotura
1.00	15% DE CASCARILLA	15/10/2020	12/11/2020	28.00	14.90	30.10	2.29	36,161.06	174.37	207.39	210	98.76	e
2.00	15% DE CASCARILLA	15/10/2020	12/11/2020	28.00	15.20	30.20	2.18	37,452.60	181.46	206.40	210	98.28	c
3.00	15% DE CASCARILLA	15/10/2020	12/11/2020	28.00	15.10	30.10	2.24	37,221.20	179.08	207.85	210	98.98	e

OBSERVACIONES:

- Las roturas de los especímenes de concreto han sido verificados en prensa de velocidad constante 1.33 mm/min.
- Cilindros sometidos a las pruebas con cabeceo
- El porcentaje a los 7 días deberán estar entre 70 - 85%
- El porcentaje a los 14 días deberán estar entre 85 - 95%
- El porcentaje a los 28 días deberá estar >100%

PROMEDIO: 98.67 %

Muestra identificada y entregada por el solicitante, ensayo realizado según norma vigente.

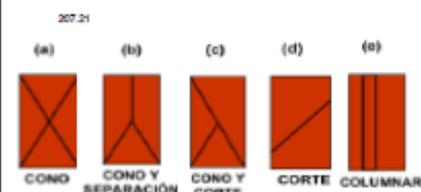


Luis López Mendoza
INGENIERO CIVIL
CAP 75233

APROBADO

INGENIERO RESPONSABLE

TIPO DE FRACTURA



PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN TESTIGOS CILINDRICOS DE CONCRETO

ASTM : C 39 - 2004

ASTM : C 39 - 2004

CERTIFICADO : N° 3501

OBRA : "ADICIÓN DE LA CASCARILLA DE CAFÉ Y SUS CENIZAS PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F' C 210 KG/CM2 EN LAS VIVIENDAS MOYOBAMBA - 2020"

REALIZADO : Ing. P.O.M.G

SUPERVISADO POR : ING.LLM

SOLICITANTE : JHENFER MOLOCHO TIQUILLAHUANCA
DELIA MARGARITA RODRIGUEZ CHUMBE

LUGAR DE EJECUCIÓN : LM CECONSE

LUGAR : DISTRITO Y PROVINCIA DE MOYOBAMBA - DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN

FECHA : 14/10/2020

ESTRUCTURA: LO QUE SE DESCRIBE

HORA : 11:30 a.m.

N°	DESCRIPCION	FECHA DE	FECHA DE	EDAD	DIAMETRO	ALTURA	DENSIDAD	CARGA	AREA	RESISTENCIA	F' C DISEÑO	% OBTENIDO	Tipo de
		MOLDEO	ROTURA										
1.00	5% DE CENZA	7/10/2020	14/10/2020	7.00	15.00	30.10	2.24	30,164.12	176.71	170.69	210	81.28	d
2.00	5% DE CENZA	7/10/2020	14/10/2020	7.00	15.10	30.10	2.22	29,251.78	179.08	163.35	210	77.78	d
3.00	5% DE CENZA	7/10/2020	14/10/2020	7.00	15.10	30.00	2.22	29,616.72	179.08	165.38	210	78.75	d

OBSERVACIONES:

- Las roturas de los especimenes de concreto han sido verificados en prensa de velocidad constante 1.33 mm/min.
- Cilindros sometidos a las pruebas con cabeceo
- El porcentaje a los 7 días deberán estar entre 70 - 85%
- El porcentaje a los 14 días deberán estar entre 85 - 95%
- El porcentaje a los 28 días deberá estar >100%

PROMEDIO: 79.27 %

Muestra identificada y entregada por el solicitante, ensayo realizado según norma vigente.



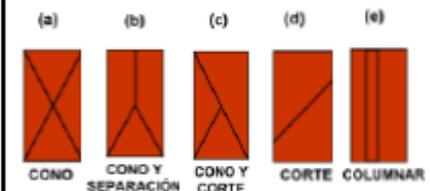
APROBADO

INGENIERO RESPONSABLE

Luis López Mendoza

Luis López Mendoza
INGENIERO CIVIL
CIP 75233

TIPO DE FRACTURA



PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN TESTIGOS CILINDRICOS DE CONCRETO

ASTM : C 39 - 2004

ASTM : C 39 - 2004

CERTIFICADO : N° 3501

OBRA : "ADICIÓN DE LA CASCARILLA DE CAFÉ Y SUS CENIZAS PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F' C 210 KG/CM2 EN LAS VIVIENDAS MOYOBAMBA - 2020"

REALIZADO : Ing. P.O.M.G

SUPERVISADO POR : ING L.L.M

SOLICITANTE : JHENFER MOLOCHO TIQUILLAHUANCA
DELIA MARGARITA RODRIGUEZ CHUMBE

LUGAR DE EJECUCIÓN : LM CECONSE

LUGAR : DISTRITO Y PROVINCIA DE MOYOBAMBA - DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN

FECHA : 21/10/2020

ESTRUCTURA: LO QUE SE DESCRIBE

HORA : 11:30: a.m.

N°	DESCRIPCION	FECHA DE	FECHA DE	EDAD	DIAMETRO	ALTURA	DENSIDAD	CARGA	AREA	RESISTENCIA	F' C DISEÑO	% OBTENIDO	Tipo de
		MOLDEO	ROTURA	DIAS	(cm)	(cm)	(kg/m ³)	Kg-f	(cm ²)	(kg/cm ²)	(kg/cm ²)	%	Rotura
1.00	5% DE CENIZA	7/10/2020	21/10/2020	14.00	15.10	30.00	2.22	35,231.40	179.08	196.74	210	93.68	d
2.00	5% DE CENIZA	7/10/2020	21/10/2020	14.00	14.90	30.10	2.28	34,819.57	174.37	199.69	210	95.09	c
3.00	5% DE CENIZA	7/10/2020	21/10/2020	14.00	15.20	30.00	2.19	34,791.03	181.46	191.73	210	91.30	e

OBSERVACIONES:

- Las roturas de los especímenes de concreto han sido verificados en prensa de velocidad constante 1.33 mm/min.
- Cilindros sometidos a las pruebas con cabeceo
- El porcentaje a los 7 días deberán estar entre 70 - 85%
- El porcentaje a los 14 días deberán estar entre 85 - 95%
- El porcentaje a los 28 días deberá estar >100%

PROMEDIO: 93.36 %

Muestra identificada y entregada por el solicitante, ensayo realizado según norma vigente.

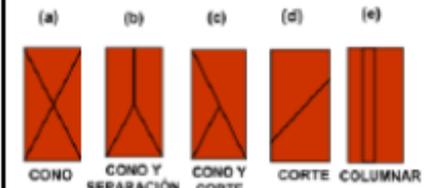


Luis López Mendoza
INGENIERO CIVIL
CAP 75233

APROBADO

INGENIERO RESPONSABLE

TIPO DE FRACTURA



PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN TESTIGOS CILINDRICOS DE CONCRETO

ASTM : C 39 - 2004

ASTM : C 39 - 2004

CERTIFICADO : N° 3501

OBRA : "ADICIÓN DE LA CASCARILLA DE CAFÉ Y SUS CENIZAS PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F' C 210 KG/CM2 EN LAS VIVIENDAS MOYOBAMBA - 2020"

REALIZADO : Ing. P.O.M.G

SUPERVISADO POR : ING L.L.M

SOLICITANTE : JHENFER MOLOCHO TQUILLAHUANCA
DELIA MARGARITA RODRIGUEZ CHUMBE

LUGAR DE EJECUCIÓN : LM CECONSE

LUGAR : DISTRITO Y PROVINCIA DE MOYOBAMBA - DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN

FECHA : 04/11/2020

ESTRUCTURA: LO QUE SE DESCRIBE

HORA : 11:30 a.m.

N°	DESCRIPCION	FECHA DE	FECHA DE	EDAD	DIAMETRO	ALTURA	DENSIDAD	CARGA	AREA	RESISTENCIA	F' C DISEÑO	% OBTENIDO	Tipo de
		MOLDEO	ROTURA	DIAS	(cm)	(cm)	(kg/m ³)	Kg-f	(cm ²)	(kg/cm ²)	(kg/cm ²)	%	Rotura
1.00	5% DE CENIZA	07/10/2020	04/11/2020	28.00	14.90	30.10	2.28	38,892.97	174.37	223.05	210	106.22	c
2.00	5% DE CENIZA	07/10/2020	04/11/2020	28.00	15.20	30.00	2.19	39,164.12	181.46	215.83	210	102.78	e
3.00	5% DE CENIZA	07/10/2020	04/11/2020	28.00	15.10	30.00	2.22	38,791.03	179.08	216.61	210	103.15	d

OBSERVACIONES:

- Las roturas de los especímenes de concreto han sido verificados en prensa de velocidad constante 1.33 mm/min.
- Cilindros sometidos a las pruebas con cabeceo
- El porcentaje a los 7 días deberán estar entre 70 - 85%
- El porcentaje a los 14 días deberán estar entre 85 - 95%
- El porcentaje a los 28 días deberá estar >100%

PROMEDIO: 104.05 %

Muestra identificada y entregada por el solicitante, ensayo realizado según norma vigente.

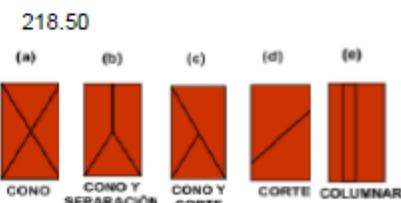


Luis López Mendoza
INGENIERO CIVIL
CIP / 75233

APROBADO

INGENIERO RESPONSABLE

TIPO DE FRACTURA



PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN TESTIGOS CILINDRICOS DE CONCRETO

ASTM : C 38 - 2004

ASTM :	C 39 - 2004	CERTIFICADO :	N° 3501
OBRA :	"ADICIÓN DE LA CASCARILLA DE CAFÉ Y SUS CENIZAS PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F' C 210 KG/CM2 EN LAS VIVIENDAS MOYOBAMBA - 2020"	REALIZADO :	Ing. P.O.M.G
SOLICITANTE :	JHENFER MOLOCHO TIQUILLAHUANCA DELIA MARGARITA RODRIGUEZ CHUMBE	SUPERVISADO POR :	ING L.L.M
LUGAR :	DISTRITO Y PROVINCIA DE MOYOBAMBA - DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN	LUGAR DE EJECUCIÓN :	LM CECONSE
ESTRUCTURA:	LO QUE SE DESCRIBE	FECHA :	16/10/2020
		HORA :	11:30: a.m.

N°	DESCRIPCION	FECHA DE	FECHA DE	EDAD	DIAMETRO	ALTURA	DENSIDAD	CARGA	AREA	RESISTENCIA	F' C DISEÑO	% OBTENIDO	Tipo de
		MOLDEO	ROTURA	DIAS	(cm)	(cm)	(kg/m ³)	Kg-f	(cm ²)	(kg/cm ²)	(kg/cm ²)	%	Rotura
1.00	10% DE CENIZA	9/10/2020	16/10/2020	7.00	15.00	30.10	2.22	29,491.34	176.71	166.89	210	79.47	d
2.00	10% DE CENIZA	9/10/2020	16/10/2020	7.00	15.10	30.00	2.24	28,810.40	179.08	160.88	210	76.61	c
3.00	10% DE CENIZA	9/10/2020	16/10/2020	7.00	14.90	30.10	2.33	28,487.26	174.37	163.38	210	77.80	d

OBSERVACIONES:

- Las roturas de los especímenes de concreto han sido verificados en prensa de velocidad constante 1.33 mm/min.
- Cilindros sometidos a las pruebas con cabeceo
- El porcentaje a los 7 días deberán estar entre 70 - 85%
- El porcentaje a los 14 días deberán estar entre 85 - 85%
- El porcentaje a los 28 días deberá estar >100%

PROMEDIO: 77.96 %

Muestra identificada y entregada por el solicitante, ensayo realizado según norma vigente.



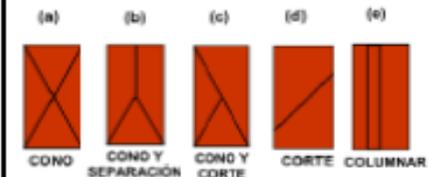
APROBADO

INGENIERO RESPONSABLE

Luis López Mendoza

Luis López Mendoza
INGENIERO CIVIL
CIP 75233

TIPO DE FRACTURA



PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN TESTIGOS CILINDRICOS DE CONCRETO

ASTM : C 39 - 2004

ASTM : C 39 - 2004

CERTIFICADO : N° 3501

OBRA : "ADICIÓN DE LA CASCARILLA DE CAFÉ Y SUS CENIZAS PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F' C 210 KG/CM2 EN LAS VIVIENDAS MOYOBAMBA - 2020"

REALIZADO : Ing. P.O.M.G

SUPERVISADO POR : ING L.L.M

SOLICITANTE : JHENFER MOLOCHO TIQUILLAHUANCA
DELIA MARGARITA RODRIGUEZ CHUMBE

LUGAR DE EJECUCIÓN : LM CECONSE

LUGAR : DISTRITO Y PROVINCIA DE MOYOBAMBA - DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN

FECHA : 23/10/2020

ESTRUCTURA: LO QUE SE DESCRIBE

HORA : 11:30: a.m.

N°	DESCRIPCION	FECHA DE	FECHA DE	EDAD	DIAMETRO	ALTURA	DENSIDAD	CARGA	AREA	RESISTENCIA	F' C DISEÑO	% OBTENIDO	Tipo de
		MOLDEO	ROTURA	DIAS	(cm)	(cm)	(kg/m ³)	Kg-f	(cm ²)	(kg/cm ²)	(kg/cm ²)	%	Rotura
1.00	10% DE CENZA	9/10/2020	23/10/2020	14.00	14.90	30.10	2.33	32,690.11	174.37	187.48	210	89.28	d
2.00	10% DE CENZA	9/10/2020	23/10/2020	14.00	14.80	30.10	2.41	34,070.34	172.03	198.04	210	94.31	c
3.00	10% DE CENZA	9/10/2020	23/10/2020	14.00	15.00	30.10	2.38	34,234.45	176.71	193.73	210	92.25	d

OBSERVACIONES:

- Las roturas de los especímenes de concreto han sido verificados en prensa de velocidad constante 1.33 mm/min.
- Cilindros sometidos a las pruebas con cabeceo
- El porcentaje a los 7 días deberán estar entre 70 - 85%
- El porcentaje a los 14 días deberán estar entre 85 - 95%
- El porcentaje a los 28 días deberá estar >100%

PROMEDIO: 91.94 %

Muestra identificada y entregada por el solicitante, ensayo realizado según norma vigente.

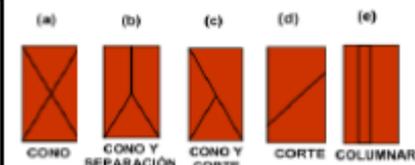


Luis López Mendoza
INGENIERO CIVIL
CIP 75233

APROBADO

INGENIERO RESPONSABLE

TIPO DE FRACTURA



PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN TESTIGOS CILINDRICOS DE CONCRETO

ASTM : C 38 - 2004

ASTM : C 39 - 2004

CERTIFICADO : N° 3501

OBRA : "ADICIÓN DE LA CASCARILLA DE CAFÉ Y SUS CENIZAS PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'C 210 KG/CM2 EN LAS VIVIENDAS MOYOBAMBA - 2020"

REALIZADO : Ing. P.O.M.G

SUPERVISADO POR : ING L.L.M

SOLICITANTE : JHENFER MOLOCHO TQUILLAHUANCA

LUGAR DE EJECUCIÓN : LM CECONSE

DELIA MARGARITA RODRIGUEZ CHUMBE

LUGAR : DISTRITO Y PROVINCIA DE MOYOBAMBA - DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN

FECHA : 06/11/2020

ESTRUCTURA: LO QUE SE DESCRIBE

HORA : 11:30 a.m.

N°	DESCRIPCION	FECHA DE	FECHA DE	EDAD	DIAMETRO	ALTURA	DENSIDAD	CARGA	AREA	RESISTENCIA	F'C DISEÑO	% OBTENIDO	Tipo de
		MOLDEO	ROTURA	DIAS	(cm)	(cm)	(kg/m ³)	Kg-f	(cm ²)	(kg/cm ²)	(kg/cm ²)	%	Rotura
1.00	10% DE CENIZA	09/10/2020	06/11/2020	28.00	14.80	30.10	2.41	37,753.31	172.03	219.45	210	104.50	d
2.00	10% DE CENIZA	09/10/2020	06/11/2020	28.00	15.00	30.10	2.38	37,232.42	176.71	210.69	210	100.33	d
3.00	10% DE CENIZA	09/10/2020	06/11/2020	28.00	15.10	30.10	2.30	38,175.33	179.08	213.18	210	101.51	c

OBSERVACIONES:

- Las roturas de los especímenes de concreto han sido verificados en prensa de velocidad constante 1.33 mm/min
- Cilindros sometidos a las pruebas con cabeceo
- El porcentaje a los 7 días deberán estar entre 70 - 85%
- El porcentaje a los 14 días deberán estar entre 85 - 95%
- El porcentaje a los 28 días deberá estar >100%

PROMEDIO: 102.11 %

Muestra identificada y entregada por el solicitante, ensayo realizado según norma vigente.

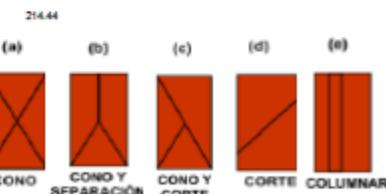


Luis López Mendoza
INGENIERO CIVIL
CIP 75233

APROBADO

INGENIERO RESPONSABLE

TIPO DE FRACTURA



PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN TESTIGOS CILINDRICOS DE CONCRETO

ASTM : C 38 - 2004

ASTM :	C 39 - 2004	CERTIFICADO :	Nº 3501
OBRA :	"ADICIÓN DE LA CASCARILLA DE CAFÉ Y SUS CENIZAS PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO FC 210 KG/CM2 EN LAS VIVIENDAS MOYOBAMBA - 2020"	REALIZADO :	Ing. P.O.MG
SOLICITANTE :	JHENFER MOLOCHO TIQUILLAHUANCA DELIA MARGARITA RODRIGUEZ CHUMBE	SUPERVISADO POR :	ING LLM
LUGAR :	DISTRITO Y PROVINCIA DE MOYOBAMBA - DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN	LUGAR DE EJECUCIÓN :	LM CECONSE
ESTRUCTURA :	LO QUE SE DESCRIBE	FECHA :	19/10/2020
		HORA :	11:30: a.m.

Nº	DESCRIPCIÓN	FECHA DE	FECHA DE	EDAD	DIAMETRO	ALTURA	DENSIDAD	CARGA	AREA	RESISTENCIA	F' C DISEÑO	% OBTENIDO	Tipo de
		MOLDEO	ROTURA								DÍAS	(cm)	
1.00	15% DE CENIZA	12/10/2020	19/10/2020	7.00	15.20	30.10	2.14	27,762.49	181.46	153.00	210	72.86	c
2.00	15% DE CENIZA	12/10/2020	19/10/2020	7.00	14.80	30.10	2.44	28,579.00	172.03	166.12	210	79.11	c
3.00	15% DE CENIZA	12/10/2020	19/10/2020	7.00	14.90	30.00	2.42	28,185.52	174.37	161.65	210	76.97	d

OBSERVACIONES:

- Las roturas de los especímenes de concreto han sido verificados en prensa de velocidad constante 1.33 mm/min.
 - Cilindros sometidos a las pruebas con cabeceo
 - El porcentaje a los 7 días deberán estar entre 70 - 85%
 - El porcentaje a los 14 días deberán estar entre 85 - 95%
 - El porcentaje a los 28 días deberá estar >100%
- PROMEDIO: = 76.31 %

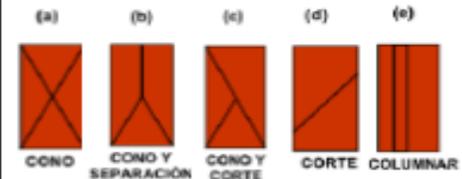
Muestra identificada y entregada por el solicitante, ensayo realizado según norma vigente.

APROBADO

INGENIERO RESPONSABLE


Luis López Mendoza
INGENIERO CIVIL
CIP 75233

TIPO DE FRACTURA



PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN TESTIGOS CILINDRICOS DE CONCRETO

ASTM : C 39 - 2004

ASTM : C 39 - 2004

CERTIFICADO : N° 3501

OBRA : "ADICIÓN DE LA CASCARILLA DE CAFÉ Y SUS CENIZAS PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F' C 210 KG/CM2 EN LAS VIVIENDAS MOYOBAMBA - 2020"

REALIZADO : Ing. P.O.M.G

SOLICITANTE : JHENFER MOLOCHO TIQUILLAHUANCA
DELIA MARGARITA RODRIGUEZ CHUMBE

SUPERVISADO POR : ING.L.L.M

LUGAR DE EJECUCIÓN : LM CECONSE

LUGAR : DISTRITO Y PROVINCIA DE MOYOBAMBA - DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN

FECHA : 26/10/2020

ESTRUCTURA: LO QUE SE DESCRIBE

HORA : 11:30: a.m.

N°	DESCRIPCION	FECHA DE	FECHA DE	EDAD	DIAMETRO	ALTURA	DENSIDAD	CARGA	AREA	RESISTENCIA	F' C DISEÑO	% OBTENIDO	Tipo de
		MOLDEO	ROTURA	DÍAS	(cm)	(cm)	(kg/m ³)	Kg-f	(cm ²)	(kg/cm ²)	(kg/cm ²)	%	Rotura
1.00	15% DE CENIZA	12/10/2020	26/10/2020	14.00	14.90	30.00	2.42	33,329.26	174.37	191.15	210	91.02	d
2.00	15% DE CENIZA	12/10/2020	26/10/2020	14.00	15.10	30.00	2.36	35,259.94	179.08	196.90	210	93.76	d
3.00	15% DE CENIZA	12/10/2020	26/10/2020	14.00	15.10	30.10	2.32	35,370.03	179.08	197.51	210	94.05	d

OBSERVACIONES:

- Las roturas de los especímenes de concreto han sido verificados en prensa de velocidad constante 1.33 mm/mi
- Cilindros sometidos a las pruebas con cabeceo
- El porcentaje a los 7 días deberán estar entre 70 - 85%
- El porcentaje a los 14 días deberán estar entre 85 - 95%
- El porcentaje a los 28 días deberá estar >100%

PROMEDIO: 92.94 %

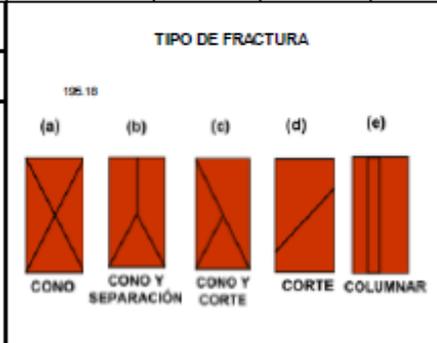
Muestra identificada y entregada por el solicitante, ensayo realizado según norma vigente.



APROBADO

INGENIERO RESPONSABLE


Luis López Mendoza
 INGENIERO CIVIL
 CIP 75233



PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN TESTIGOS CILINDRICOS DE CONCRETO

ASTM : C 39 - 2004

ASTM :	C 39 - 2004	CERTIFICADO :	Nº 3501
OBRA :	"ADICIÓN DE LA CASCARILLA DE CAFÉ Y SUS CENIZAS PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'c 210 KG/CM ² EN LAS VIVIENDAS MOYOBAMBA - 2020"	REALIZADO :	Ing. P.O.M.G
SOLICITANTE :	JHENFER MOLOCHO TIQUILLAHUANCA DELIA MARGARITA RODRIGUEZ CHUMBE	SUPERVISADO POR :	ING L.L.M
LUGAR :	DISTRITO Y PROVINCIA DE MOYOBAMBA - DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN	LUGAR DE EJECUCIÓN :	LM CECONSE
ESTRUCTURA:	LO QUE SE DESCRIBE	FECHA :	09/11/2020
		HORA :	11:30: a.m.

Nº	DESCRIPCION	FECHA DE	FECHA DE	EDAD	DIAMETRO	ALTURA	DENSIDAD	CARGA	AREA	RESISTENCIA	F'c DISEÑO	% OBTENIDO	Tipo de
		MOLDEO	ROTURA										
1.00	15% DE CENIZA	12/10/2020	09/11/2020	28.00	15.10	30.00	2.36	38,311.93	179.08	213.94	210	101.88	d
2.00	15% DE CENIZA	12/10/2020	09/11/2020	28.00	15.10	30.10	2.32	38,464.83	179.08	214.79	210	102.28	d
3.00	15% DE CENIZA	12/10/2020	09/11/2020	28.00	15.20	30.20	2.28	38,148.83	181.46	210.23	210	100.11	c

OBSERVACIONES:

- Las roturas de los especimenes de concreto han sido verificados en prensa de velocidad constante 1.33 mm/min.
- Cilindros sometidos a las pruebas con cabeceo
- El porcentaje a los 7 días deberán estar entre 70 - 85%
- El porcentaje a los 14 días deberán estar entre 85 - 95%
- El porcentaje a los 28 días deberá estar >100%

PROMEDIO: 101.42 %

Muestra identificada y entregada por el solicitante, ensayo realizado según norma vigente.

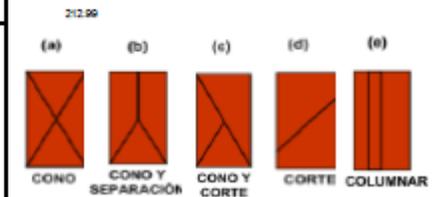


Luis López Mendoza
INGENIERO CIVIL
CIP 75233

APROBADO

INGENIERO RESPONSABLE

TIPO DE FRACTURA



PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN TESTIGOS CILINDRICOS DE CONCRETO

ASTM : C 39 - 2004

ASTM : C 39 - 2004

CERTIFICADO : N° 3501

OBRA : "ADICIÓN DE LA CASCARILLA DE CAFÉ Y SUS CENIZAS PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'c 210 KG/CM2 EN LAS VIVIENDAS MOYOBAMBA - 2020"

REALIZADO : Ing. P.O.M.G

SUPERVISADO POR : ING LLM

SOLICITANTE : JHENFER MOLOCHO TIQUILLAHUANCA
DELIA MARGARITA RODRIGUEZ CHUMBE

LUGAR DE EJECUCIÓN : LM CECONSE

LUGAR : DISTRITO Y PROVINCIA DE MOYOBAMBA - DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN

FECHA : 23/10/2020

ESTRUCTURA: LO QUE SE DESCRIBE

HORA : 11:30: a.m.

N°	DESCRIPCION	FECHA DE	FECHA DE	EDAD	DIAMETRO	ALTURA	DENSIDAD	CARGA	AREA	RESISTENCIA	F'c DISEÑO	% OBTENIDO	Tipo de
		MOLDEO	ROTURA	DIAS	(cm)	(cm)	(kg/m ³)	Kg-f	(cm ²)	(kg/cm ²)	(kg/cm ²)	%	Rotura
1.00	%DECOMBINACIÓN(CENZA-CASCARILLA)	16/10/2020	23/10/2020	7.00	15.00	30.20	2.40	28,083.59	176.71	158.92	210	75.68	c
2.00	%DECOMBINACIÓN(CENZA-CASCARILLA)	16/10/2020	23/10/2020	7.00	15.10	30.10	2.22	28,226.30	179.08	157.62	210	75.06	d
3.00	%DECOMBINACIÓN(CENZA-CASCARILLA)	16/10/2020	23/10/2020	7.00	15.20	30.00	2.24	27,990.83	181.46	154.25	210	73.45	d

OBSERVACIONES:

- Las roturas de los especímenes de concreto han sido verificados en prensa de velocidad constante 1.33 mm/min.
- Cilindros sometidos a las pruebas con cabeceo
- El porcentaje a los 7 días deberán estar entre 70 - 85%
- El porcentaje a los 14 días deberán estar entre 85 - 95%
- El porcentaje a los 28 días deberá estar >100%

PROMEDIO : 74.73 %

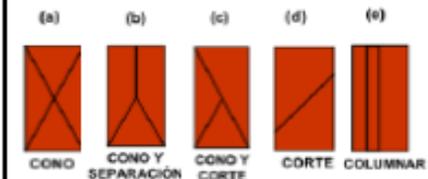
Muestra identificada y entregada por el solicitante, ensayo realizado según norma vigente.



APROBADO
INGENIERO RESPONSABLE

Luis López Mendoza
INGENIERO CIVIL
CIP 75233

TIPO DE FRACTURA



PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN TESTIGOS CILINDRICOS DE CONCRETO

ASTM : C 39 - 2004

ASTM : C 39 - 2004

CERTIFICADO : N° 3501

OBRA : "ADICIÓN DE LA CASCARILLA DE CAFÉ Y SUS CENIZAS PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F' C 210 KG/CM2 EN LAS VIVIENDAS MOYOBAMBA - 2020"

REALIZADO : Ing. P.O.M.G

SUPERVISADO POR : ING.L.L.M

SOLICITANTE: JHENFER MOLOCHO TIQUILLAHUANCA
DELIA MARGARITA RODRIGUEZ CHUMBE

LUGAR DE EJECUCIÓN : LM CECONSE

LUGAR : DISTRITO Y PROVINCIA DE MOYOBAMBA - DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN

FECHA : 30/10/2020

ESTRUCTURA: LO QUE SE DESCRIBE

HORA : 11:30: a.m.

N°	DESCRIPCION	FECHA DE	FECHA DE	EDAD	DIAMETRO	ALTURA	DENSIDAD	CARGA	AREA	RESISTENCIA	F' C DISEÑO	% OBTENIDO	Tipo de
		MOLDEO	ROTURA	DIAS	(cm)	(cm)	(kg/m ³)	Kg-f	(cm ²)	(kg/cm ²)	(kg/cm ²)	%	Rotura
1.00	5%DECOMBINACIÓN(CENIZA-CASCARILLA)	16/10/2020	30/10/2020	14.00	15.20	30.00	2.24	34,248.73	181.46	188.74	210	89.88	d
2.00	5%DECOMBINACIÓN(CENIZA-CASCARILLA)	16/10/2020	30/10/2020	14.00	15.10	30.10	2.23	33,607.54	179.08	187.67	210	89.37	d
3.00	5%DECOMBINACIÓN(CENIZA-CASCARILLA)	16/10/2020	30/10/2020	14.00	15.10	30.10	2.22	33,535.17	179.08	187.27	210	89.17	d

OBSERVACIONES:

- Las roturas de los especímenes de concreto han sido verificados en prensa de velocidad constante 1.33 mm/min.
- Cilindros sometidos a las pruebas con cabeceo
- El porcentaje a los 7 días deberán estar entre 70 - 85%
- El porcentaje a los 14 días deberán estar entre 85 - 95%
- El porcentaje a los 28 días deberá estar >100%

PROMEDIO: 89.47 %

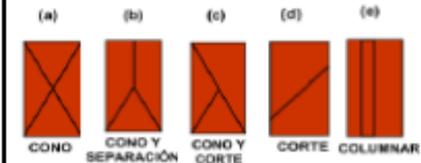
Muestra identificada y entregada por el solicitante, ensayo realizado según norma vigente.



APROBADO
INGENIERO RESPONSABLE

Luis López Mendoza
INGENIERO CIVIL
CIP 75233

TIPO DE FRACTURA



PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN TESTIGOS CILINDRICOS DE CONCRETO

ASTM : C 39 - 2004

ASTM :	C 39 - 2004	CERTIFICADO :	N° 3501
OBRA :	"ADICIÓN DE LA CASCARILLA DE CAFÉ Y SUS CENIZAS PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F' C 210 KG/CM2 EN LAS VIVIENDAS MOYOBAMBA - 2020"	REALIZADO :	Ing. P.O.M.G
SOLICITANTE :	JHENFER MOLOCHO TQUILLAHUANCA DELIA MARGARITA RODRIGUEZ CHUMBE	SUPERVISADO POR :	ING L.L.M
LUGAR :	DISTRITO Y PROVINCIA DE MOYOBAMBA - DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN	LUGAR DE EJECUCIÓN :	LM CECONSE
ESTRUCTURA :	LO QUE SE DESCRIBE	FECHA :	13/11/2020
		HORA :	11:30: a.m.

N°	DESCRIPCION	FECHA DE	FECHA DE	EDAD	DIAMETRO	ALTURA	DENSIDAD	CARGA	AREA	RESISTENCIA	F' C DISEÑO	% OBTENIDO	Tipo de
		MOLDEO	ROTURA	DIAS	(cm)	(cm)	(kg/m ³)	Kg-f	(cm ²)	(kg/cm ²)	(kg/cm ²)	%	Rotura
1.00	5%DECOMBINACIÓN(CENIZA-CASCARILLA)	16/10/2020	13/11/2020	28.00	15.10	30.10	2.23	38,659.53	179.08	215.88	210	102.80	d
2.00	5%DECOMBINACIÓN(CENIZA-CASCARILLA)	16/10/2020	13/11/2020	28.00	15.10	30.10	2.22	38,285.42	179.08	213.79	210	101.81	d
3.00	5%DECOMBINACIÓN(CENIZA-CASCARILLA)	16/10/2020	13/11/2020	28.00	15.10	30.10	2.24	38,515.80	179.08	215.08	210	102.42	e

OBSERVACIONES:

- Las roturas de los especímenes de concreto han sido verificados en prensa de velocidad constante 1.33 mm/min.
- Cilindros sometidos a las pruebas con cabeceo
- El porcentaje a los 7 días deberán estar entre 70 - 85%
- El porcentaje a los 14 días deberán estar entre 85 - 95%
- El porcentaje a los 28 días deberá estar >100%

PROMEDIO: 102.34 %

Muestra identificada y entregada por el solicitante, ensayo realizado según norma vigente.

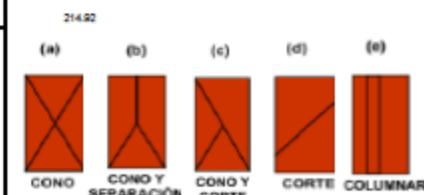


Luis López Mendoza
INGENIERO CIVIL
CIP 75233

APROBADO

INGENIERO RESPONSABLE

TIPO DE FRACTURA



PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN TESTIGOS CILINDRICOS DE CONCRETO

ASTM : C 39 - 2004

ASTM :	C 39 - 2004	CERTIFICADO :	Nº 3501
OBRA :	"ADICIÓN DE LA CASCARILLA DE CAFÉ Y SUS CENIZAS PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F' C 210 KG/CM2 EN LAS VIVIENDAS MOYOBAMBA - 2020"	REALIZADO :	Ing. P.O.M.G
SOLICITANTE :	JHENFER MOLOCHO TIQUILLAHUANCA DELIA MARGARITA RODRIGUEZ CHUMBE	SUPERVISADO POR :	ING LLM
LUGAR :	DISTRITO Y PROVINCIA DE MOYOBAMBA - DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN	LUGAR DE EJECUCIÓN :	LMCECONSE
ESTRUCTURA:	LO QUE SE DESCRIBE	FECHA :	24/10/2020
		HORA :	11:30: a.m.

Nº	DESCRIPCION	FECHA DE	FECHA DE	EDAD	DIAMETRO	ALTURA	DENSIDAD	CARGA	AREA	RESISTENCIA	F' C DISEÑO	% OBTENIDO	Tipo de
		MOLDEO	ROTURA		(cm)	(cm)	(kg/m ³)	Kg-f	(cm ²)	(kg/cm ²)	(kg/cm ²)	%	Rotura
1.00	10% COMBINACIÓN(CENZA-CASCARILLA)	17/10/2020	24/10/2020	7.00	15.00	30.20	2.23	26,437.31	176.71	149.60	210	71.24	d
2.00	10% COMBINACIÓN(CENZA-CASCARILLA)	17/10/2020	24/10/2020	7.00	15.10	30.10	2.22	26,636.09	179.08	148.74	210	70.83	d
3.00	10% COMBINACIÓN(CENZA-CASCARILLA)	17/10/2020	24/10/2020	7.00	15.20	30.00	2.17	26,126.40	181.46	143.98	210	68.56	c

OBSERVACIONES:

- Las roturas de los especímenes de concreto han sido verificados en prensa de velocidad constante 1.33 mm/min
- Cilindros sometidos a las pruebas con cabeceo
- El porcentaje a los 7 días deberán estar entre 70 - 85%
- El porcentaje a los 14 días deberán estar entre 85 - 95%
- El porcentaje a los 28 días deberá estar >100%

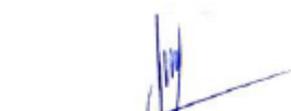
PROMEDIO : 70.21 %

Muestra identificada y entregada por el solicitante, ensayo realizado según norma vigente.



APROBADO

INGENIERO RESPONSABLE


Luis López Mendoza
 INGENIERO CIVIL
 CIP / 75233

TIPO DE FRACTURA

(a)	(b)	(c)	(d)	(e)
				
CONO	CONO Y SEPARACIÓN	CONO Y CORTE	CORTE	COLUMNAR

PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN TESTIGOS CILINDRICOS DE CONCRETO

ASTM : C 39 - 2004

ASTM : C 39 - 2004

CERTIFICADO : N° 3501

OBRA : "ADICIÓN DE LA CASCARILLA DE CAFÉ Y SUS CENIZAS PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'c 210 KG/CM2 EN LAS VIVIENDAS MOYOBAMBA - 2020"

REALIZADO : Ing. P.O.M.G

SUPERVISADO POR : ING.LLM

SOLICITANTE: JHENFER MOLOCHO TIQUILLAHUANCA
DELIA MARGARITA RODRIGUEZ CHUMBE

LUGAR DE EJECUCIÓN : LM CECONSE

LUGAR : DISTRITO Y PROVINCIA DE MOYOBAMBA - DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN

FECHA : 31/10/2020

ESTRUCTURA: LO QUE SE DESCRIBE

HORA : 11:30 a.m.

N°	DESCRIPCION	FECHA DE	FECHA DE	EDAD	DIAMETRO	ALTURA	DENSIDAD	CARGA	AREA	RESISTENCIA	F'c DISEÑO	% OBTENIDO	Tipo de
		MOLDEO	ROTURA	DIAS	(cm)	(cm)	(kg/m ³)	Kg-f	(cm ²)	(kg/cm ²)	(kg/cm ²)	%	Rotura
1.00	10% COMBINACIÓN(CENIZA-CASCARILLA)	17/10/2020	31/10/2020	14.00	15.20	30.00	2.17	32,452.60	181.46	178.84	210	85.16	c
2.00	10% COMBINACIÓN(CENIZA-CASCARILLA)	17/10/2020	31/10/2020	14.00	15.20	30.00	2.20	32,411.82	181.46	178.62	210	85.06	d
3.00	10% COMBINACIÓN(CENIZA-CASCARILLA)	17/10/2020	31/10/2020	14.00	15.20	30.30	2.23	32,550.46	181.46	179.38	210	85.42	d

OBSERVACIONES:

- Las roturas de los especímenes de concreto han sido verificados en prensa de velocidad constante 1.33 mm/min.
- Cilindros sometidos a las pruebas con cabeceo
- El porcentaje a los 7 días deberán estar entre 70 - 85%
- El porcentaje a los 14 días deberán estar entre 85 - 95%
- El porcentaje a los 28 días deberá estar >100%

PROM EDIO: 85.21 %

Muestra identificada y entregada por el solicitante, ensayo realizado según norma vigente.

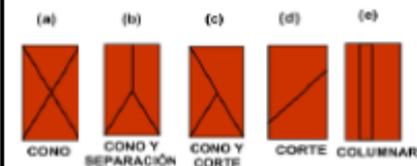


Luis López Mendoza
INGENIERO CIVIL
CIP 75233

APROBADO

INGENIERO RESPONSABLE

TIPO DE FRACTURA



PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN TESTIGOS CILINDRICOS DE CONCRETO

ASTM : C 38 - 2004

ASTM : C 39 - 2004

CERTIFICADO : Nº 3501

OBRA : "ADICIÓN DE LA CASCARILLA DE CAFÉ Y SUS CENIZAS PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F' C 210 KG/CM2 EN LAS VIVIENDAS MOYOBAMBA - 2020"

REALIZADO : Ing. P.O.M.G

SUPERVISADO POR : ING L.L.M

SOLICITANTE : JHENFER MOLOCHO TIQUILLAHUANCA
DELIA MARGARITA RODRIGUEZ CHUMBE

LUGAR DE EJECUCIÓN : LM CECONSE

LUGAR : DISTRITO Y PROVINCIA DE MOYOBAMBA - DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN

FECHA : 14/11/2020

ESTRUCTURA : LO QUE SE DESCRIBE

HORA : 11:30: a.m.

Nº	DESCRIPCION	FECHA DE	FECHA DE	EDAD	DIAMETRO	ALTURA	DENSIDAD	CARGA	AREA	RESISTENCIA	F' C DISEÑO	% OBTENIDO	Tipo de
		MOLDEO	ROTURA										
1.00	10% COMBINACIÓN (CENIZA-CASCARILLA)	17/10/2020	14/11/2020	28.00	15.20	30.00	2.20	38,247.71	181.46	210.78	210	100.37	d
2.00	10% COMBINACIÓN (CENIZA-CASCARILLA)	17/10/2020	14/11/2020	28.00	15.20	30.30	2.23	38,285.42	181.46	210.99	210	100.47	d
3.00	10% COMBINACIÓN (CENIZA-CASCARILLA)	17/10/2020	14/11/2020	28.00	15.10	30.10	2.24	37,792.05	179.08	211.04	210	100.45	c

OBSERVACIONES:

- Las roturas de los especímenes de concreto han sido verificados en prensa de velocidad constante 1.33 mm/min.
 - Cilindros sometidos a las pruebas con cabeceo
 - El porcentaje a los 7 días deberán estar entre 70 - 85%
 - El porcentaje a los 14 días deberán estar entre 85 - 95%
 - El porcentaje a los 28 días deberá estar >100%
- PROMEDIO: 100.44 %



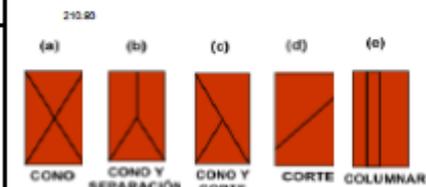
Muestra identificada y entregada por el solicitante, ensayo realizado según norma vigente.

APROBADO

INGENIERO RESPONSABLE

Luis López Mendoza
INGENIERO CIVIL
CIP 75233

TIPO DE FRACTURA



PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN TESTIGOS CILINDRICOS DE CONCRETO

ASTM : C 39 - 2004

ASTM :	C 39 - 2004	CERTIFICADO :	N° 3501
OBRA :	"ADICIÓN DE LA CASCARILLA DE CAFÉ Y SUS CENIZAS PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'c 210 KG/CM2 EN LAS VIVIENDAS MOYOBAMBA - 2020"	REALIZADO :	Ing. P.O.M.G
SOLICITANTE :	JHENFER MOLOCHO TIQUILLAHUANCA DELIA MARGARITA RODRIGUEZ CHUMBE	SUPERVISADO POR :	ING L.L.M
LUGAR :	DISTRITO Y PROVINCIA DE MOYOBAMBA - DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN	LUGAR DE EJECUCION :	LM CECONSE
ESTRUCTURA :	LO QUE SE DESCRIBE	FECHA :	26/10/2020
		HORA :	11:30: a.m.

N°	DESCRIPCION	FECHA DE	FECHA DE	EDAD	DIAMETRO	ALTURA	DENSIDAD	CARGA	AREA	RESISTENCIA	F'c DISEÑO	% OBTENIDO	Tipo de
		MOLDEO	ROTURA										
1.00	15%DE COMBINACIÓN(CENIZA-CASCARILLA)	19/10/2020	26/10/2020	7.00	15.20	30.20	2.18	26,311.93	181.46	145.00	210	69.05	d
2.00	15%DE COMBINACIÓN(CENIZA-CASCARILLA)	19/10/2020	26/10/2020	7.00	15.00	30.20	2.23	26,254.84	176.71	148.57	210	70.75	e
3.00	15%DE COMBINACIÓN(CENIZA-CASCARILLA)	19/10/2020	26/10/2020	7.00	15.10	30.20	2.21	26,413.86	179.08	147.50	210	70.24	d

OBSERVACIONES:

- Las roturas de los especímenes de concreto han sido verificados en prensa de velocidad constante 1.33 mm/min.
- Cilindros sometidos a las pruebas con cabeceo
- El porcentaje a los 7 días deberán estar entre 70 - 85%
- El porcentaje a los 14 días deberán estar entre 85 - 95%
- El porcentaje a los 28 días deberá estar >100%

PROMEDIO: 70.01 %

Muestra identificada y entregada por el solicitante, ensayo realizado según norma vigente.

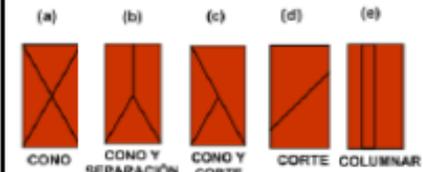


Luis López Mendoza
INGENIERO CIVIL
CIP 75233

APROBADO

INGENIERO RESPONSABLE

TIPO DE FRACTURA



PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN TESTIGOS CILINDRICOS DE CONCRETO

ASTM : C 39 - 2004

ASTM : C 39 - 2004

CERTIFICADO : N° 3501

OBRA : "ADICIÓN DE LA CASCARILLA DE CAFÉ Y SUS CENIZAS PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F' C 210 KG/CM2 EN LAS VIVIENDAS MOYOBAMBA - 2020"

REALIZADO : Ing. P.O.M.G

SUPERVISADO POR : ING L.L.M

SOLICITANTE : JHENFER MOLOCHO TIQUILLAHUANCA
DELIA MARGARITA RODRIGUEZ CHUMBE

LUGAR DE EJECUCIÓN : LM CECONSE

LUGAR : DISTRITO Y PROVINCIA DE MOYOBAMBA - DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN

FECHA : 2/11/2020

ESTRUCTURA: LO QUE SE DESCRIBE

HORA : 11:30: a.m.

N°	DESCRIPCION	FECHA DE	FECHA DE	EDAD	DIAMETRO	ALTURA	DENSIDAD	CARGA	AREA	RESISTENCIA	F' C DISEÑO	% OBTENIDO	Tipo de
		MOLDEO	ROTURA	DIAS	(cm)	(cm)	(kg/m ³)	Kg-f	(cm ²)	(kg/cm ²)	(kg/cm ²)	%	Rotura
1.00	15%DE COMBINACIÓN(CENZA-CASCARILLA)	19/10/2020	2/11/2020	14.00	15.10	30.20	2.21	32,033.64	179.08	178.88	210	85.18	d
2.00	15%DE COMBINACIÓN(CENZA-CASCARILLA)	19/10/2020	2/11/2020	14.00	15.20	30.20	2.18	32,452.60	181.46	178.84	210	85.16	d
3.00	15%DE COMBINACIÓN(CENZA-CASCARILLA)	19/10/2020	2/11/2020	14.00	15.10	30.20	2.21	32,044.85	179.08	178.94	210	85.21	d

OBSERVACIONES:

- Las roturas de los especímenes de concreto han sido verificados en prensa de velocidad constante 1.33 mm/min.
- Cilindros sometidos a las pruebas con cabeceo
- El porcentaje a los 7 días deberán estar entre 70 - 85%
- El porcentaje a los 14 días deberán estar entre 85 - 95%
- El porcentaje a los 28 días deberá estar >100%

PROMEDIO: 85.19 %

Muestra identificada y entregada por el solicitante, ensayo realizado según norma vigente.

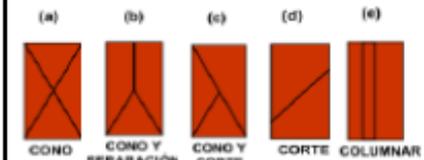


Luis López Mendoza
INGENIERO CIVIL
CIP 75233

APROBADO

INGENIERO RESPONSABLE

TIPO DE FRACTURA



PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN TESTIGOS CILINDRICOS DE CONCRETO

ASTM : C 39 - 2004

ASTM : C 39 - 2004

CERTIFICADO : N° 3501

OBRA : "ADICIÓN DE LA CASCARILLA DE CAFÉ Y SUS CENIZAS PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F' C 210 KG/CM2 EN LAS VIVIENDAS MOYOBAMBA - 2020"

REALIZADO : Ing. P.O.M.G

SOLICITANTE : JHENFER MOLOCHO TIQUILLAHUANCA
DELIA MARGARITA RODRIGUEZ CHUMBE

SUPERVISADO POR : ING L.L.M

LUGAR DE EJECUCIÓN : LM CECONSE

LUGAR : DISTRITO Y PROVINCIA DE MOYOBAMBA - DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN

FECHA : 16/11/2020

ESTRUCTURA: LO QUE SE DESCRIBE

HORA : 11:30 a.m.

N°	DESCRIPCION	FECHA DE	FECHA DE	EDAD	DIAMETRO	ALTURA	DENSIDAD	CARGA	AREA	RESISTENCIA	F' C DISEÑO	% OBTENIDO	Tipo de
		MOLDEO	ROTURA	DIAS	(cm)	(cm)	(kg/m ³)	Kg-f	(cm ²)	(kg/cm ²)	(kg/cm ²)	%	Rotura
1.00	15%DE COMBINACIÓN(CENIZA-CASCARILLA)	19/10/2020	16/11/2020	28.00	15.20	30.20	2.18	38,111.11	181.46	210.03	210	100.01	d
2.00	15%DE COMBINACIÓN(CENIZA-CASCARILLA)	19/10/2020	16/11/2020	28.00	15.10	30.20	2.21	37,612.64	179.08	210.03	210	100.02	d
3.00	15%DE COMBINACIÓN(CENIZA-CASCARILLA)	19/10/2020	16/11/2020	28.00	15.00	30.20	2.23	37,496.43	176.71	212.19	210	101.04	d

OBSERVACIONES:

- Las roturas de los especimenes de concreto han sido verificados en prensa de velocidad constante 1.33 mm/min.
- Cilindros sometidos a las pruebas con cabeceo
- El porcentaje a los 7 días deberán estar entre 70 - 85%
- El porcentaje a los 14 días deberán estar entre 85 - 95%
- El porcentaje a los 28 días deberá estar >100%

PROMEDIO: 100.36 %

Muestra identificada y entregada por el solicitante, ensayo realizado según norma vigente.

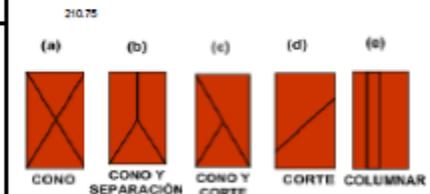


Luis López Mendoza
INGENIERO CIVIL
CIP 75233

APROBADO

INGENIERO RESPONSABLE

TIPO DE FRACTURA



ESTUDIOS DE MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO

"ADICIÓN DE LA CASCARILLA DE CAFÉ Y SUS CENIZAS PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f'c=210$ KG CM², PARA LAS VIVIENDAS ECONÓMICAS DE MOYOBAMBA - 2020".

• **CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN**

LM BECONSE E.I.R.L.

CARRETERA F.B.T. S/N - MOYOBAMBA - SAN MARTIN

27

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
MT - LM - 156 - 2020***Área de Metrología
Laboratorio de Masa*

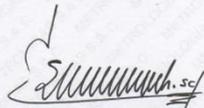
Página 1 de 4

1. Expediente	200008	Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).
2. Solicitante	LM CECONSE E.I.R.L.	
3. Dirección	Car. Fernando Belaunde Terry N° s/n, Moyobamba - Moyobamba - SAN MARTÍN	
4. Equipo de medición	BALANZA ELECTRÓNICA	Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.
Capacidad Máxima	500 g	
División de escala (d)	0,1 g	
Div. de verificación (e)	0,1 g	
Clase de exactitud	III	
Marca	OHAUS	METROLOGÍA & TÉCNICAS S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.
Modelo	YA501	
Número de Serie	NO INDICA	
Capacidad mínima	2 g	Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.
Procedencia	U.S.A.	
Identificación	2289	(*)
Ubicación	LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO	El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.
5. Fecha de Calibración	2020-06-01	

Fecha de Emisión
2020-06-03

Jefe del Laboratorio de Metrología

Sello



ELEAZAR CESAR CHAVEZ KARAZ



Metrología & Técnicas S.A.C.
Av. San Diego de Alcalá Mz F1 Lote 24 - Urb. San Diego - Lima - Perú
Telf.: (511) 540-0642
Cel.: (511) 971 439 272 / 997 846 766 / 942 635 342 / 971 439 282
RPC: 940037490

email: metrologia@metrologiatecnicas.com
ventas@metrologiatecnicas.com
calidad@metrologiatecnicas.com
WEB: www.metrologiatecnicas.com

Área de Metrología
Laboratorio de Masa

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
MT - LM - 156 - 2020**

Página 2 de 4

6. Método de Calibración

La calibración se realizó mediante el método de comparación según el PC-001 1ra Edición, 2019: "Procedimiento para la calibración de balanzas de funcionamiento no automático clase III y clase IIII" del INACAL-DM.

7. Lugar de calibración

LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO
Car. Fernando Belaunde Terry N° s/n, Moyobamba - Moyobamba - SAN MARTÍN

8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura (°C)	19,5	20,4
Humedad Relativa (%)	52,9	53,3

**9. Patrones de referencia**

Los resultados de la calibración son trazables a la Unidad de Medida de los Patrones Nacionales de Masa de la Dirección de Metrología - INACAL en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades de Medidas (SI) y el Sistema Legal de Unidades del Perú (SLUMP).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
PESAS (Clase de exactitud E1) DM - INACAL 180467001	Pesa (exactitud E2)	LM-C-198-2019

10. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación de CALIBRADO.
- (*) Código indicado en el equipo SPEEDY que pertenece la balanza.

Área de Metrología
Laboratorio de Masa

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN MT - LM - 156 - 2020

Página 3 de 4

11. Resultados de Medición

INSPECCIÓN VISUAL

AJUSTE DE CERO	TIENE	PLATAFORMA	TIENE	ESCALA	NO TIENE
OSCILACIÓN LIBRE	TIENE	SISTEMA DE TRABA	NO TIENE	CURSOS	NO TIENE
		NIVELACIÓN	NO TIENE		

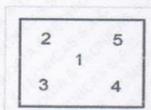
ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Temperatura Inicial Final
20,4 °C 20,4 °C

Medición N°	Carga L1 = 250,00 g			Carga L2 = 500,00 g			
	I (g)	ΔL (g)	E (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)	
1	250,0	0,05	0,00	499,9	0,05	-0,10	
2	250,0	0,05	0,00	499,9	0,05	-0,10	
3	250,0	0,06	-0,01	499,9	0,05	-0,10	
4	250,0	0,05	0,00	499,9	0,05	-0,10	
5	250,0	0,05	0,00	499,9	0,05	-0,10	
6	250,0	0,05	0,00	499,9	0,06	-0,11	
7	250,0	0,05	0,00	499,9	0,06	-0,11	
8	250,0	0,05	0,00	499,9	0,06	-0,11	
9	250,0	0,06	-0,01	499,9	0,06	-0,11	
10	250,0	0,06	-0,01	499,9	0,06	-0,11	
Diferencia Máxima			0,01	Diferencia Máxima			0,01
Error Máximo Permisible			± 0,30	Error Máximo Permisible			± 0,30



ENSAYO DE EXCENTRICIDAD



Posición de las cargas

Temperatura Inicial Final
19,5 °C 19,5 °C

Posición de la Carga	Determinación del Error en Cero E ₀				Determinación del Error Corregido E _c				
	Carga Mínima*	I (g)	ΔL (g)	E ₀ (g)	Carga (L)	I (g)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)
1	1,00 g	1,0	0,05	0,00	160,00 g	160,0	0,05	0,00	0,00
2		1,0	0,05	0,00		160,0	0,06	-0,01	-0,01
3		1,0	0,05	0,00		160,0	0,06	-0,01	-0,01
4		1,0	0,05	0,00		160,0	0,04	0,01	0,01
5		1,0	0,05	0,00		160,0	0,05	0,00	0,00
Error máximo permisible								± 0,20	

* Valor entre 0 y 10e

Metrología & Técnicas S.A.C.
Av. San Diego de Alcalá Mz F1 Lote 24 - Urb. San Diego - Lima - Perú
Telf.: (511) 540-0642
Cel.: (511) 971 439 272 / 997 846 766 / 942 635 342 / 971 439 282
RPC: 940037490

email: metrologia@metrologiatecnicas.com
ventas@metrologiatecnicas.com
calidad@metrologiatecnicas.com
WEB: www.metrologiatecnicas.com

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

MT - LM - 156 - 2020

Área de Metrología
Laboratorio de Masa

Página 4 de 4

ENSAYO DE PESAJE

	Inicial	Final
Temperatura	19,5 °C	19,5 °C

Carga L (g)	CARGA CRECIENTE				CARGA DECRECIENTE				± e.m.p (g)**
	i (g)	ΔL (g)	E (g)	Ec (g)	l (g)	ΔL (g)	E (g)	Ec (g)	
1,00	1,0	0,05	0,00						
2,00	2,0	0,05	0,00	0,00	2,0	0,05	0,00	0,00	0,10
5,00	5,0	0,05	0,00	0,00	5,0	0,05	0,00	0,00	0,10
10,00	10,0	0,05	0,00	0,00	10,0	0,05	0,00	0,00	0,10
20,00	20,0	0,05	0,00	0,00	20,0	0,05	0,00	0,00	0,10
50,00	50,0	0,06	-0,01	-0,01	50,0	0,05	0,00	0,00	0,10
100,00	100,0	0,06	-0,01	-0,01	100,0	0,06	-0,01	-0,01	0,20
200,00	200,0	0,05	0,00	0,00	200,0	0,06	-0,01	-0,01	0,20
300,00	300,0	0,05	0,00	0,00	300,0	0,06	-0,01	-0,01	0,30
400,00	400,1	0,06	0,09	0,09	400,0	0,06	-0,01	-0,01	0,30
500,00	500,1	0,07	0,08	0,08	500,1	0,07	0,08	0,08	0,30

** error máximo permisible

Leyenda: L: Carga aplicada a la balanza.
I: Indicación de la balanza.

ΔL: Carga adicional.
E: Error encontrado

E₀: Error en cero.
E_c: Error corregido.



LECTURA CORREGIDA

$$R_{\text{CORREGIDA}} = R - 1,14 \times 10^{-4} \times R$$

INCERTIDUMBRE

$$U = 2 \times \sqrt{2,53 \times 10^{-3} \text{ g}^2 + 5,30 \times 10^{-10} \times R^2}$$

12. Incertidumbre

La incertidumbre U reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura k=2, el cual proporciona un nivel de confianza de aproximadamente 95%.

La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración. La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.

Fin del documento

Metrología & Técnicas S.A.C.

Av. San Diego de Alcalá Mz F1 Lote 24 - Urb. San Diego - Lima - Perú
Telf.: (511) 540-0642
Cel.: (511) 971 439 272 / 997 846 766 / 942 635 342 / 971 439 282
RPC: 940037490

email: metrologia@metrologiatecnicas.com
ventas@metrologiatecnicas.com
calidad@metrologiatecnicas.com
WEB: www.metrologiatecnicas.com

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
MT - LM - 158 - 2020***Área de Metrología
Laboratorio de Masa*

Página 1 de 4

1. Expediente	200008	Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).
2. Solicitante	LM CECONSE E.I.R.L.	
3. Dirección	Car. Fernando Belaunde Terry N° s/n, Moyobamba - Moyobamba - SAN MARTÍN	
4. Equipo de medición	BALANZA ELECTRÓNICA	
Capacidad Máxima	30 000 g	
División de escala (d)	1 g	Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.
Div. de verificación (e)	10 g	
Clase de exactitud	III	
Marca	OHAUS	
Modelo	R31P30	
Número de Serie	8336130226	METROLOGÍA & TÉCNICAS S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.
Capacidad mínima	20 g	
Procedencia	U.S.A.	
Identificación	NO INDICA	
Ubicación	NO INDICA	
5. Fecha de Calibración	2020-06-01	Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.

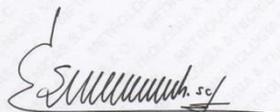
El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.

Fecha de Emisión

Jefe del Laboratorio de Metrología

Sello

2020-06-03

**ELEAZAR CESAR CHAVEZ KARAZ****Metrología & Técnicas S.A.C.**Av. San Diego de Alcalá Mz F1 Lote 24 - Urb. San Diego - Lima - Perú
Telf.: (511) 540-0642
Cel.: (511) 971 439 272 / 997 846 766 / 942 635 342 / 971 439 282
RPC: 940037490email: metrologia@metrologiatecnicas.com
ventas@metrologiatecnicas.com
calidad@metrologiatecnicas.com
WEB: www.metrologiatecnicas.com

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
MT - LM - 158 - 2020***Área de Metrología
Laboratorio de Masa*

Página 2 de 4

6. Método de Calibración

La calibración se realizó mediante el método de comparación según el PC-001 1ra Edición, 2019: "Procedimiento para la calibración de balanzas de funcionamiento no automático clase III y clase IIII" del INACAL-DM.

7. Lugar de calibración

Las instalaciones de la empresa **TÉCNICAS CP S.A.C.**

Av. Santa Ana Mz H lote 2 Urb. San Diego, San Martín de Porres - Lima

8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura (°C)	20,2	25
Humedad Relativa (%)	54,7	65,4

**9. Patrones de referencia**

Los resultados de la calibración son trazables a la Unidad de Medida de los Patrones Nacionales de Masa de la Dirección de Metrología - INACAL en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades de Medidas (SI) y el Sistema Legal de Unidades del Perú (SLUMP).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
PESAS (Clase de exactitud E1) DM - INACAL 180467001	Pesa (exactitud E2)	LM-C-198-2019
PESAS (Clase de exactitud F2) DM- INACAL LM-033-2019	Pesa (exactitud M1)	M-1445-2019
PESA (Clase de exactitud M1) TOTAL WEIGHT: M-0070-2019	Pesa (exactitud M2)	CM-2487-2019
PESA (Clase de exactitud M1) TOTAL WEIGHT: M-0251-2019	Pesa (exactitud M2)	CM-2486-2019

10. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación de CALIBRADO.

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN MT - LM - 158 - 2020

Área de Metrología
Laboratorio de Masa

Página 3 de 4

11. Resultados de Medición

INSPECCIÓN VISUAL

AJUSTE DE CERO	TIENE	PLATAFORMA	TIENE	ESCALA	NO TIENE
OSCILACIÓN LIBRE	TIENE	SISTEMA DE TRABA	NO TIENE	CURSOR	NO TIENE
		NIVELACIÓN	TIENE		

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

	Inicial	Final
Temperatura	25 °C	25 °C

Medición Nº	Carga L1 = 15 000,0 g			Carga L2 = 30 000,0 g		
	I (g)	ΔL (g)	E (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)
1	15 000	0,5	0,0	29 999	0,4	-0,9
2	15 000	0,5	0,0	30 000	0,4	0,1
3	15 000	0,5	0,0	30 000	0,4	0,1
4	15 000	0,5	0,0	29 999	0,4	-0,9
5	15 000	0,5	0,0	30 000	0,5	0,0
6	15 000	0,5	0,0	30 000	0,5	0,0
7	15 000	0,6	-0,1	30 000	0,5	0,0
8	15 000	0,5	0,0	29 999	0,4	-0,9
9	15 000	0,5	0,0	29 999	0,4	-0,9
10	15 000	0,5	0,0	30 000	0,5	0,0
	Diferencia Máxima		0,1	Diferencia Máxima		1,0
	Error Máximo Permissible		± 20,0	Error Máximo Permissible		± 30,0



ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

2	5
1	
3	4

Posición de las cargas

	Inicial	Final
Temperatura	24,4 °C	24,4 °C

Posición de la Carga	Determinación del Error en Cero E ₀				Determinación del Error Corregido E _c				
	Carga Mínima*	I (g)	ΔL (g)	E ₀ (g)	Carga (L)	I (g)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)
1	10,0 g	10	0,5	0,0	10 000,0 g	10 000	0,5	0,0	0,0
2		10	0,5	0,0		10 000	0,5	0,0	0,0
3		10	0,5	0,0		10 000	0,5	0,0	0,0
4		10	0,5	0,0		10 000	0,7	-0,2	-0,2
5		10	0,5	0,0		10 001	0,9	0,6	0,6
		Error máximo permisible							± 20,0

* Valor entre 0 y 10e

Metrología & Técnicas S.A.C.
Av. San Diego de Alcalá Mz F1 Lote 24 - Urb. San Diego - Lima - Perú
Telf.: (511) 540-0642
Cel.: (511) 971 439 272 / 997 846 766 / 942 635 342 / 971 439 282
RPC: 940037490

email: metrologia@metrologiatecnicas.com
ventas@metrologiatecnicas.com
calidad@metrologiatecnicas.com
WEB: www.metrologiatecnicas.com

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

MT - LM - 158 - 2020

Área de Metrología
Laboratorio de Masa

Página 4 de 4

ENSAYO DE PESAJE

	Inicial	Final
Temperatura	20,4 °C	20,2 °C

Carga L (g)	CARGA CRECIENTE			CARGA DECRECIENTE				± e.m.p (g)**	
	l (g)	ΔL (g)	E (g)	Ec (g)	l (g)	ΔL (g)	E (g)		Ec (g)
10,0	10	0,5	0,0						
20,0	20	0,5	0,0	0,0	20	0,5	0,0	0,0	10,0
100,0	100	0,5	0,0	0,0	100	0,5	0,0	0,0	10,0
500,0	500	0,5	0,0	0,0	500	0,5	0,0	0,0	10,0
1 000,0	1 000	0,5	0,0	0,0	1 000	0,5	0,0	0,0	10,0
4 999,9	5 000	0,5	0,1	0,1	5 000	0,5	0,1	0,1	10,0
10 000,2	10 000	0,6	-0,3	-0,3	10 000	0,5	-0,2	-0,2	20,0
15 000,1	15 000	0,5	-0,1	-0,1	15 000	0,6	-0,2	-0,2	20,0
20 000,1	20 000	0,5	-0,1	-0,1	20 000	0,6	-0,2	-0,2	20,0
25 000,0	25 000	0,5	0,0	0,0	25 000	0,6	-0,1	-0,1	30,0
30 000,3	29 999	0,6	-1,4	-1,4	29 999	0,6	-1,4	-1,4	30,0

** error máximo permisible

Leyenda: L: Carga aplicada a la balanza.
l: Indicación de la balanza.

ΔL: Carga adicional.
E: Error encontrado

E₀: Error en cero.
E_c: Error corregido.



LECTURA CORREGIDA

$$: R_{\text{CORREGIDA}} = R + 1,72 \times 10^{-5} \times R$$

INCERTIDUMBRE

$$: U = 2 \times \sqrt{4,01 \times 10^{-1} \text{ g}^2 + 5,58 \times 10^{-10} \times R^2}$$

12. Incertidumbre

La incertidumbre U reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura k=2, el cual proporciona un nivel de confianza de aproximadamente 95%.

La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración. La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.

Fin del documento

Metrología & Técnicas S.A.C.
Av. San Diego de Alcalá Mz F1 Lote 24 - Urb. San Diego - Lima - Perú
Telf.: (511) 540-0642
Cel.: (511) 971 439 272 / 997 846 766 / 942 635 342 / 971 439 282
RPC: 940037490

email: metrologia@metrologiatecnicas.com
ventas@metrologiatecnicas.com
calidad@metrologiatecnicas.com
WEB: www.metrologiatecnicas.com

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
MT - LT - 389 - 2019***Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura*

Página 1 de 6

1. Expediente	191068
2. Solicitante	LM CECONSE E.I.R.L.
3. Dirección	Car. Fernando Belaunde Terry N° s/n, Moyobamba - Moyobamba - SAN MARTÍN
4. Equipo	HORNO
Alcance Máximo	De 0 °C a 300 °C
Marca	A&A INSTRUMENTS
Modelo	STHX-3A
Número de Serie	14413
Procedencia	CHINA
Identificación	NO INDICA
Ubicación	NO INDICA

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

Los resultados son validos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.

METROLOGÍA & TÉCNICAS S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aqui declarados.

Descripción	Controlador / Selector	Instrumento de medición
Alcance	0 °C a 300 °C	0 °C a 300 °C
División de escala / Resolución	0,1 °C	0,1 °C
Tipo	DIGITAL	TERMÓMETRO DIGITAL

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.

El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.

5. Fecha de Calibración 2019-12-19

Fecha de Emisión

Jefe del Laboratorio de Metrología

Sello

2019-12-19



WILLIAMS PERÉZ COELLO



Metrología & Técnicas S.A.C.
Av. San Diego de Alcalá Mz F1 Lote 24 - Urb. San Diego - Lima - Perú
Telf.: (511) 540-0642
Cel.: (511) 971 439 272 / 997 846 766 / 942 635 342 / 971 439 282
RPC: 940037490

email: metrologia@metrologiatecnicas.com
ventas@metrologiatecnicas.com
calidad@metrologiatecnicas.com
WEB: www.metrologiatecnicas.com

Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
MT - LT - 389 - 2019**

Página 2 de 6

6. Método de Calibración

La calibración se efectuó por comparación directa de acuerdo al PC-018 "Procedimiento para la Calibración de Medios Isotérmicos con Aire como Medio Termostático", 2da edición, publicado por el SNM-INDECOPI, 2009.

7. Lugar de calibración

Laboratorio de Temperatura de METROLOGÍA & TÉCNICAS S.A.C. - METROTEC
Av. San Diego de Alcalá Mz. F1 lote 24 Urb. San Diego Vipol, San Martín de Porres - Lima

8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	25,0 °C	25,0 °C
Humedad Relativa	86 %	86 %



El tiempo de calentamiento y estabilización del equipo fue de 120 minutos.
El controlador se seteó en 110

9. Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado y/o Informe de calibración
Dirección de Metrología INACAL LT - 104 - 2018	TERMÓMETRO DE INDICACIÓN DIGITAL CON 12 CANALES	LT - 0669 - 2019
Dirección de Metrología INACAL LT - 272 - 2018		

10. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación de **CALIBRADO**.
- La periodicidad de la calibración depende del uso, mantenimiento y conservación del instrumento de medición.

Metrología & Técnicas S.A.C.
Av. San Diego de Alcalá Mz F1 Lote 24 - Urb. San Diego - Lima - Perú
Telf.: (511) 540-0642
Cel.: (511) 971 439 272 / 997 846 766 / 942 635 342 / 971 439 282
RPC: 940037490

email: metrologia@metrologiatecnicas.com
ventas@metrologiatecnicas.com
calidad@metrologiatecnicas.com
WEB: www.metrologiatecnicas.com

Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN MT - LT - 389 - 2019

Página 3 de 6

11. Resultados de Medición

PARA LA TEMPERATURA DE 110 °C

Tiempo (min)	Termómetro del equipo (°C)	TEMPERATURAS EN LAS POSICIONES DE MEDICIÓN (°C)										T _{prom} (°C)	T _{máx} - T _m
		NIVEL SUPERIOR					NIVEL INFERIOR						
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
00	110,0	108,2	110,3	107,3	107,8	110,0	107,1	108,7	113,7	110,4	109,7	109,3	6,6
02	110,0	108,4	110,5	107,4	107,8	110,1	107,2	108,8	113,6	110,6	110,0	109,4	6,4
04	110,1	108,3	110,3	107,4	107,6	109,7	107,0	108,8	113,7	110,4	109,7	109,3	6,7
06	110,0	108,2	110,3	107,3	107,7	109,9	106,9	108,7	113,9	110,3	109,7	109,3	7,0
08	110,0	108,5	110,2	107,3	107,8	110,0	106,9	108,9	113,7	110,4	109,9	109,4	6,8
10	110,0	108,5	110,3	107,3	107,8	109,9	106,8	108,7	113,9	110,7	109,9	109,4	7,1
12	110,0	108,4	110,3	107,3	107,7	109,7	107,0	108,8	113,9	110,9	109,9	109,4	6,9
14	110,0	108,2	110,4	107,2	107,7	109,9	107,0	109,0	113,7	110,5	110,0	109,4	6,7
16	110,0	108,2	110,3	107,2	107,6	109,9	107,0	108,8	113,6	110,9	110,0	109,4	6,6
18	110,0	108,3	110,4	107,2	107,8	109,8	107,0	108,9	113,6	111,0	110,1	109,4	6,6
20	110,0	108,3	110,2	107,1	107,7	109,8	106,9	108,8	113,6	110,7	110,0	109,3	6,7
22	110,0	108,3	110,2	107,2	107,6	109,8	106,7	108,7	113,6	110,8	110,1	109,3	6,9
24	110,0	108,3	110,4	107,2	107,7	109,9	107,0	108,7	113,8	110,9	110,2	109,4	6,8
26	110,0	108,3	110,4	107,3	107,4	110,0	107,1	108,7	113,8	110,8	109,9	109,4	6,7
28	110,0	108,3	110,2	107,4	107,5	109,9	107,0	108,7	113,9	111,0	109,9	109,4	6,9
30	110,0	108,4	110,4	107,3	107,7	110,0	106,9	108,8	113,8	110,9	110,0	109,4	6,9
32	110,0	108,4	110,3	107,2	107,3	109,9	106,8	108,7	113,7	110,9	110,1	109,3	6,9
34	110,0	108,3	110,3	107,3	107,6	109,8	107,0	108,7	113,5	111,0	110,0	109,4	6,5
36	110,0	108,4	110,3	107,2	107,8	109,9	107,2	108,7	113,8	110,9	110,1	109,4	6,6
38	110,0	108,3	110,3	107,2	107,7	109,7	107,1	108,7	113,8	110,9	110,1	109,4	6,7
40	110,0	108,2	110,3	107,2	107,6	109,9	106,9	108,8	113,9	110,6	109,9	109,3	7,0
42	110,0	108,3	110,3	107,1	107,8	109,8	107,0	108,7	113,7	110,9	110,0	109,4	6,7
44	110,0	108,2	110,3	107,1	107,6	109,9	106,9	108,7	113,9	110,7	110,1	109,3	7,0
46	110,0	108,4	110,3	107,1	107,6	109,8	107,0	108,8	113,7	110,9	110,1	109,4	6,7
48	110,0	108,4	110,3	107,3	107,6	109,6	107,1	108,6	113,8	110,7	110,0	109,3	6,7
50	110,0	108,3	110,3	107,2	107,7	109,9	107,1	108,7	113,7	110,8	109,9	109,4	6,6
52	110,0	108,3	110,1	107,1	107,8	109,8	107,1	108,7	113,9	110,9	110,0	109,4	6,8
54	110,0	108,2	110,3	107,1	107,7	109,7	107,0	108,7	113,7	110,7	110,0	109,3	6,7
56	110,0	108,4	110,4	107,3	107,7	109,9	107,1	108,9	113,9	110,8	110,0	109,4	6,8
58	110,1	108,4	110,3	107,3	107,7	109,8	107,1	108,9	113,9	111,0	110,1	109,5	6,8
60	110,0	108,4	110,3	107,3	107,6	110,0	107,1	108,9	113,9	110,6	110,0	109,4	6,8
T.PRON	110,0	108,3	110,3	107,2	107,7	109,9	107,0	108,8	113,7	110,8	109,9	109,4	
T.MAX	110,1	108,5	110,5	107,4	107,8	110,1	107,2	109,0	113,9	111,0	110,2		
T.MIN	110,0	108,2	110,1	107,1	107,3	109,6	106,7	108,6	113,5	110,3	109,7		
DTT	0,1	0,3	0,4	0,3	0,5	0,5	0,5	0,4	0,4	0,7	0,5		



Metrología & Técnicas S.A.C.
Av. San Diego de Alcalá Mz F1 Lote 24 - Urb. San Diego - Lima - Perú
Telf.: (511) 540-0642
Cel.: (511) 971 439 272 / 997 846 766 / 942 635 342 / 971 439 282
RPC: 940037490

email: metrologia@metrologiatecnicas.com
ventas@metrologiatecnicas.com
calidad@metrologiatecnicas.com
WEB: www.metrologiatecnicas.com

Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
MT - LT - 389 - 2019

Página 4 de 6

PARÁMETRO	VALOR (°C)	INCERTIDUMBRE EXPANDIDA (°C)
Máxima Temperatura Medida	113,9	0,20
Mínima Temperatura Medida	106,7	0,21
Desviación de Temperatura en el Tiempo	0,7	0,12
Desviación de Temperatura en el Espacio	6,8	0,13
Estabilidad Medida (±)	0,35	0,08
Uniformidad Medida	7,1	0,13

- T.PROM : Promedio de la temperatura en una posición de medición durante el tiempo de calibración.
T.prom : Promedio de las temperaturas en la diez posiciones de medición para un instante dado.
T.MAX : Temperatura máxima.
T.MIN : Temperatura mínima.
DTT : Desviación de Temperatura en el Tiempo.

Para cada posición de medición su "desviación de temperatura en el tiempo" DTT está dada por la diferencia entre la máxima y la mínima temperatura en dicha posición.

Entre dos posiciones de medición su "desviación de temperatura en el espacio" está dada por la diferencia entre los promedios de temperaturas registradas en ambas posiciones.

Incertidumbre expandida de las indicaciones del termómetro propio del Medio Isotermo : 0,06 °C

La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración. La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.

La uniformidad es la máxima diferencia medida de temperatura entre las diferentes posiciones espaciales para un mismo instante de tiempo.

La estabilidad es considerada igual a $\pm 1/2$ DTT.



Metrología & Técnicas S.A.C.

Av. San Diego de Alcalá Mz F1 Lote 24 - Urb. San Diego - Lima - Perú

Tel.: (511) 540-0642

Cel.: (511) 971 439 272 / 997 846 766 / 942 635 342 / 971 439 282

RPC: 940037490

email: metrologia@metrologiatecnicas.com

ventas@metrologiatecnicas.com

calidad@metrologiatecnicas.com

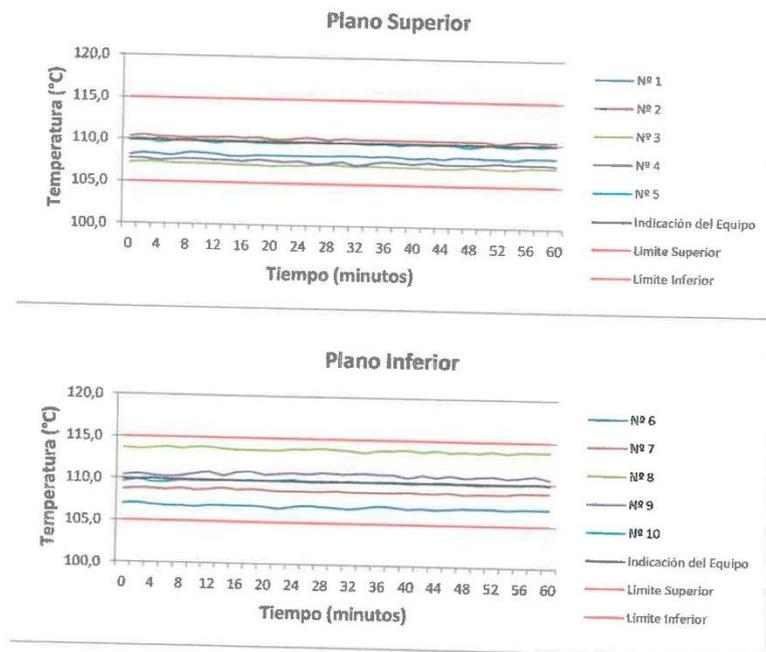
WEB: www.metrologiatecnicas.com

Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN MT - LT - 389 - 2019

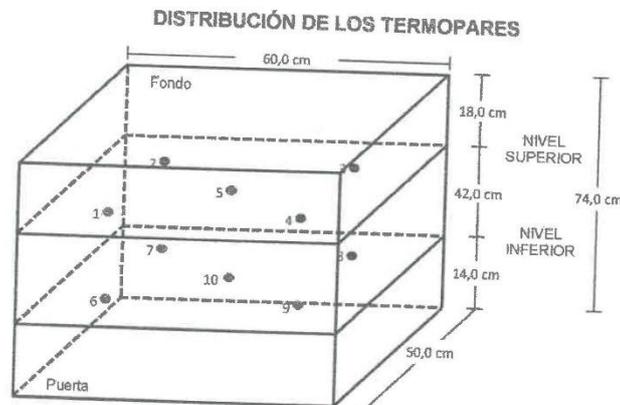
Página 5 de 6

DISTRIBUCIÓN DE TEMPERATURAS EN EL EQUIPO TEMPERATURA DE TRABAJO: $110\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$



Metrología & Técnicas S.A.C.
Av. San Diego de Alcalá Mz F1 Lote 24 - Urb. San Diego - Lima - Perú
Telf.: (511) 540-0642
Cel.: (511) 971 439 272 / 997 846 766 / 942 635 342 / 971 439 282
RPC: 940037490

email: metrologia@metrologiatecnicas.com
ventas@metrologiatecnicas.com
calidad@metrologiatecnicas.com
WEB: www.metrologiatecnicas.com



Los sensores 5 y 10 están ubicados en el centro de sus respectivos niveles.

Los sensores del 1 al 4 y del 6 al 9 se colocaron a 10 cm de las paredes laterales y a 9 cm del fondo y frente del equipo a calibrar.

12. Incertidumbre

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$, el cual proporciona un nivel de confianza de aproximadamente 95%.

Fin del documento

Área de Metrología
Laboratorio de Longitud

**INFORME DE VERIFICACIÓN
MT - IV - 169 - 2020**

Página 1 de 2

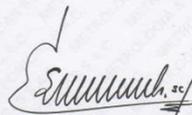
1. Expediente	200008	Este informe de verificación documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).	
2. Solicitante	LM CECONSE E.I.R.L.		
3. Dirección	Car. Fernando Belaunde Terry N° s/n, Moyobamba - Moyobamba - SAN MARTÍN		Los resultados son validos en el momento de la verificación. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una nueva verificación, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.
4. Instrumento de medición	MOLDE CÓNICO CON APISONADOR (Equipo para Absorción de Arena)		METROLOGÍA & TÉCNICAS S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la verificación aquí declarados.
Marca	PALIO		Este informe de verificación no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.
Número de Serie	1010		El informe de verificación sin firma y sello carece de validez.
Modelo	PE1002-01		
Procedencia	NO INDICA		
Identificación	NO INDICA		
5. Fecha de Verificación	2020-06-01		
6. Lugar de verificación	LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO		

Fecha de Emisión

Jefe del Laboratorio de Metrología

Sello

2020-06-03



ELEAZAR CESAR CHAVEZ RARAZ



Metrología & Técnicas S.A.C.

Av. San Diego de Alcalá Mz F1 Lote 24 - Urb. San Diego - Lima - Perú

Telf.: (511) 540-0642

Cel.: (511) 971 439 272 / 997 846 766 / 942 635 342 / 971 439 282

RPC: 940037490

email: metrologia@metrologiatecnicas.comventas@metrologiatecnicas.comcalidad@metrologiatecnicas.comWEB: www.metrologiatecnicas.com

**INFORME DE VERIFICACIÓN
MT - IV - 169 - 2020***Área de Metrología
Laboratorio de Longitud*

Página 2 de 2

7. Método de Verificación

La verificación se realizó por el método de comparación con patrones trazables al SNM/INDECOPI tomando como referencia las especificaciones citadas en la norma internacional ASTM C 128 "Standard Test Method for Density, Relative Density (Specific Gravity), and Absorption of Fine Aggregate".

8. Patrones de Referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
Regla de acero Clase I INACAL DM/LLA-339-2019	Regla de acero de 1000 mm con incertidumbre de 0,1 mm	INACAL DM LLA-399-2019
Magnificador óptico con retícula de medición. INACAL DM/LLA-043-2017		

9. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	11,8 °C	12,1 °C
Humedad Relativa	72 %HR	73 %HR

**10. Resultados**

El equipo cumple con las especificaciones técnicas siguientes:

Molde Cónico	
Diámetro superior promedio	41,07 mm
Diámetro inferior promedio	91,89 mm
Espesor	0,95 mm
Altura promedio	77,02 mm

Varilla Apisonada	
Diámetro promedio de la base	134,60 mm
Peso	340,76 g

11. Observaciones

- (*) Código de identificación indicado en una etiqueta adherido al instrumento.
- El rango admisible para el espesor del molde cónico es de 0,80 como mínimo.
- El rango admisible para el diámetro interior de la base menor del molde cónico es de 40 ± 3 mm.
- El rango admisible para el diámetro interior de la base mayor del molde cónico es de 90 ± 3 mm.
- El rango admisible para la altura del molde cónico es de 75 ± 3 mm.
- El rango admisible para el diámetro de la cara plana del apisonador es de 25 ± 3 mm.
- El rango admisible para la masa del apisonador es de 340 ± 15 g.

Metrología & Técnicas S.A.C.

Av. San Diego de Alcalá Mz F1 Lote 24 - Urb. San Diego - Lima - Perú
Telf.: (511) 540-0642
Cel.: (511) 971 439 272 / 997 846 766 / 942 635 342 / 971 439 282
RPC: 940037490

email: metrologia@metrologiatecnicas.com
ventas@metrologiatecnicas.com
calidad@metrologiatecnicas.com
WEB: www.metrologiatecnicas.com

Área de Metrología
Laboratorio de Fuerza

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
MT - LF - 074 - 2020**

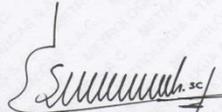
Página 1 de 3

1. Expediente	200008	Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).
2. Solicitante	LM CECONSE E.I.R.L.	
3. Dirección	Car. Fernando Belaunde Terry N° s/n, Moyobamba - Moyobamba - SAN MARTÍN	Los resultados son validos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.
4. Equipo	PRENSA DE CONCRETO	
Capacidad	2000 kN	METROLOGÍA & TÉCNICAS S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados. Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite. El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.
Marca	A&A INSTRUMENTS	
Modelo	STYE-2000	
Número de Serie	70824	
Procedencia	CHINA	
Identificación	NO INDICA	
Indicación	DIGITAL	
Marca	MC	
Modelo	LM-02	
Número de Serie	NO INDICA	
Resolución	0,01 / 0,1 kN (*)	
Ubicación	LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO	
5. Fecha de Calibración	2020-06-01	

Fecha de Emisión

2020-06-02

Jefe del Laboratorio de Metrología



ELEAZAR CESAR CHAVEZ RARAZ

Sello

**Metrología & Técnicas S.A.C.**

Av. San Diego de Alcalá Mz F1 Lote 24 - Urb. San Diego - Lima - Perú

Telf.: (511) 540-0642

Cel.: (511) 971 439 272 / 997 846 766 / 942 635 342 / 971 439 282

RPC: 940037490

email: metrologia@metrologiatecnicas.comventas@metrologiatecnicas.comcalidad@metrologiatecnicas.comWEB: www.metrologiatecnicas.com

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
MT - LF - 074 - 2020*Área de Metrología*
Laboratorio de Fuerza

Página 2 de 3

6. Método de Calibración

La calibración se realizó por el método de comparación directa utilizando patrones trazables al SI calibrados en las instalaciones del LEDI-PUCP tomado como referencia el método descrito en la norma UNE-EN ISO 7500-1 "Verificación de Máquinas de Ensayo Uniaxiales Estáticos. Parte 1: Máquinas de ensayo de tracción/compresión. Verificación y calibración del sistema de medida de fuerza." - Julio 2006.

7. Lugar de calibración

LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO
Car. Fernando Belaunde Terry N° s/n, Moyobamba - Moyobamba - SAN MARTÍN

8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	23,1 °C	23,7 °C
Humedad Relativa	73 % HR	73 % HR

9. Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Informe/Certificado de calibración
Celdas patrones calibradas en HOTTINGER BALDWIN MESSTECHNIK GmbH - Alemania	Celda de carga calibrado a 1500 kN con incertidumbre del orden de 0,6 %	LEDI-PUCP INF-LE-012-20A

10. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación CALIBRADO.
- Durante la realización de cada secuencia de calibración la temperatura del equipo de medida de fuerza permanece estable dentro de un intervalo de $\pm 2,0$ °C.
- El equipo no indica clase sin embargo cumple con el criterio para máquinas de ensayo uniaxiales de clase de 1,0 según la norma UNE-EN ISO 7500-1.
- (*) La resolución del indicador es 0,01 kN para lecturas menores a 1000 kN y 0,1 kN para lecturas fuera de este rango.



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN MT - LF - 074 - 2020

Área de Metrología
Laboratorio de Fuerza

Página 3 de 3

11. Resultados de Medición

Indicación del Equipo		Indicación de Fuerza (Ascenso) Patrón de Referencia			
%	F_i (kN)	F_1 (kN)	F_2 (kN)	F_3 (kN)	$F_{Promedio}$ (kN)
10	100	99,4	99,2	99,6	99,4
20	200	199,1	198,9	199,4	199,2
30	300	299,3	299,1	299,4	299,2
40	400	399,5	398,1	398,9	398,8
50	500	500,1	498,1	498,9	499,0
60	600	600,6	598,3	599,8	599,6
70	700	701,0	698,6	699,8	699,8
80	800	800,4	797,7	799,5	799,2
90	900	900,4	898,3	900,5	899,8
100	1000	1000,5	998,6	1000,3	999,8
Retorno a Cero		0,0	0,0	0,0	

Indicación del Equipo F (kN)	Errores Encontrados en el Sistema de Medición				Incertidumbre U (k=2) (%)
	Exactitud q (%)	Repetibilidad b (%)	Reversibilidad v (%)	Resol. Relativa a (%)	
100	0,61	0,40	---	0,01	0,31
200	0,42	0,25	---	0,01	0,31
300	0,26	0,10	---	0,00	0,31
400	0,29	0,35	---	0,00	0,31
500	0,20	0,40	---	0,00	0,31
600	0,08	0,40	---	0,00	0,31
700	0,02	0,34	---	0,00	0,31
800	0,10	0,34	---	0,00	0,31
900	0,03	0,24	---	0,00	0,31
1000	0,02	0,19	---	0,00	0,31

MÁXIMO ERROR RELATIVO DE CERO (f_0)	0,00 %
---	--------



12. Incertidumbre

La incertidumbre expandida de medición se ha obtenido multiplicando la incertidumbre estándar de la medición por el factor de cobertura $k=2$, el cual corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente 95%. La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración. La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.

ANEXO N° 06: PANEL FOTOGRÁFICO.

Fotografía N° 01 y 02. Determinación del % de Humedad Natural del Agregado Fino



Fotografía N° 03.
Cuarteo del material para homogenizar la muestra para los diferentes procesos de tamizado, peso específico, adsorción y peso unitarios



Fotografía N° 04. Secado del material al horno de $110 \pm 5^\circ \text{C}$



Fotografía N° 05. Lavado de muestra por el tamiz N° 200 de agregado fino para ensayo de granulometría

Fotografía N° 06. Análisis Granulométrico por Tamizado del Agregado fino





Fotografía N° 07 Peso unitario suelto del Agregado fino

Fotografía N° 08. Peso unitario compactado del Agregado fino





Fotografía N° 09. Secado superficialmente del agregado fino para realizar el ensayo de peso específico.

Fotografía N° 10. Peso específico del agregado fino en el molde cónico con apisonador.





Fotografía N° 11.
Determinación del %
de Humedad Natural
del Agregado
Grueso

Fotografía N° 12. Secado
del material al horno de
 $110 \pm 5^\circ \text{C}$



Fotografía N° 13. Lavado de
muestra por el tamiz N° 200
de agregado grueso para
ensayo de granulometría



Fotografía N °14. Análisis Granulométrico por Tamizado del agregado grueso.

Fotografía N° 15. Peso unitario suelto del agregado grueso



Fotografía N° 16. Peso unitario compactado del agregado grueso



Fotografía N° 17. Secado superficialmente del agregado grueso para realizar el ensayo de peso específico.



Fotografía N° 18. Peso específico del agregado grueso.



Figura N° 19 y 20: Proceso de mezclado de los materiales para elaboración de concreto.



Figura N° 21:
Ensayo de
SLUMP



Figura N° 22 y 23: Colocación de la mezcla a las probetas.



Figura N° 24 y 25: Pasada las 24 horas, se pasó a desencofrar las probetas.



Fotografía N° 26, 27 y 28. Prueba de resistencia a la compresión, testigos cilíndricos de concreto a los 7 días.



Fotografía N°29 y 30. Prueba de resistencia a la compresión, testigos cilíndricos de concreto a los 14 días.



Fotografía N°31 y 32. Prueba de resistencia a la compresión, testigos cilíndricos de concreto a los 28 días.