



Universidad
Señor de Sipán

FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y URBANISMO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

TESIS

DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ Y FIBRAS DE CAÑA GUADUA PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

Autores

Bach. Lopez Osorio Jherson Brayan
<https://orcid.org/0000-0002-9883-0859>

Bach. Mondragon Huiman Yeltsin Daniel
<https://orcid.org/0000-0001-9477-5648>

Asesor

Mg. Patazca Rojas Pedro Ramón
<https://orcid.org/0000-0001-9630-7936>

Línea de Investigación

**Tecnología e Innovación en el Desarrollo de la Construcción y la
Industria en un Contexto de Sostenibilidad**

Sublínea de Investigación

**Innovación y Tecnificación en Ciencia de los Materiales, Diseño e
Infraestructura**

Pimentel – Perú

2024

**DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA
MECÁNICA DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CÁSCARA DE
ARROZ Y FIBRAS DE CAÑA GUADUA**

Aprobación del jurado

MG. VILLEGAS GRANADOS LUIS MARIANO

Presidente del Jurado de Tesis

MG. BALLENA DEL RÍO PEDRO MANUEL

Secretario del Jurado de Tesis

MG. DELGADO PEREZ MILTON JHEINER

Vocal del Jurado de Tesis



DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD

Quienes suscriben la DECLARACIÓN JURADA, somos egresados del Programa de Estudios de INGENIERÍA CIVIL de la Universidad Señor de Sipán S.A.C, declaramos bajo juramento que somos autores del trabajo titulado:

**DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA
MECÁNICA DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ Y
FIBRAS DE CAÑA GUADUA**

El texto de mi trabajo de investigación responde y respeta lo indicado en el Código de Ética del Comité Institucional de Ética en Investigación de la Universidad Señor de Sipán, conforme a los principios y lineamientos detallados en dicho documento, en relación con las citas y referencias bibliográficas, respetando el derecho de propiedad intelectual, por lo cual informo que la investigación cumple con ser inédito, original y autentico.

En virtud de lo antes mencionado, firman:

Lopez Osorio Jherson Brayan	DNI: 74043376	
Mondragon Huiman Yeltsin Daniel	DNI: 71852451	

Pimentel, 13 de abril de 2024.

NOMBRE DEL TRABAJO

**TESIS CORTA-LOPEZOSORIO-MONDRAG
ONHUIIMAN.pdf**

AUTOR

Lopez Osorio

RECuento DE PALABRAS

10732 Words

RECuento DE CARACTERES

49451 Characters

RECuento DE PÁGINAS

68 Pages

TAMAÑO DEL ARCHIVO

2.2MB

FECHA DE ENTREGA

Jun 20, 2024 10:58 AM GMT-5

FECHA DEL INFORME

Jun 20, 2024 10:59 AM GMT-5**● 21% de similitud general**

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos.

- 19% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 12% Base de datos de trabajos entregados
- 1% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

● Excluir del Reporte de Similitud

- Material bibliográfico
- Coincidencia baja (menos de 8 palabras)
- Material citado

Dedicatoria

La presente tesis va dedicada a mi maravilloso hijo Liam, a mis padres, mi esposa y mis hermanos, quienes siempre me han brindado su apoyo incondicional y emocional, además me han motivado para nunca rendirme y seguir con el transcurso de mi carrera profesional, fueron mi fuerza en todo momento a pesar de los obstáculos.

Jherson B. López Osorio

A mis padres por ser los mentores de mi vida.

A mis hermanos por su amor y apoyo incondicional.

A mi abuelita Camela en el cielo por su amor que en vida me dio y por guiarme por el buen camino.

A ti por darme esa motivación constante en este proceso académico.

Yeltsin Daniel Mondragón Huiman

Agradecimientos

En primer lugar, agradecer a Dios, a nuestros padres, a mi menor hijo, ya que siempre nos dieron la fortaleza de seguir perseverando y permitir llegar a esta fase de nuestra carrera profesional.

A nuestro asesor Mag. Patazca Rojas Pedro Ramon, por toda su guía, paciencia y ayuda que nos brindó en la elaboración de nuestra tesis.

Jherson B. López Osorio

A Dios por siempre guiarme.

A mis padres por darme el sustento económico y el apoyo para estudiar esta valiosa profesión.

A mi casa de estudios por darme la formación académica para mi vida profesional.

A mi asesor por su dedicación y enseñanzas durante todo este tiempo.

A mis docentes por contribuir a mi formación con sus enseñanzas.

A las personas que me dieron su constante apoyo en el transcurso de este proceso.

Yeltsin Daniel Mondragón Huiman

Índice

Dedicatoria.....	iv
Agradecimientos.....	6
Índice de tablas	8
Índice de figuras	9
Resumen	11
Abstract.....	12
I. INTRODUCCIÓN.....	13
1.1. Realidad problemática	13
1.2. Formulación del problema	18
1.3. Hipótesis	18
1.4. Objetivos	19
1.5. Teorías relacionadas al tema	19
II. MATERIALES Y MÉTODO	24
2.1. Tipo y Diseño de Investigación.....	24
2.2. Variables, Operacionalización	25
2.3. Población de estudio, muestra, muestreo y criterios de selección.....	28
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad ..	31
2.5. Procedimiento de análisis de datos.....	31
2.6. Criterios éticos	42
III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	43
3.1. Resultados	43
3.2. Discusión de resultados.....	78
IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	79
4.1. Conclusiones.....	79
4.2. Recomendaciones	80
REFERENCIAS	81
ANEXOS.....	89

Índice de tablas

Tabla I Operacionalización de variable independiente	26
Tabla II Operacionalización de la variable dependiente	27
Tabla III Total de muestras para aplicación de CCA y FCG para diseño 210 kg /cm ²	29
Tabla IV Total de muestras para aplicación de CCA y FCG para diseño 280 kg /cm ²	30
Tabla V Diseño de mezcla	43
Tabla VI Diseño de mezcla para actividad puzolánica	44
Tabla VII Fluidéz del mortero con 20% de CCA	44
Tabla VIII Características físicas del concreto F210	45
Tabla IX Características físicas del concreto F280	45

Índice de figuras

Fig. 1. Diagrama de flujo de proceso como se realiza el proyecto de investigación .	32
Fig. 2. Resultados de compresión para F210 con CCA a los 7 días	46
Fig. 3. Resultados de compresión para F210 con CCA a los 14 días	47
Fig. 4. Resultado de compresión para F210 con CCA a los 28 días	48
Fig. 5. Resultado de compresión para F280 con CCA a los 7 días	49
Fig. 6. Resultado de compresión para F280 con CCA a los 14 días	50
Fig. 7. Resultado de compresión para F280 con CCA a los 28 días	51
Fig. 8. Resultado de compresión para F210 con CCA (15%) y FCG a los 7 días.....	52
Fig. 9. Resultado de compresión para F210 con CCA (15%) y FCG a los 14 días...	53
Fig. 10. Resultado de compresión para F210 con CCA (15%) y FCG a los 28 días.	54
Fig. 11. Resultado de compresión para F280 con CCA (15%) y FCG a los 7 días...	55
Fig. 12. Resultado de compresión para F280 con CCA (15%) y FCG a los 14 días.	56
Fig. 13. Resultado de compresión para F280 con CCA (15%) y FCG a los 28 días.	57
Fig. 14. Resultado a Flexión para F210 con CCA	58
Fig. 15. Resultado a Flexión para F280 con CCA	61
Fig. 16. Resultado a Flexión para F210 con CCA (15%) y FCG.....	66
Fig. 17. Resultado a Flexión para F280 con CCA (15%) y FCG.....	67
Fig. 18. Resultado a Tracción para F210 con CCA.....	68
Fig. 19. Resultado a Tracción para F280 con CCA.....	69
Fig. 20. Resultado de Tracción del concreto F210 con CCA (15%) y FCG.....	70
Fig. 21. Resultado de Tracción del concreto F280 con CCA (15%) y FCG.....	71
Fig. 22. Módulo de elasticidad para F210 con CCA a los 7 días	72
Fig. 23. Módulo de elasticidad para F210 con CCA a los 14 días	72
Fig. 24. Módulo de elasticidad para F210 con CCA a los 28 días	73
Fig. 25. Módulo de elasticidad para F280 con CCA a los 7 días	73
Fig. 26. Módulo de elasticidad para F280 con CCA a los 14 días	74

Fig. 27. Módulo de elasticidad para F280 con CCA a los 28 días	74
Fig. 28. Módulo de elasticidad para F210 con CCA (15%) y FCG a los 7 días.....	75
Fig. 29. Módulo de elasticidad para F210 con CCA (15%) y FCG a los 14 días.....	75
Fig. 30. Módulo de elasticidad para F210 con CCA (15%) y FCG a los 28 días.....	76
Fig. 31. Módulo de elasticidad para F280 con CCA (15%) y FCG a los 7 días.....	76
Fig. 32. Módulo de elasticidad para F280 con CCA (15%) y FCG a los 14 días.....	77
Fig. 33. Módulo de elasticidad para F280 con CCA (15%) y FCG a los 28 días.....	77

Resumen

La presente investigación se enfocó en la incorporación de ceniza de cáscara de arroz (CCA) y fibra de caña guadua (FCG) en el diseño de mezcla de concreto. Tuvo como objetivo determinar la resistencia mecánica del concreto incorporando CCA y FCG. La metodología aplicada es adicionar por el peso del cemento CCA en porcentajes de 5.0%, 10.0%, 15.0% y 20.0%, y FCG en porcentajes de 0.25%, 0.5%, 0.75% y 1.0% por el volumen del concreto, realizándose un total de 720 muestras de concreto en 18 diseños de mezcla a los 7, 14 y 28 días de curado para resistencias $f'c=210$ kg/cm² y $f'c=280$ kg/cm². Los resultados obtenidos fueron que la resistencia mecánica del concreto aumenta con la adición del 15.0% de CCA en un 5.17% y 2.8%; con la FCG al 0.5% crece en un 8.95% y 3.74% en su resistencia a compresión, su resistencia a flexión aumenta en un 3.9% y 16.4 con 15% de CCA, para el 0.5% de FCG aumenta en 26.2% y 7.9%, su resistencia a tracción aumenta en un 6.6% y 18.2% con CCA al 15%, con FCG al 0.5% aumenta en un 20.9% y 21.4%, su módulo elástico presenta un crecimiento del 2.6% y 1.3% con el 15% de CCA y con el 0.5% de FCG aumenta en un 4.4% y 1.9% respecto al concreto patrón. Se concluye que el CCA y FCG mejora la resistencia mecánica del concreto en porcentajes óptimos de 15% de CCA y 0.5% de FCG.

Palabras Clave: Ceniza de cáscara de arroz, fibra de caña guadua, concreto, resistencia mecánica.

Abstract

This research focused on the incorporation of rice husk ash (RHA) and guadua cane fiber (GCR) in the design of concrete mixes. Its objective was to determine the mechanical strength of concrete incorporating CCA and FCG. The methodology applied was to add CCA in percentages of 5.0%, 10.0%, 15.0% and 20.0% by weight of cement, and FCG in percentages of 0.25%, 0.5%, 0.75% and 1.0% by volume of concrete, making a total of 720 concrete samples in 18 mix designs to be broken at 7, 14 and 28 days of curing for strengths $f'_c=210 \text{ kg/cm}^2$ and $f'_c=280 \text{ kg/cm}^2$. The results obtained were that the mechanical strength of concrete increases with the addition of 15.0% CCA by 5.17% and 2.8%; with FCG at 0.5% it grows by 8.95% and 3.74% in its compressive strength, its flexural strength increases by 3.9% and 16.4 with 15% CCA, for 0.5% FCG increases by 26.2% and 7.9%, its tensile strength increases by 6.6% and 18.2% with CCA at 15%, with FCG at 0.5% it increases by 20.9% and 21.4%, its elastic modulus presents a growth of 2.6% and 1.3% with 15% CCA and with 0.5% FCG it increases by 4.4% and 1.9% with respect to the standard concrete. It is concluded that CCA and FCG improve the mechanical strength of concrete at optimum percentages of 15% CCA and 0.5% FCG.

Keywords: Rice husk ash, guadua cane fiber, concrete, mechanical resistance.

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

Cada año, grandes cantidades de subproductos agrícolas, como la cáscara de arroz, podrían reutilizarse llevando un proceso de quemado para producir ceniza debido a sus propiedades cementantes, lo que les permite mezclarse con cemento u otros materiales [1], por otro lado, saloni et al., [2] mencionaron que la ceniza de cáscara de arroz (CCA) aumentó la resistencia a compresión (RC) incluso en las primeras edades para algunas mezclas; Meliyana et al., [3] sostiene que el desempeño de la CCA está mejorando en diferentes aspectos mediante su utilización en el concreto; se han identificado materiales que son alternativos en las mezclas cementosas con el fin de conseguir propiedades satisfactorias para aplicaciones prácticas [4].

Asimismo, Noori et al., [5] señalaron que el tratamiento de las fibras de guadua (FG) en relación con las propiedades mecánicas del concreto (PMC) puede mejorarlas; pero hay algunos inconvenientes importantes que son la inadecuada adhesión en el concreto [6]; de la misma manera Serag et al., [7] mencionaron que la CCA se fabricó con la calcinación a diferentes temperaturas con un tiempo de combustión constante, sin embargo, para una duración de combustión se midió su resistencia mecánicas, donde se registró una mejora [8]; así mismo Aquino et al., [9] indicó que la aplicación de CCA es viable y por ello es necesario que se haga pruebas para una buena resistencia y asimismo determinar los porcentajes óptimos de sustitución del material.

En Perú Torres et al., [10] mencionaron que el uso de la ceniza de cáscara de arroz ofrece una alternativa de solución técnica, porque permite mejorar las propiedades del concreto y reducir la acumulación de la cáscara de arroz. Por ello al emplearlo como incorporación parcial en el cemento mejorará las propiedades de resistencia del concreto [11]; Gonzales et al., [12] indicaron que en el departamento de San Martín la aplicación de CCA en las mezclas de concreto es una alternativa viable que permite ser usada como material cementante [13].

Vargas et al., [14] menciona que la *Guadua Angustifolia* es una planta que pertenece al grupo científico de las gramíneas, conocida en Perú como Caña guayaquil. Asimismo, Dávila y Perales [15], establecieron que la ceniza de cáscara de arroz, que tiene propiedades puzolánicas, por ello podría ser una alternativa prometedora para reemplazar el cemento en la construcción de elementos de concreto, ofreciendo una opción viable para su uso en el sector de la construcción.

Por otra parte, las fibras naturales se han convertido en un material de suma relevancia para el desarrollo de mezclas contribuyendo significativamente a reducir emisiones y el consumo de energía. Por ello, se buscan alternativas más sostenibles como las fibras naturales, como el bambú, por su resistencia y menor impacto ambiental [16].

En base a los antecedentes a nivel internacional, tenemos a Reddy y Manikanta [17], en su investigación tuvieron como objetivo explorar el impacto que tendrá la CA en el hormigón. Por lo tanto, la metodología que se empleó fue la sustitución del cemento con aplicaciones de CCA en un 0.5%, 1.0%, 1.5% y 2.0%. Se obtuvo como resultados, que sustituyendo el cemento con CCA aumenta gradualmente su RC respecto a su muestra convencional en un rango de 0.0% – 3.8%, la resistencia a la tracción (RT) en un 0.0% - 20.13% y resistencia a la flexión (RF) en un 0.0% - 12.5%. Se concluyó que la sustitución de 1.5% en función del cemento es la muestra más favorable.

Ash et al., [18] en su investigación tuvieron como finalidad, evaluar el desempeño del concreto mediante materiales alternativos reemplazando el contenido de cemento por CCA, empleando metodología del tipo aplicada-experimental evaluando la CCA en un 10% por el peso del cemento, donde se obtuvieron resultados a edades tempranas en todas las mezclas de concreto incrementando su resistencia 210 en un 9.5%. Concluyendo que la resistencia obtenida con 10% CCA superó la resistencia del concreto convencional a etapas iniciales.

Selvaranjan et al., [19] en su investigación tuvieron como objetivo examinar el impacto de la ceniza de cáscara de arroz (CCA) como reemplazo del agregado fino (AF) del mortero, para ello la metodología del autor fue realizar porcentajes de adición de 0%, 10%, 20%, 30% y 50% del peso de la arena. Cuyos resultados mostraron que la CCA puede utilizarse como sustituto parcial de la arena de río al disminuir su resistencia a compresión en un rango de 78% a un 7.14% con respecto al patrón. Se concluyó que con un reemplazo del 30% pudo mejorar las propiedades mecánicas del concreto.

Muleya et al., [20] en su investigación evaluaron la adición parcial de la CCA en mezclas de concreto en 10%, 20% y 30% por el peso del cemento, teniendo un diseño experimental. Los resultados determinaron que con el 20% de CCA la resistencia aumentó en un 12.5%. Concluyendo que el concreto con adición de CCA es adecuado para estructuras con cargas ligeras.

Bejarano [21] en su investigación tuvo como objetivo analizar el desempeño mecánico del concreto con adiciones de FCG, teniendo un diseño de investigación cuasi – experimental. Los resultados con respecto a la densidad demostraron que se adecuaba correctamente con todas las propiedades mecánicas de la FCG. Concluyendo que la adición de FCG con 50%, fue más óptimo en su resistencia a compresión obteniendo 142.02 kg/cm² la cual se incrementó en un 13.4%.

Por otra parte, en el Perú el estudio de Garrido [22], tuvo por objetivo evaluar la incorporación de FCG al 2.5%, 5% y 10% para mejorar las propiedades del concreto, se empleó una metodología experimental utilizando FCG. Los resultados determinaron una significativa resistencia a compresión en un rango de 1% a 5 %, resistencia a la tracción en un 5% - 18% y resistencia a la flexión en un 2% - 12%. Se concluyó que la adición de FCG presenta una gran capacidad de resistencia.

Quispe y Roxana [23] en su tesis, tuvieron el objetivo de analizar las propiedades mecánicas del concreto incorporando CCA, la metodología que se aplicó fue elaborar un total de 36 probetas de concreto con adición del 5, 10 y 15% de CCA por el peso del cemento, por

consiguiente, se obtuvo resultados positivos determinando una mejor resistencia a la tracción y compresión de 21.6 kg/cm² y 242.8 kg/cm² . Concluyendo que la incorporación del 5% CCA, aumentó la resistencia a tracción en un rango de 0.0% - 2.38% y su resistencia a la compresión en un rango de 10% - 15%.

Bautista [24] en su investigación, presentó como objetivo establecer la resistencia a compresión mediante la incorporación de CCA a diferentes porcentajes. Para ello se elaboró una metodología de un total de 72 probetas cilíndricas incorporando (5%, 10% y 15%) de ceniza de cascara de arroz (CCA). Donde se estableció que los resultados obtenidos tuvieron un incremento de resistencia al usar la CCA como sustitución de cemento. Concluyendo que proporcionalmente la adición más favorable es 5% de CCA, con la cual se obtuvo una resistencia a compresión de 220.86 kg/cm².

Del Castillo [25] en su investigación tuvo como finalidad evaluar la resistencia a compresión de un concreto 280 kg/cm², que cumplió con las propiedades estándar al reemplazar el cemento con 2% de ceniza de cáscara de arroz (CCA), La metodología fue aplicada, Cuyos resultados fueron que todas las combinaciones tienen el pH (alcalino) suficiente para la preparación de concreto. Se Concluyó que la resistencia de la mezcla modificada con 5% CCA es la mayor a comparación del concreto patrón con 389.86 kg/cm².

Moreira [11] en su investigación, para mejorar su resistencia a compresión tuvo como objetivo realizar una evaluación de la resistencia mecánica, para el diseño de F'C=210kg/cm² al adicionar FCG, Por lo cual tuvo una metodología donde se crearon testigos de concreto con porcentajes parciales de 2.5% y 5%, cuyos resultados mostraron que el diseño óptimo de fibra de caña guadua es del 2%. Concluyendo que dicho material alcanzó una resistencia a la compresión de 215,16 kg/cm², aumentando un 2.5% con respecto al concreto patrón.

En aspectos a nivel de Lambayeque, Montero [26] en su investigación tuvo por objetivo analizar las características de un concreto sustituyendo el 10%, 15% y 20 % de cemento por CCA. Los resultados determinaron que al sustituir el 10% de CCA su trabajabilidad (slump) aumentó en 4" a diferencia del concreto patrón que disminuyó en 3.6" consecuentemente su

resistencia a compresión aumentó en un 19.20% para una resistencia de 210 kg/cm². Concluyendo que la utilización de CCA es de suma relevancia para mejorar el desempeño del concreto.

Ibañez [16] en su investigación enfocó su análisis en evaluar las propiedades físicas y mecánicas del concreto incorporando 0.5%, 1%, 1.5% y 2% de fibra de caña bambú, teniendo por objetivo analizar dicho material en la producción de concreto, se empleó una metodología de tipo experimental. Los resultados obtenidos permitieron mejorar las propiedades del concreto incrementando su resistencia a compresión 210 en 10% y 280 en un 5.27% adicionando 1% de fibra de bambú. Concluyendo que dicho material permite una sostenibilidad y mejora significativa en su resistencia.

Carlos [27] en su investigación tuvo por objetivo medir el desempeño del concreto mediante la utilización de CCA al 5%, 10%, 15% y 20% por el peso del cemento y para fibras en un 0.75%, 1.50%, 2.25% y 3.00% por el volumen del concreto, con el fin de crear diseños de mayor resistencia, empleando una metodología del tipo aplicada y experimental. Los resultados obtenidos determinaron un mejor desempeño mediante la incorporación de 5% de CCA al incrementar su resistencia a la compresión 210 en 252.17 kg/cm² y 280 en 308.45 kg/cm²; logrando superar al concreto patrón en un 20% y 10%, asimismo, la combinación optima de CCA (5%) + 0.75% fibra aumentó su resistencia 210 en 215,23 kg/cm² en un rango de 1% - 2.5% y 280 en 285,86 kg/cm² en un rango de 0.0% - 2.1%. Concluyendo que ambos materiales reciclados permiten mejorar las propiedades físicas y mecánicas del concreto.

Dávila y Perales [15] en su investigación tuvieron por objetivo fundamental evaluar las propiedades mecánicas de la CCA adicionando porcentajes de 3%, 5%, 10% y 15%, para ello se empleó una metodología aplicada y experimental. Los resultados determinaron su aplicación en la producción de mezclas de concreto debido a su contenido de sílice, finalmente al adicionar el 5% de CCA, su resistencia 210 kg/cm² demostró tener un aumento del 15.90% en proporción al concreto patrón obteniendo 243.40 kg/cm², Asi mismo, su resistencia 280 kg/cm² aumentó en un 24.71% obteniendo 349.18 kg/cm², Concluyendo que

la CCA es viable para su aplicación en elementos estructurales, determinando un mejor comportamiento de esfuerzos a compresión.

Mucha [28] en su investigación tuvo por objetivo evaluar la resistencia a la compresión del concreto con una resistencia 210 kg/cm² mediante el uso de ceniza de cáscara de arroz al 1.55%, 7.55% y 11.55% como sustitución parcial del cemento, para ello, emplearon una metodología del tipo experimental. Los resultados determinaron un incremento significativo de sus resistencias sustituyendo el 7.55% de CCA logrando mejorar las propiedades del concreto. Concluyendo que a mayor contenido de CCA se reduce gradualmente la resistencia sobre todo cuando se emplea entre 8% a más contenido.

En el presente proyecto se ve reflejado directamente en una reducción del impacto ambiental. De tal forma que, la producción de concreto patrón con CCA y FG permite un mayor aprovechamiento en cuanto a los recursos naturales evitando la contaminación en gran medida debido a que otros materiales que se utilizan no son biodegradables. Por medio de la adición de CCA y FG, se tiene como finalidad evaluar la influencia para su aplicación con relación a las propiedades mecánicas del concreto con la incorporación de diferentes porcentajes parciales, permitiendo resultados positivos en cuanto a las propiedades mecánicas en la producción de concretos. De igual manera, se justifica en lo académico creando un complemento para futuros estudios, puesto los cálculos y datos obtenidos son reales y válidos.

1.2. Formulación del problema

¿De qué manera influye la incorporación parcial de ceniza de cáscara de arroz y fibras de caña guadua en el análisis del comportamiento de las propiedades mecánicas del concreto?

1.3. Hipótesis

La Incorporación parcial de CCA por peso del cemento y de FCG por volumen de concreto, permitirá mejorar significativa y eficazmente las propiedades mecánicas del concreto.

1.4. Objetivos

Objetivo general

Determinar la resistencia mecánica del concreto incorporando ceniza de cáscara de arroz y fibra de caña guadua

Objetivos específicos

- Determinar el diseño de mezcla de concreto.
- Evaluar la temperatura optima de quemado de la ceniza de cáscara de arroz para determinar la actividad puzolánica.
- Determinar las propiedades físicas del concreto incorporando ceniza de cáscara de arroz en porcentajes de 5%, 10%, 15% y 20% por el peso del cemento y fibra de caña guadua en porcentajes de 0.25%, 0.5%, 0.75% y 1.0%.
- Determinar las propiedades mecánicas del concreto agregando ceniza de cáscara de arroz en porcentajes de 5%, 10%, 15% y 20% por el peso del cemento y fibra de caña guadua en porcentajes de 0.25%, 0.5%, 0.75% y 1.0%.

1.5. Teorías relacionadas al tema

El Concreto tradicional se estima como un material con característica homogénea que se conforma mediante dos componentes que es la pasta y agregados. La pasta se forma a través de la combinación con agregados, grava, cemento, agua y variedad de aditivos químicos, contribuyendo estos materiales un 70-80% de las mezclas de concreto y 15% de cemento, siendo la responsable de sus propiedades físicas y endurecidas [29].

El concreto posee una gran resistencia a compresión (RC), sin embargo, su capacidad para soportar unas cargas a tracción es menor, es por ello que, muchas veces suele ser despreciada [30]. La RC es la característica fundamental de concreto, este cambia con diferentes diseños. Hoy en día notamos que se utiliza siempre el concreto en las construcciones, teniendo un gran impacto de los recursos ecológicos [31].

Concreto con adiciones de fibra contiene prestaciones estructurales mejoradas a diferencia del concreto tradicional, el cual en su gran mayoría utiliza la aplicación de

materiales de origen natural o sintético, el concreto con adiciones de fibras estima la obtención de resultados elevados respecto a las resistencias mecánicas, además de que nos permite tener un mejor desarrollo sostenible [32].

El Cemento es un material generalmente constituido por partículas inorgánicas finamente molida, que da como resultado una reacción química, siendo el principal elemento cementante [33].

Agregados pétreos para concretos usados en la construcción son obtenidos de forma artificial o natural. Estos, se encuentran conformado por partículas inorgánicas (piedra y arena). Por otro lado, estos materiales conforman entre un 62 a 78% de la mezcla de concreto en m³. Es por ello, que se ha puesto más atención a la capacidad que tienen los agregados y su consumo, de tal forma que, permita sustituir estos materiales naturales por otros con características similares, que logren una mayor sostenibilidad debido a que estas materias son limitadas [2].

La CA es un tejido vegetal, hace referencia a los elementos que cubren los granos del recurso y que se separan cuando se realiza el proceso donde se muele el material, está compuesto por celulosa y sílice en un 20%, siendo este último elemento quien otorga resistencia al cemento, la cascara de arroz sufre proceso de disociación posterior al quemado, por ello se dificulta la combustión continua y completa [34].

El CCA, un derivado resultante de la quema o incineración de cierto material, se presenta mayormente en forma de polvo y su composición varía según la temperatura de quemado, que normalmente ronda los 800°C. Tras una hora de incineración, suele contener alrededor del 93.5% de sílice. [36] .

Las CCA son sometidas a incineración a través de un proceso de combustión, lo que las transforma en elementos de color gris oscuro debido a este proceso o negro debido a la alta cantidad de carbón que contienen [36].

Las Fibras naturales son fibras provenientes de plantas o animales suelen estar compuestas por diversos tipos de proteínas, como lana y seda, además tienen una baja

densidad, renovabilidad y fácil procesamiento, buenas características eléctricas y de asilamiento y biodegradabilidad entorno al medio ambiente [38].

Fibras de caña guadua o también conocidas como fibras de bambú o Guadua como agregado alternativo en compuestos cementantes como concreto, son tallos segmentados, llamado culmos, crece a partir de una red de brotes y raíces ramificados, llamado sistema de rizomas, estando el culmo formado por diversas uniones llamados nudos, conectado por entrenudos huecos, las fibras largas se encuentran dentro de la pared del culmo [39]. Estas fibras generan interés para la industria de composites debido a que pueden servir como refuerzos de fibras naturales [39]. El bambú es ideal para usar como material de refuerzo debido a su excelente resistencia mecánica [41].

La caña de guadua se define como el material de construcción más sostenible que se tiene en la actualidad, debido a su amplia relación de resistencia mucho mayor que la de materiales comúnmente utilizados, con un incremento de hasta 10 veces más [41].

El ensayo granulométrico nos permitió determinar y separar los gránulos de suelo, expresados en porcentaje, para ello se realiza el tamizado el cual es el procedimiento que se utiliza con frecuencia, además se realiza la gráfica de curva de granulometría, para determinar la curva granulométrica [42].

El Contenido de humedad hace referencia al agua que posee el agregado, se calcula de acuerdo al peso que tiene el agua respecto al peso de la muestra sin humedad [43].

Para Salman et al., [44], La medida de humedad representa la proporción de agua presente en los espacios porosos de una muestra en relación con su masa sólida, expresada en forma de porcentaje. Además, nos permite revelar la cantidad de agua que se encuentra de forma natural en el material. Además, esta propiedad del agregado permite visualizar las interacciones entre el agua, el aire y la consistencia de un determinado volumen o peso del material [45].

La Absorción se estima como la capacidad de un material para absorber líquidos y se debe a su estructura porosa, la cual determina la cantidad de agua que puede retener. En el

ámbito científico, este fenómeno se conoce como porosidad rígida, que se produce cuando las partículas del material están interconectadas y tienen acceso directo a la superficie. [46].

La Relación agua/cemento se estima como operación para lograr la relación adecuada que se consigue dividiendo la cantidad total a utilizar en el mezclado entre la sumatoria del peso del cemento y de sus agregados en base a compuestos cementosos [47].

Dentro de las propiedades físicas del concreto tenemos a la *trabajabilidad*. Se puede describir como la facilidad y eficiencia con la que se puede manipular y ejecutar la mezcla, con el menor esfuerzo posible, mientras se logra una uniformidad máxima. Asimismo, se establece como la capacidad que facilita la medición y realización del Slump en el ámbito de una investigación científica. [48].

La Segregación según Cantero et al., [50] indicó que se hace notable cuando el material grueso se aparta de la mezcla produciendo una reducción a la resistencia mecánica, lo cual se realiza debido a la no homogeneidad de la mezcla y las gravedades específicas de los materiales, generando la separación de los componentes utilizados.

El Contenido de aire, se establece que en el concreto es de alta importancia, pues este puede afectar la resistencia del mismo en un periodo a largo plazo, por lo cual se debe tener en cuenta en el diseño de mezcla, para que, de esta manera, se prevean los vacíos y se traten de la mejor manera [50].

Dentro de las propiedades mecánicas del concreto (PMC) tenemos a la *RC*. Generalmente se rige a una serie de ensayos mediante testigos con forma cilíndrica el cual se somete a una fuerza de compresión por la cara transversal de la probeta, al punto de que la muestra se rompa o falle [51].

La RT se descarta generalmente la consideración de esta propiedad mecánica en el diseño de edificios convencionales debido a su baja capacidad para resistir tensiones. Por lo tanto, resulta significativo analizar cómo la disminución de la temperatura o el agrietamiento del concreto influyen en esta limitación [52].

La RF se refiere a la medición del punto máximo de resistencia a la rotura de una viga o baldosa de concreto sin refuerzos. La RF es un factor clave en la calidad de los concretos que se deseen diseñar [54].

II. MATERIALES Y MÉTODO

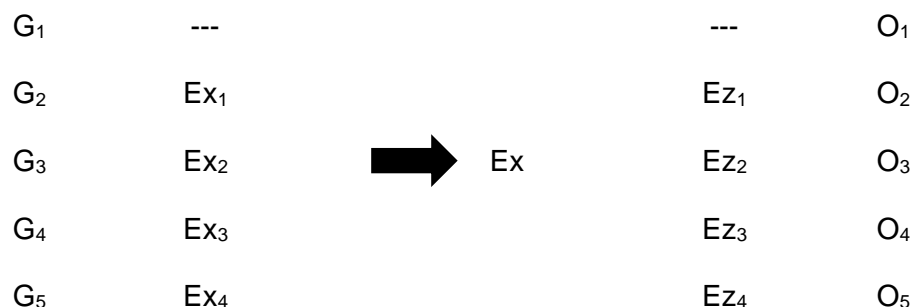
2.1. Tipo y Diseño de Investigación

La investigación aplicada se basa en un tipo puro o básico, la cual tiene como finalidad resolver problemas prácticos, basado principalmente en hallazgos y es empleado mayormente en el campo de la ingeniería [55].

La presente investigación es de tipo Aplicada –Tecnológica, debido a que el tema investigado se basó en la utilización de materiales novedosos para adquirir una mejora en las propiedades del concreto y basándose en la búsqueda de diferentes soluciones, en la cual resalta significativamente la imparcialidad con el fin de que sea verídica con el objetivo principal de brindar soluciones adecuadas. Asimismo, se basa en un enfoque cuantitativo, dado que se verificaron los resultados mediante testigos muestrales hechos de concreto de acuerdo a la cantidad de ensayos que se sometieron y del análisis del desempeño mecánico.

El diseño experimental se centra en una investigación que se encuentra sujeto a experimento, la cual la validez interna es la búsqueda principal respecto a la confianza y calidad de los resultados [56].

La investigación tiene un diseño del tipo experimental, por medio de un nivel cuasiexperimental propuesto por la investigación, con la finalidad de poder manipular las variables que se plantean para cumplir con los requerimientos establecidos.



Donde:

GP₁₋₅: Grupo base de prueba.

EX₁₋₄: Muestra experimental con aplicación de CCA.

Ex: Dosificación óptima de CCA.

PZ₁₋₄: Muestra experimental con óptimo CCA y dosificaciones de FCG.

O₁₋₅: Observación de resultados.

2.2. Variables, Operacionalización

Variable Independiente. Incorporación de Ceniza de Cáscara de Arroz y Fibras de Caña de Guadua AK.

Variable Dependiente. Propiedades Mecánicas de Concreto.

Operacionalización de variables

Tabla I

Operacionalización de variable independiente

Variable de estudio	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Instrumento	Valores finales	Tipo de variable	Escala de medición
Cenizas de cáscara de arroz	Material reciclado que es un derivado de la planta del arroz después de un proceso de quemado [35]	Primero se determinó la temperatura favorable para el quemado; aplicando dosificaciones porcentuales en la mezcla por peso.	Propiedades	Puzolánicas	Ensayos de laboratorio, ficha técnica	° C	independiente	Razón
				Resistencia a compresión		kg/ cm ²		
				5%				
			Porcentajes de adición	10%	Análisis de documentos	kg		
				15%				
				20%				
Peso específico	gr/ cm ³							
Absorción	%							
Fibra de caña Guadua	Derivado de la caña de Bambú después de pasar por un proceso de cortado y curado con cal se extraer las fibras [38]	Se adicionó la dosificación óptima de CCA más FG por peso del volumen del concreto.	Porcentajes de adición	0.25%	Análisis de documentos	kg		
				0.50%				
				0.75%				
				1.00%				

Tabla II
Operacionalización de la variable dependiente

Variable de estudio	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Instrumento	Valores finales	Tipo de variable	Escala de medición
Propiedades físicas y mecánicas del concreto	Son los ensayos que se realiza al concreto en estado fresco y endurecido para poder determinar si cumple con los parámetros de la NTP [2]	Diseños de mezcla para producción de concreto mediante dosificaciones de CCA y FG	Propiedades físicas	Temperatura	Ensayos de laboratorio, observación, fichas técnicas	° C	Dependiente	Razón
				Slump		cm		
				Peso Unitario		kg/ cm ³		
				Contenido de Aire		%		
			Propiedades mecánicas	Resistencia a la compresión	kg/ cm ²			
				Resistencia a la tracción	kg/ cm ²			
				Resistencia a la flexión	kg/ cm ²			
				Módulo de elasticidad	kg/ cm ²			

2.3. Población de estudio, muestra, muestreo y criterios de selección

Población. Son el total general de las muestras que van a participar en la investigación [57]. Serán testigos cilíndricos de concreto, elaborados con incorporación de CCA y FCG, la población total es de 720 testigos de concreto en total.

Muestra. Son cada diseño que va intervenir en la investigación, respecto a los ensayos que se van a realizar [57]. testigos cilíndricos de concreto, elaborados con incorporación de CCA y FCG, la población total es de 720 testigos de concreto en total.

Muestreo, Elaboración de testigos cilíndricos para diseños de $f'c = 210$ y 280 kg/cm^2 .

Criterios de selección, se evaluó una muestra patrón (CP) adiciones de CCA en proporciones de 5%, 10%, 15% y 20% por peso de cemento y concreto con adición de CCA optimo (Op_CCA) más FCG en porcentajes de 0.25%, 0.50%, 0.75% y 1.0% respecto al volumen del concreto. Los testigos tendrán rotura a la edad de curado de 7, 14 y 28 días.

Tabla III

Total de muestras para aplicación de CCA y FCG para diseño 210 kg /cm².

Dosificación	Curado (días)	Resistencia a la compresión	Resistencia a la tracción	Resistencia a la flexión	Módulo de elasticidad	Total de testigos
F210: CP sin adiciones						
CP + 0%CCA	7	3	3	3	3	40
	14	3	3	3	3	
	28	4	4	4	4	
F210: CP + %CCA						
MP + 5%CCA	7	3	3	3	3	40
	14	3	3	3	3	
	28	4	4	4	4	
MP + 10%CCA	7	3	3	3	3	40
	14	3	3	3	3	
	28	4	4	4	4	
MP + 15%CCA	7	3	3	3	3	40
	14	3	3	3	3	
	28	4	4	4	4	
MP + 20%CCA	7	3	3	3	3	40
	14	3	3	3	3	
	28	4	4	4	4	
F210: CP + Op_CCA + % FCG						
MP + Op_CCA + 0.25% FCG	7	3	3	3	3	40
	14	3	3	3	3	
	28	4	4	4	4	
MP + Op_CCA + 0.50% FCG	7	3	3	3	3	40
	14	3	3	3	3	
	28	4	4	4	4	
MP + Op_CCA + 0.75% FCG	7	3	3	3	3	40
	14	3	3	3	3	
	28	4	4	4	4	
MP + Op_CCA + 1.00% FCG	7	3	3	3	3	40
	14	3	3	3	3	
	28	4	4	4	4	
Total de testigos: 210kg /cm²						360

Tabla IV

Total de muestras para aplicación de CCA y FCG para diseño 280 kg /cm².

Dosificación	Curado (días)	Resistencia a la compresión	Resistencia a la tracción	Resistencia a la flexión	Módulo de elasticidad	Total de testigos
F280: CP sin adiciones						
MP + 0%CCA	7	3	3	3	3	40
	14	3	3	3	3	
	28	4	4	4	4	
F280: CP + %CCA						
MP + 5%CCA	7	3	3	3	3	40
	14	3	3	3	3	
	28	4	4	4	4	
MP + 10%CCA	7	3	3	3	3	40
	14	3	3	3	3	
	28	4	4	4	4	
MP + 15%CCA	7	3	3	3	3	40
	14	3	3	3	3	
	28	4	4	4	4	
MP + 20%CCA	7	3	3	3	3	40
	14	3	3	3	3	
	28	4	4	4	4	
F280: CP + Op_CCA + % FCG						
MP + Op_CCA + 0.25% FCG	7	3	3	3	3	40
	14	3	3	3	3	
	28	4	4	4	4	
MP + Op_CCA + 0.50% FCG	7	3	3	3	3	40
	14	3	3	3	3	
	28	4	4	4	4	
MP + Op_CCA + 0.75% FCG	7	3	3	3	3	40
	14	3	3	3	3	
	28	4	4	4	4	
MP + Op_CCA + 1.00% FCG	7	3	3	3	3	40
	14	3	3	3	3	
	28	4	4	4	4	
Total de testigos: 280kg /cm²						360

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

Técnica e instrumentos. En la presente investigación para la recolección de datos, se considera como instrumentos principales las guías de observación, guías o formatos de laboratorio y los formatos de análisis de documentos.

Observación. En esta investigación aplicará la técnica de observación, esto nos permitirá identificar requerido en el presente estudio, mediante este proceso sistemático se logrará visualizar la fase experimental con el fin de una correcta toma de datos [58].

Análisis de documentos. Se considera como principales medios de obtención de información a las normativas vigentes en el país, artículos científicos, libros, informes sobre el tema que se aborda con la finalidad de llevar a cabo un proceso correcto respecto a los ensayos que posteriormente se analizarán [59].

Confiabilidad. Se afirma que en el presente estudio se ejecutó ensayos bajo una serie de normas vigentes en el país y ejecutados en un laboratorio certificado cumpliendo con los requerimientos mínimos, de igual manera, el laboratorio cuenta con los equipos necesarios con un óptimo funcionamiento y certificación adecuada con la finalidad de no generar ninguna alteración o errores en los resultados [60].

Validez. La interpretación de los resultados obtenidos serán partícipes de investigaciones importantes, además, se evaluarán los resultados adquiridos acreditando los beneficios en el desarrollo de la sociedad [59]; estos serán evaluados por juicio de expertos, de profesionales ingenieros civiles en el **Anexo 11**.

2.5. Procedimiento de análisis de datos

Diagrama de flujo

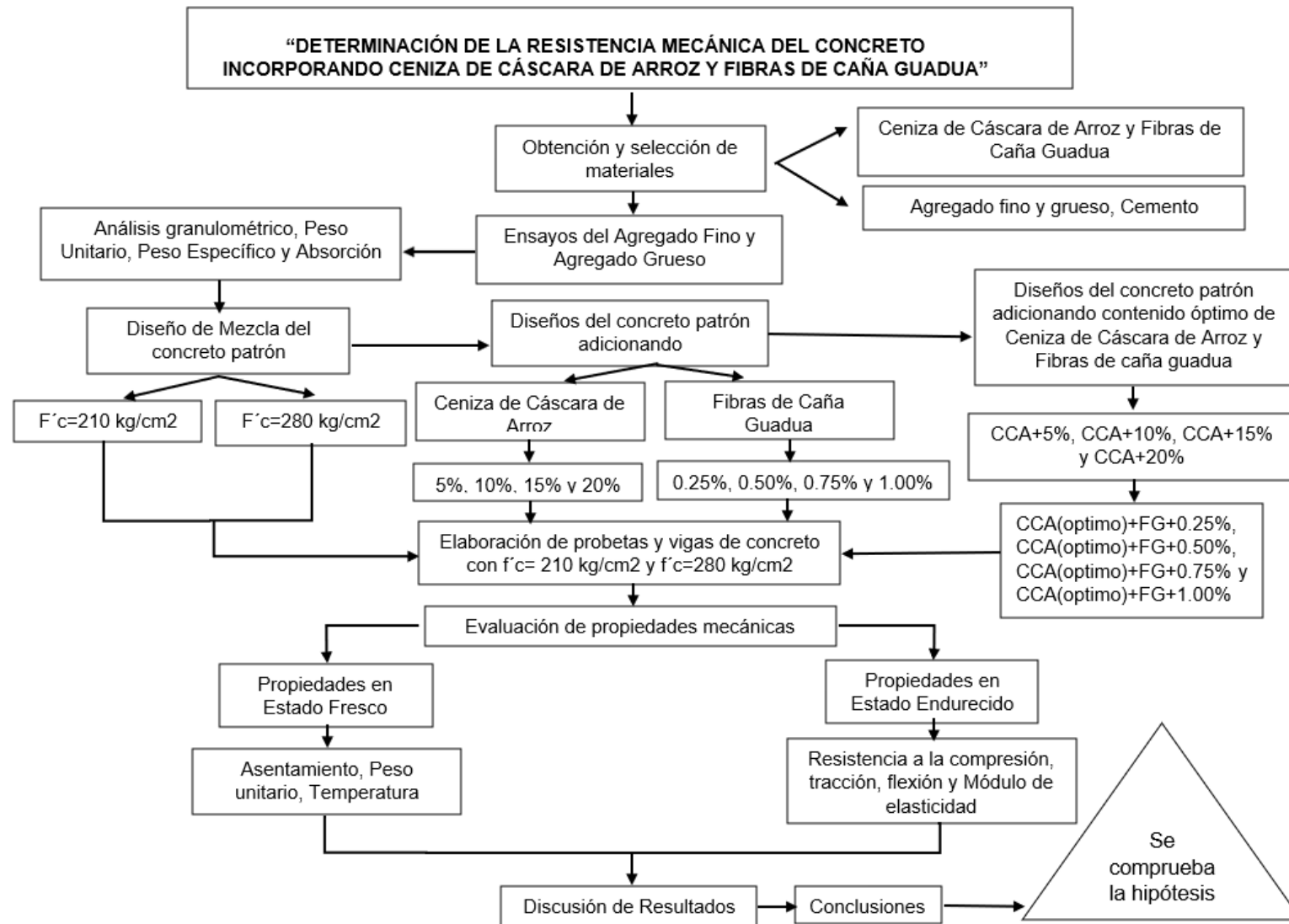


Fig. 1. Diagrama de flujo de proceso como se realiza el proyecto de investigación

Descripción de procesos

Análisis granulométrico

Normativa

NTP 400.012 y ASTM C 136

Equipos y herramientas

- Balanza sensibilizada al 0.1 g.
- Juego de tamiz reglamentados
- Horno de 110°C

Procedimiento

Se seleccionó una muestra, se secó en horno a la temperatura adecuada y se óptó por un tamiz para agregado grueso y fino, colocándolo de manera descendente de acuerdo según la medida de los agujeros. Finalmente se pasa a pesar la muestra que queda por tamiz y se registran los valores

Peso unitario

Normativa

NTP 400.017 y ASTM C 29

Equipos y herramientas

- Balanza (sensibilizada al 0.1 g).
- Bandeja de metal
- Acero en varilla para apisonar
- Cucharón

Procedimiento

Para el P.U.S., el material se coloca en tres partes del recipiente, el cual se coloca libremente ayudado de un cucharón a una altura máxima de 5cm de la parte superior del recipiente, y enrazar con ayuda de la varilla, se pesa la masa y se registran los datos.

Para el P.U.S.C., el material se llena hasta un tercio de su capacidad del envase, dando 25 golpes por cada para compactar el material, por último, se enraza para pesar y

registrar los datos.

Contenido de humedad

Normativa

NTP 339.185 y ASTM C 566.

Equipos y herramientas

- Balanza (sensibilizada al 0.1 g.)
- Horno de 110°C
- Recipiente metálico
- Cucharón

Procedimiento

La muestra de material a temperatura ambiente se pesa según el tamaño máximo nominal, se coloca en un recipiente metálico, se introduce al horno durante 24 +/-4 horas, se retira la muestra, se deja enfriar y se pesa para registrar los datos obtenidos.

Cálculos

- Contenido de humedad (Ch)

$$Ch = 100 * \frac{M_w - M_s}{M_s}]$$

Ecuación 1. Contenido de humedad (%)

Donde:

M_s = Masa a humedad natural, gr

M_w = Masa secada al horno, gr

Peso específico y absorción para material grueso

Normativa

NTP 400.021 y ASTM C127

Equipos y herramientas

- Balanza sensibilizada al 0.1 g.
- Cesta metálica con abertura de 3.35 mm con capacidad para 4 – 7 lts.

- Tamiz estandarizado N°04
- Horno de 110°C

Procedimiento

El material retenido por el tamiz N° 4 se procesa para eliminar impurezas mediante posterior lavado, la muestra se seca con ayuda del horno industrial, para sumergirla en agua a condiciones ambientales por 24 horas. Luego se retira la muestra, se seca superficialmente y se pesa la canastilla en el agua, la muestra, Por último, se seca la muestra al horno y se deja enfriar.

Cálculos

- Peso específico de masa (Pm)

$$Pm = \frac{A}{B - C} * 100$$

Ecuación 2. Peso específico de masa para agregado grueso.

Donde:

A = Masa de la muestra seca en el aire (g)

B = Masa de la muestra saturada superficialmente seca en el aire (g)

C = Masa en el agua de la muestra saturada (g)

- Absorción (Abs)

$$Abs = \frac{B - A}{A} * 100$$

Ecuación 3. Absorción (%)

Peso específico y absorción para agregado fino

Normativa

ASTM C128 y NTP 400.022

Equipos y herramientas

- Balanza sensibilizada al 0.1 g.
- Fiola (500 cm³)

- Cono tronco normalizado
- Barra compactadora
- Horno de 110°C
- Recipiente metálico

Procedimiento

El material retenido por la malla N° 4 se procesa para eliminar impurezas mediante el lavado con agua, se seca luego en el horno y se sumerge dentro de la fiola a condiciones ambientales por 24 horas. Se extrae el aire rotando la fiola y se pesa la muestra, con el agua y la fiola. Por último, se extrae la muestra en un recipiente metálico y se introduce al horno y se pesa después de 24 horas.

Cálculos

- Peso específico de masa (Pm)

$$Pm = \frac{A}{(B + S - C)}$$

Ecuación 4. Peso específico de masa para agregado fino.

Donde:

A = Masa de la muestra seca en el horno (g)

B = Masa del picnómetro llenado de agua hasta la marca calibrada (g)

C = Masa de la fiola lleno con la muestra de arena y agua hasta la marca de calibración (g)

S = Masa de la porción saturada superficialmente seca (g)

S1 = Masa de la porción saturada superficialmente seca (g)

Asentamiento

Normativa

ASTM C 143 y NTP 339.035.

Equipos y herramientas

- Varilla de acero normalizada.
- Cono tronco normalizado (Cono de Abrams).

- Cucharon metálico.
- Plataforma metálica.
- Wincha.

Procedimiento

Se coloca el cono trunco en la base metálica, previamente humedecida, se aplica presión sobre las patas del cono previo vertido de la mezcla con ayuda del cucharon, se colocan 3 capas por 25 golpes con la varilla. Por último, se retira el cono en forma vertical y se puede medir el asentamiento con una wincha.

Temperatura

Normativa

ASTM C 1064 y NTP 339.184.

Equipos y herramientas

- Termómetro.

Procedimiento

Se coloca el termómetro de manera superficial en la mezcla de concreto a temperatura ambiente para que no afecte la lectura, la lectura se toma dentro de los 5 minutos posterior a obtener la muestra, se deja por 2 minutos hasta que se regularice la lectura y se toma registro.

Peso unitario

Normativa

ASTM C 138 y NTP 339.046

Equipos y herramientas

- Balanza sensibilizada al 0.1 g.
- Varilla metálica normalizada.
- Bandeja de metal
- Martillo de goma.

Procedimiento

Se pesa el volumen y la masa del molde, se llena el recipiente hasta el tercio del

volumen del molde, compactando con 25 golpes por capa y se da pequeños golpes con un martillo de goma con la finalidad de eliminar el aire contenido en la mezcla, luego se enraza el exceso de la mezcla y se limpia los excesos de concreto, para finalmente tomar lectura del peso de la muestra con el molde.

Cálculos

- Densidad de masa (Dm)

$$D_c = \frac{M_c - M_r}{V_r}$$

Ecuación 5. Densidad de masa del concreto (kg/m³).

Donde:

Mc = Masa del recipiente con muestra de concreto. (kg)

Mr = Masa del recipiente o molde. (kg)

Vr = Volumen del recipiente. (m³)

Contenido de aire

Normativa

ASTM C 138 y NTP 339.046

Equipos y herramientas

- Balanza sensibilizada al 0.1 g.
- Varilla normalizada.
- Recipiente metálico
- Martillo de goma
- Olla Washington
- Pipeta

Procedimiento

La mezcla de concreto se introdujo dentro de la olla Washington en 3 capas

compactadas por 25 golpes, similar al proceso del peso unitario, luego se pone la tapa a la olla y se introduce agua por el orificio hasta llenar donde se encuentra la marca. Por último, se toma lecturas del contenido de aire atrapado.

Resistencia a la compresión

Normativa

ASTM C 469.

Equipos y herramientas

- Balanza sensibilizada al 0.1 g.
- Máquina de ensayo calibrada de acuerdo a la ASTM E4
- Vernier
- Placas de neopreno

Procedimiento

Se mide el diámetro y altura de cada probeta con ayuda de un vernier, las lecturas se toman en diversos puntos, luego se colocan las almohadillas de neopreno y va a la maquina con la que se le aplicara cargas a velocidades reducidas hasta que falle la probeta. Por último, se toma lecturas de la carga y el tipo de falla.

Resistencia a tracción

Normativa

ASTM C 496 y NTP 339.084

Equipos y herramientas

- Balanza sensibilizada al 0.1 g.
- Máquina de ensayo calibrada de acuerdo a la ASTM E4.
- Vernier.
- Placas metálicas.

Procedimiento

Se mide el diámetro y altura de cada probeta con ayuda de un vernier, las lecturas se toman en diversos puntos, se ubica correctamente la probeta de manera transversal a la

longitud de la probeta colocan la placa metálica inferior y superior, se aplica carga a velocidades reducidas hasta que la probeta falle. Por último, se anota la carga y tipo de falla de la probeta.

Resistencia a flexión

Normativa

Se rige de acuerdo a la normativa ASTM C 78 y NTP 339.078.

Equipos y herramientas

- Balanza sensibilizada al 0.1 g.
- Máquina de ensayo calibrada de acuerdo a la ASTM E4.
- Vernier.
- Plataformas metálicas.

Procedimiento

Con el vernier se mide el ancho, largo y altura de cada viga, se secciona en los tercios de cada lado a partir de 2.5cm de los apoyos, luego se colocan las plataformas metálicas en la parte inferior y superior, se verifica que la rotura no salga del tercio medio, en caso suceda eso, se mide la rotura desde el apoyo más cercano.

Módulo de elasticidad

Normativa

Se rige de acuerdo a la normativa ASTM C 469

Equipos y herramientas

- Balanza sensibilizada al 0.1 g.
- Máquina de ensayo calibrada de acuerdo a la ASTM E4.
- Vernier.
- Compresómetro

Procedimiento

La prueba tiene un procedimiento muy riguroso y técnico, los testigos son los mismos empleados a compresión, se procede a colocar el compresómetro y realizar los ajustes pertinentes. Se debe tener en cuenta los transductores estén a cero antes de aplicar la carga, luego se toma lectura del valor de módulo de elasticidad y resistencia.

Cálculos

- Módulo de elasticidad (E_c)

$$E_c = \frac{(S_2 - S_1)}{(\varepsilon_2 - 0.000050)}$$

Ecuación 6. Módulo de elasticidad del concreto.

Donde:

S_2 = Esfuerzo correspondiente al 40% de la última carga.

S_1 = Esfuerzo correspondiente a la deformación unitaria ε_1 de 50 millonésimas.

ε_1 = Deformación unitaria longitudinal producida por el esfuerzo S_2 .

ε_2 = Volumen del recipiente. (m^3)

2.6. Criterios éticos

El presente estudio de investigación se ha seleccionado con una verificación correspondiente referente a todo lo documentado, teniendo como principal valor el respeto por la consideración respecto a otras investigaciones y dándoles el debido reconocimiento mediante las citas correspondientes. De esta manera, el nivel investigativo se encuentra basado una normativa que fue determinada en el presente caso por la Universidad Señor de Sipán; como son la integridad científica, dado que se emplearon buenas practicas para aplicar los resultados del quehacer científico [61].

La presente investigación se rige al criterio de investigación científica, siendo este estudio planificado con la finalidad de obtener nuevos conocimientos científicos – tecnológicos, dividiéndose en investigación aplicada y básica.

El presente estudio evita la mala conducta científica, rigiéndose con los principios, valores y buenas prácticas definiendo la integridad de la investigación y las relaciones entre investigadores.

III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Resultados

Referente al OE 1: En la Tabla V, se presentan el procedimiento para determinar el diseño de mezcla, el diseño se realizó en base a la normativa correspondiente que nos establece el Comité ACI 211, los resultados se visualizan en la Tabla V.

Tabla V

Diseño de mezcla

Descripción	Unidad	Resistencia de diseño	
		F210	F280
Asentamiento diseño	plg	4	4
Relación a/c		0.635	0.519
Cemento	kg /m ³	353	473
Agua	Litros/m ³	224	246
Agregado fino	kg /m ³	799	730
Agregado grueso	kg /m ³	977	904
RESULTADOS DEL DISEÑO PATRÓN			
Resistencia promedio a los 7 días	kg /cm ²	184.4	228.36
Porcentaje promedio a los 7 días	%	87%	81%
Resistencia promedio a los 14 días	kg /cm ²	201.48	254.38
Porcentaje promedio a los 14 días	%	95%	90%
Resistencia promedio a los 28 días	kg /cm ²	214.81	286.97
Porcentaje promedio a los 28 días	%	102.29%	102.49%

Nota: Del diseño obtenido para $f'c = 210$ y 280 kg/ cm² se alcanzó el asentamiento idóneo de 4".

Referente al OE 2: Actividad puzolánica de la Ceniza de cáscara de arroz

Se emplean especímenes cúbicos de 50mm por lado, con el fin de obtener resultados que permitan conocer la comprensión de los especímenes.

Tabla VI

Diseño de mezcla para actividad puzolánica

N° Pruebas	Relación a/c	Cemento	Arena	Ceniza	T (°C)
P-01	0.484	1000	2750	--	--
P-02	0.484	1000	2750	200	600
P-03	0.484	1000	2750	200	650
P-04	0.484	1000	2750	200	700
P-05	0.484	1000	2750	200	750

Nota: Se comprobó la actividad puzolánica de la ceniza a 4 temperaturas de exposición, siguiendo los parámetros del ASTM C-311 y NTP 334.066 - 2018; indicando que para cada temperatura se adiciona 20% de ceniza por el peso del cemento, esto permitirá determinar la resistencia en cubos de mortero que serán sometidos a compresión a los 28 días de curado.

Ensayos a la muestra de mortero con CCA. Se determinó la resistencia a compresión en cubos y fluidez del mortero con 20% de incorporación con CCA en las distintas temperaturas como se visualiza en la Tabla VII.

Tabla VII

Fluidez del mortero con 20% de CCA

Temperatura °C	Promedio f'c (kg/cm ²)	% Fluidez
MP	158.21	---
600	136.86	121.58
650	129.24	120.58
700	161.79	106.06
750	149.2	116.32

Nota: Resistencias de las muestras de cubos con las temperaturas de quemado a los 28 días. La proporción según la NTP 334.066 - 2018 es del 20% establecida del porcentaje de incorporación de CCA incluidas en la mezcla del mortero, de acuerdo al peso del cemento en cada temperatura, donde se puede observar que la temperatura más óptima es la de 700°.

Referente al OE 3. Propiedades físicas del concreto estado fresco

Tabla VIII

Características físicas del concreto F210

Diseño/Ensayo	Slump (cm)	Temperatura (°C)	Peso unitario (kg/m³)	Contenido de aire (CA) (%)
MP	8.89	30	2332	2.3
MP + 5% CCA	8.89	29	2283	2.2
MP + 10% CCA	8.51	27.6	2275	2.1
MP + 15% CCA	8.89	29.5	2263	1.95
MP + 20% CCA	8.64	28.5	2258	1.9
MP + 15% CCA + 0.25% FCG	9.14	27.5	2272	2.25
MP + 15% CCA + 0.50% FCG	9.4	27	2210	2.18
MP + 15% CCA + 0.75% FCG	8.89	26.7	2155	2.15
MP + 15% CCA + 1.0% FCG	9.65	26.2	2112	2.1

Nota: la Tabla VIII muestra que la CCA al 10% el Slump reduce un 4.3%, asimismo, el peso unitario decrece para todos los diseños, con parámetros de 2.6% - 9.4%; a su vez, la temperatura y CA también disminuyen, en contraste a la muestra patrón.

Tabla IX

Características físicas del concreto F280

Diseño/Ensayo	Slump (cm)	Temperatura (°C)	Peso Unitario (kg/m³)	Contenido de aire (CA) (%)
MP	9.4	29	2360	2.4
MP + 5% CCA	9.14	29.5	2348	2.3
MP + 10% CCA	8.89	28.5	2321	2.2
MP + 15% CCA	9.02	28	2207	2.05
MP + 20% CCA	8.89	27.5	2189	2
MP + 15% CCA + 0.25% FCG	9.4	27.8	2285	2.38
MP + 15% CCA + 0.50% FCG	9.4	27.1	2270	2.3
MP + 15% CCA + 0.75% FCG	9.65	26.5	2187	2.25
MP + 15% CCA + 1.0% FCG	9.53	26	2169	2.19

Nota: En la tabla X se identificó que con la incorporación de CCA al 15% + 1.0% FCG el Slump incrementó un 2.65%, asimismo, el peso unitario redujo todos los diseños en un rango de 0.5% - 8.0%; al igual que la temperatura y CA que también disminuyen, respecto a la muestra patrón.

Referente al OE 4. Propiedades mecánicas del concreto

Resistencia a compresión del concreto con CCA. Luego de la experimentación de determinó los valores de compresión para el diseño control y con CCA al 5.0%, 10.0%, 15.0% y 20.0% por el peso del cemento para F210 y F280.

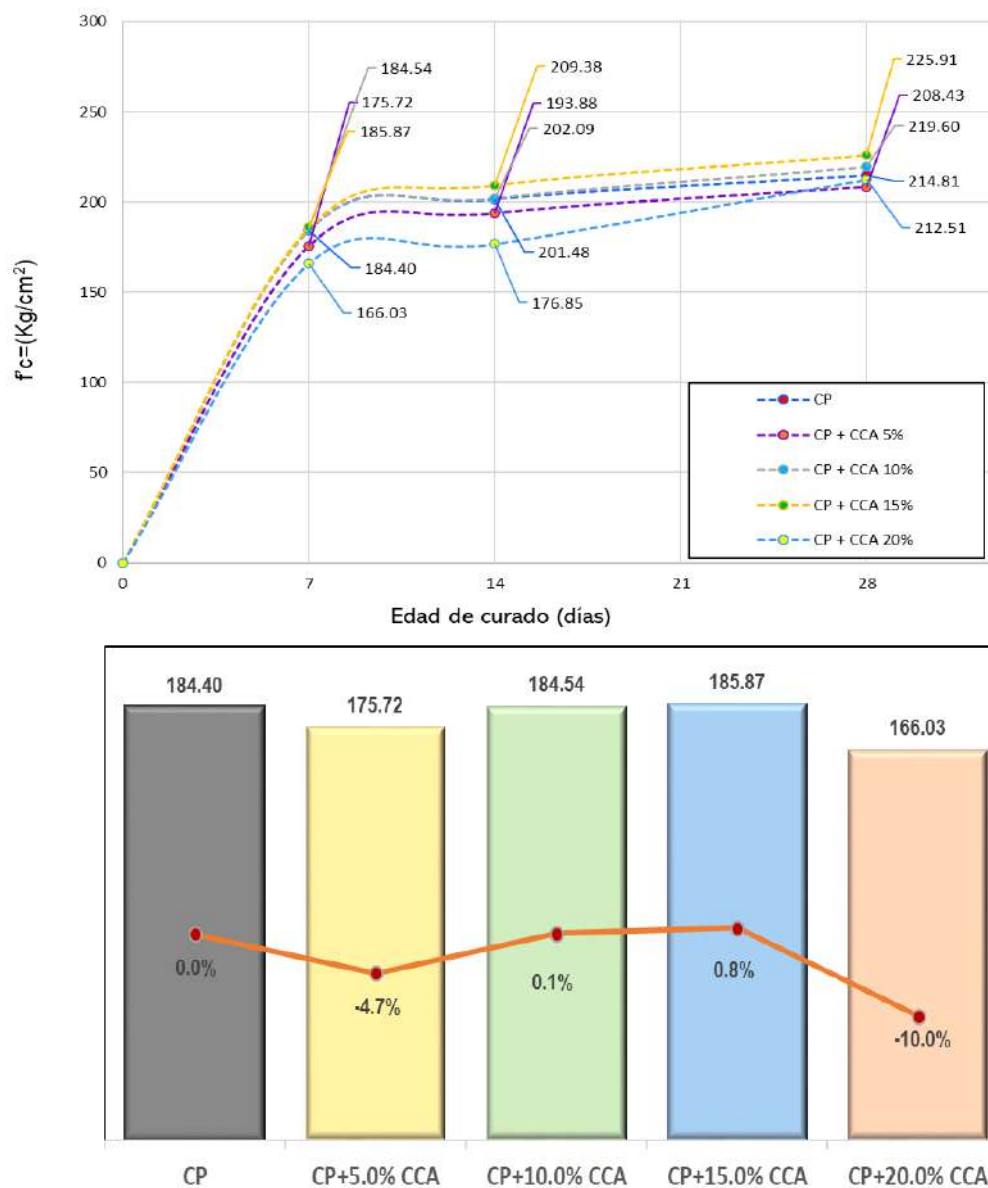


Fig. 2. Resultados de compresión para F210 con CCA a los 7 días

Nota: La compresión visualizada se reduce con los porcentajes de 5.0% y 20.0% de CCA en un -4.7% y -10% respectivamente, no obstante, se incrementa por encima del diseño control en un 0.1% y 0.8% con porcentajes de 10% y 15% respectivamente, a los 7 días de curado.

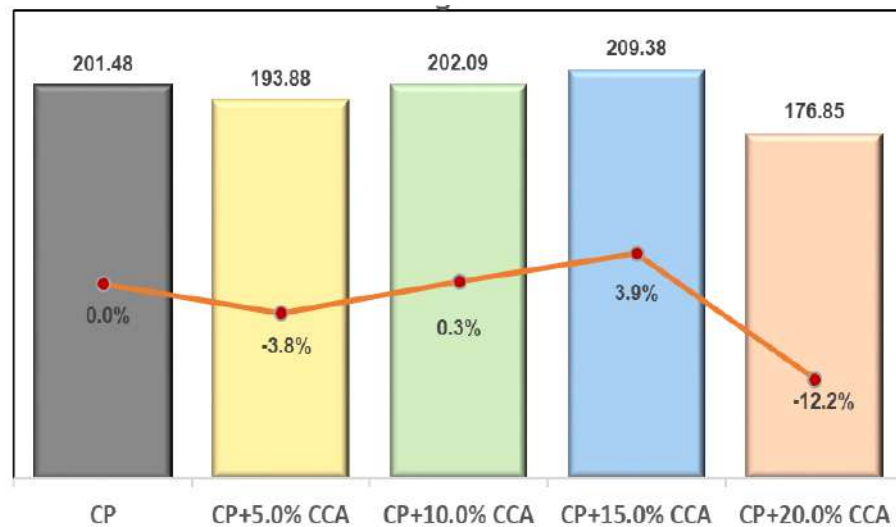
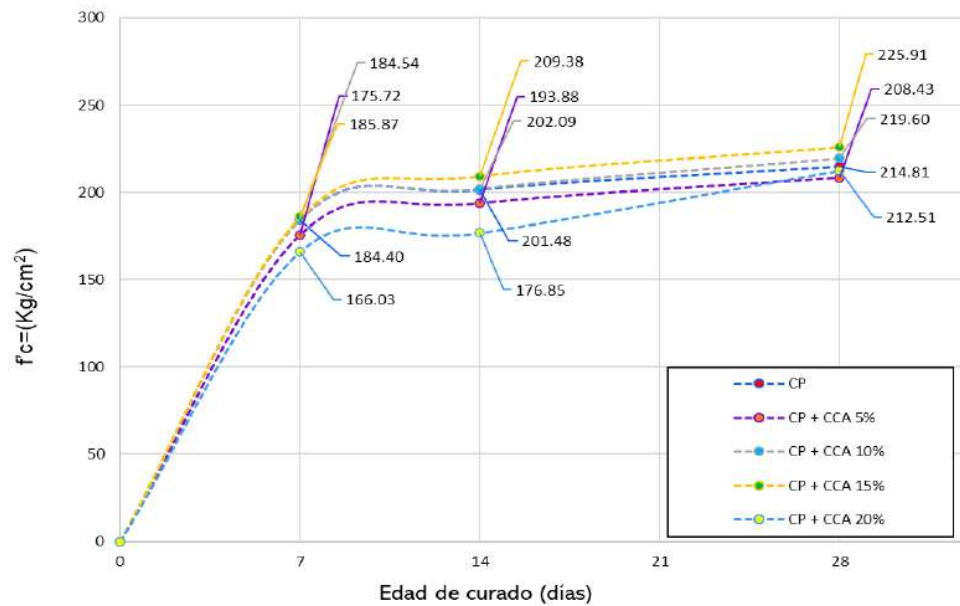


Fig. 3. Resultados de compresión para F210 con CCA a los 14 días

Nota: La compresión visualizada se reduce con los porcentajes de 5.0% y 20.0% de CCA en un -3.8% y -12.2% respectivamente, no obstante, se incrementa por encima del diseño control en un 0.3% y 3.9% con porcentajes de 10% y 15% respectivamente, a los 14 días de curado.

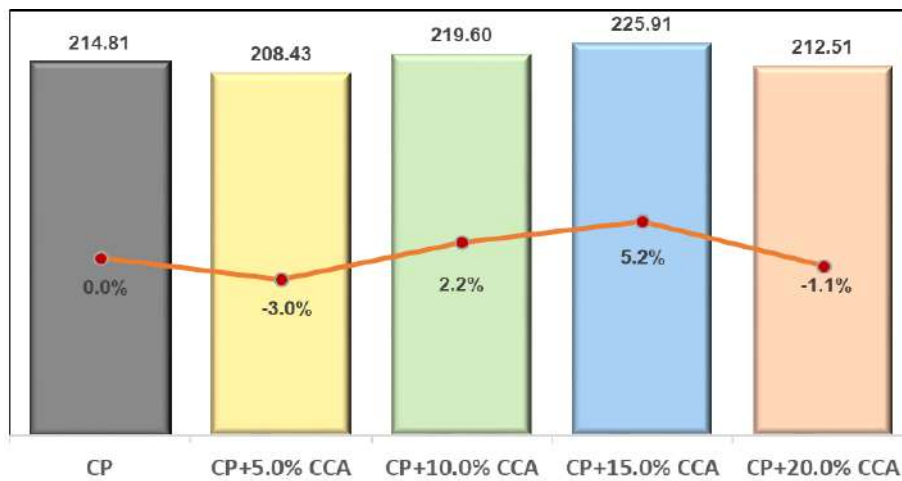
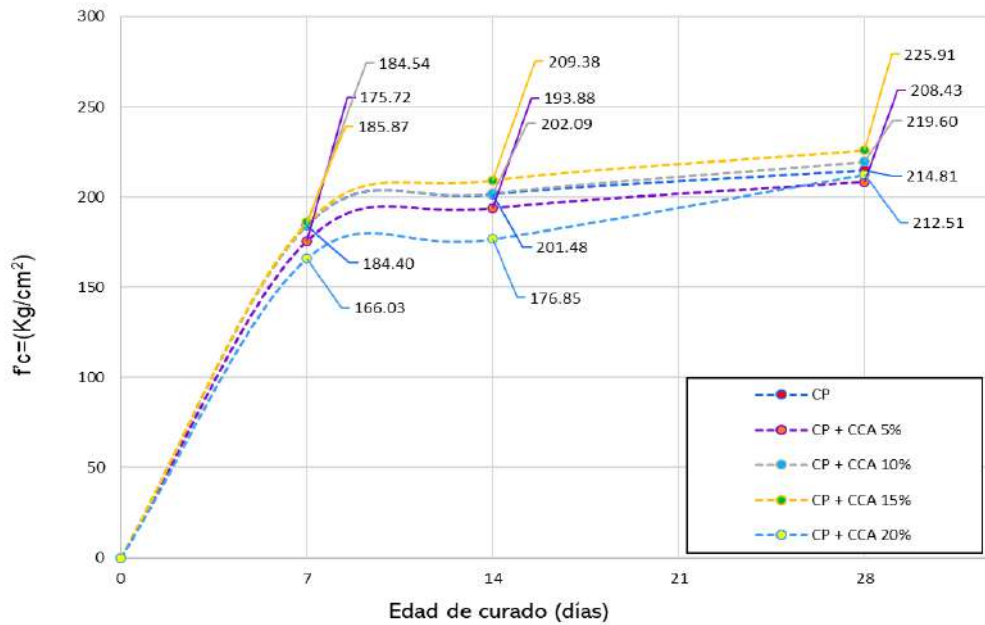


Fig. 4. Resultado de compresión para F210 con CCA a los 28 días

Nota: La compresión visualizada se reduce con los porcentajes de 5.0% y 20.0% de CCA en un -3.0% y -1.1% respectivamente, no obstante, se incrementa por encima del diseño control en un 2.2% y 5.2% con porcentajes de 10% y 15% respectivamente, a los 28 días de curado.

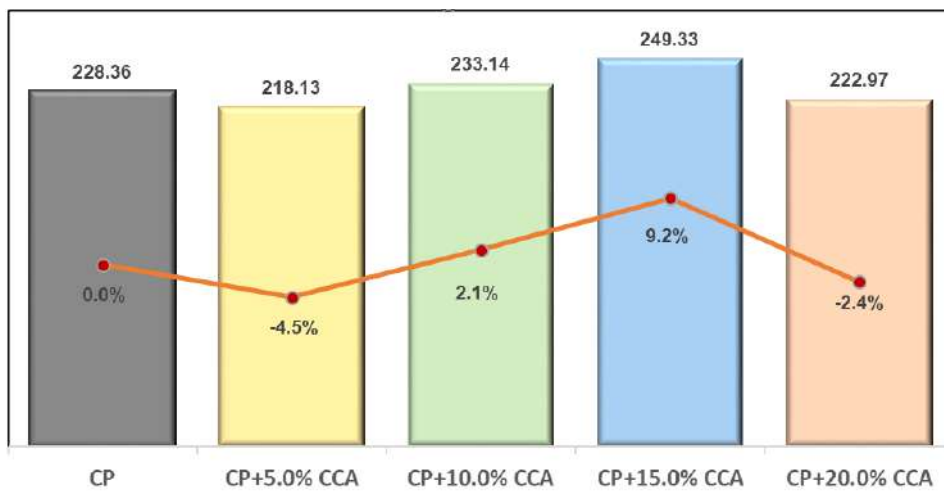
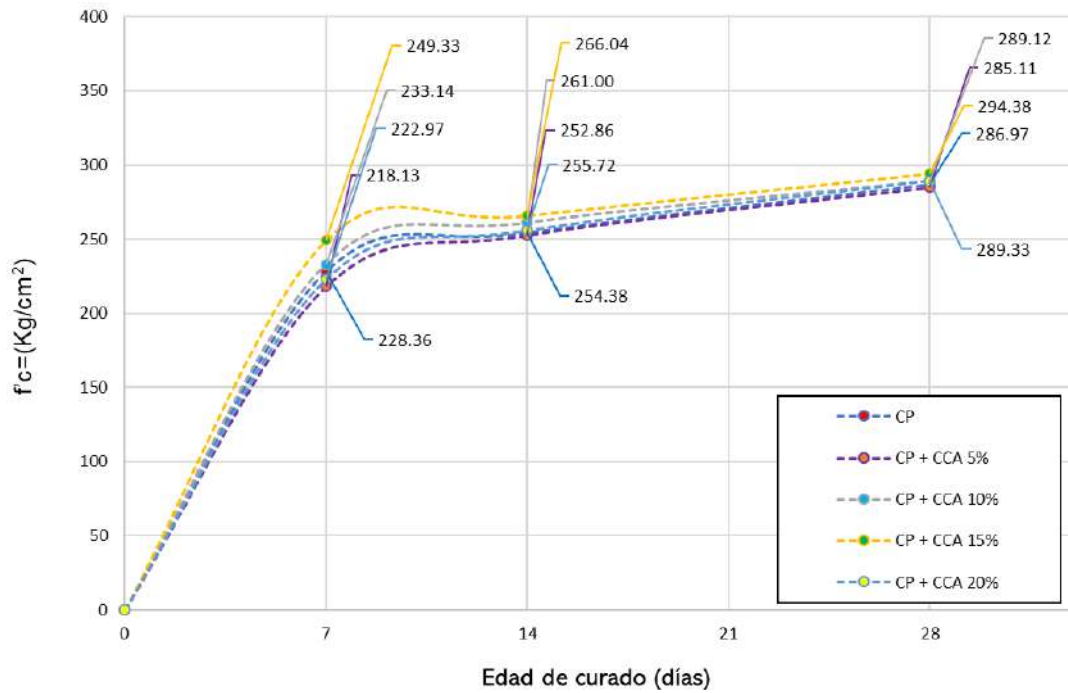


Fig. 5. Resultado de compresión para F280 con CCA a los 7 días

Nota: La compresión visualizada se reduce con los porcentajes de 5.0% y 20.0% de CCA en un -4.5% y -2.4% respectivamente, no obstante, se incrementa por encima del diseño control en un 2.1% y 9.2% con porcentajes de 10% y 15% respectivamente, a los 7 días de curado.

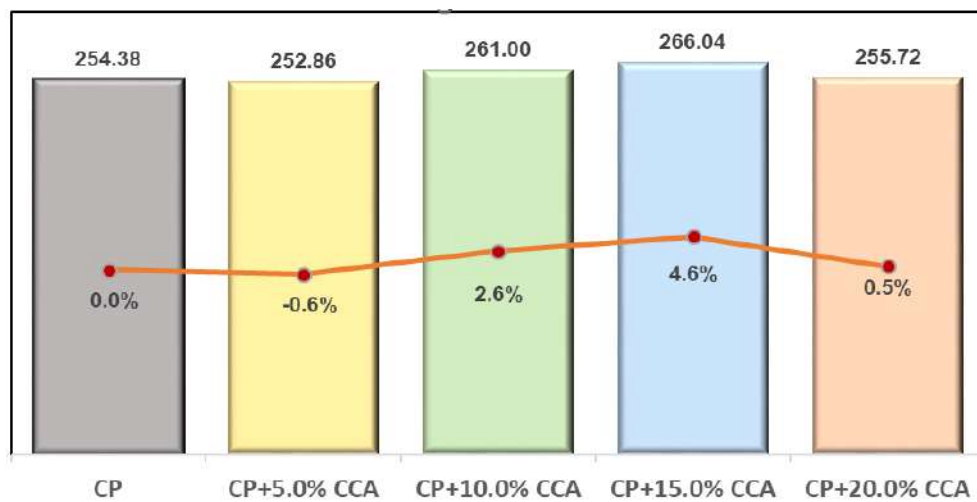
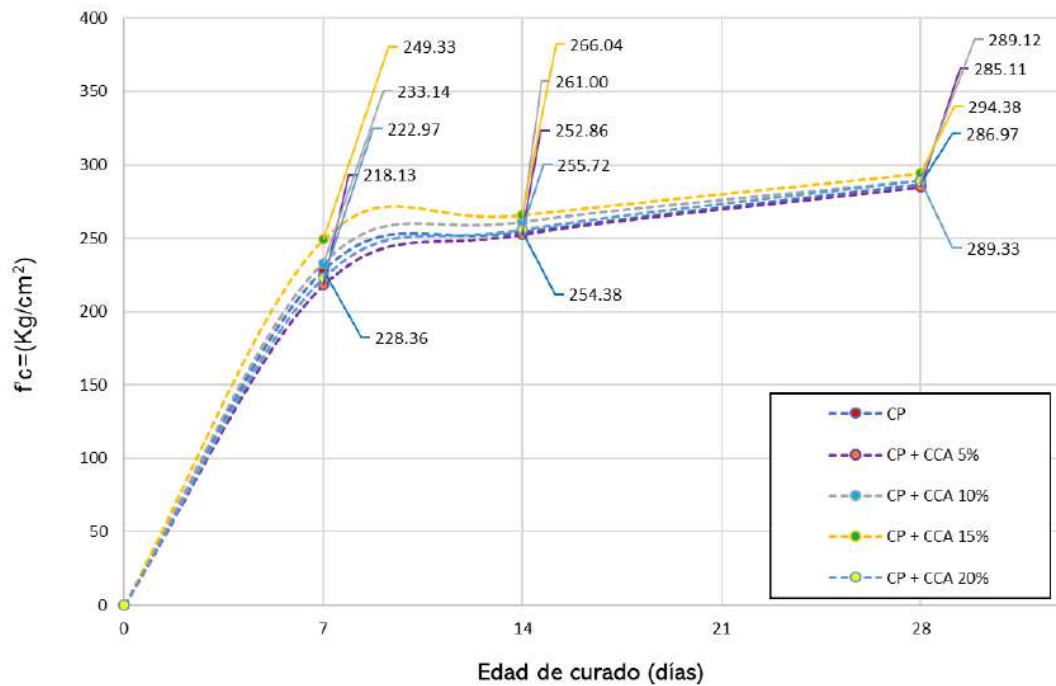


Fig. 6. Resultado de compresión para F280 con CCA a los 14 días

Nota: La compresión visualizada se reduce en el porcentaje del 5.0% de CCA en un -0.6% respectivamente, no obstante, se incrementa gradualmente por encima del diseño control en un 2.6%, 4.6% y 0.5% con porcentajes de 10%, 15% y 20% respectivamente, a los 14 días de curado.

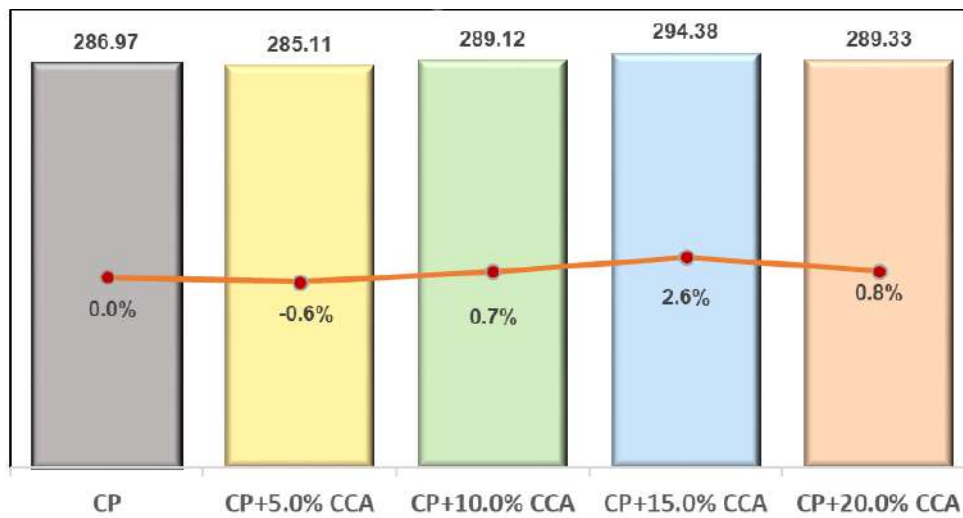
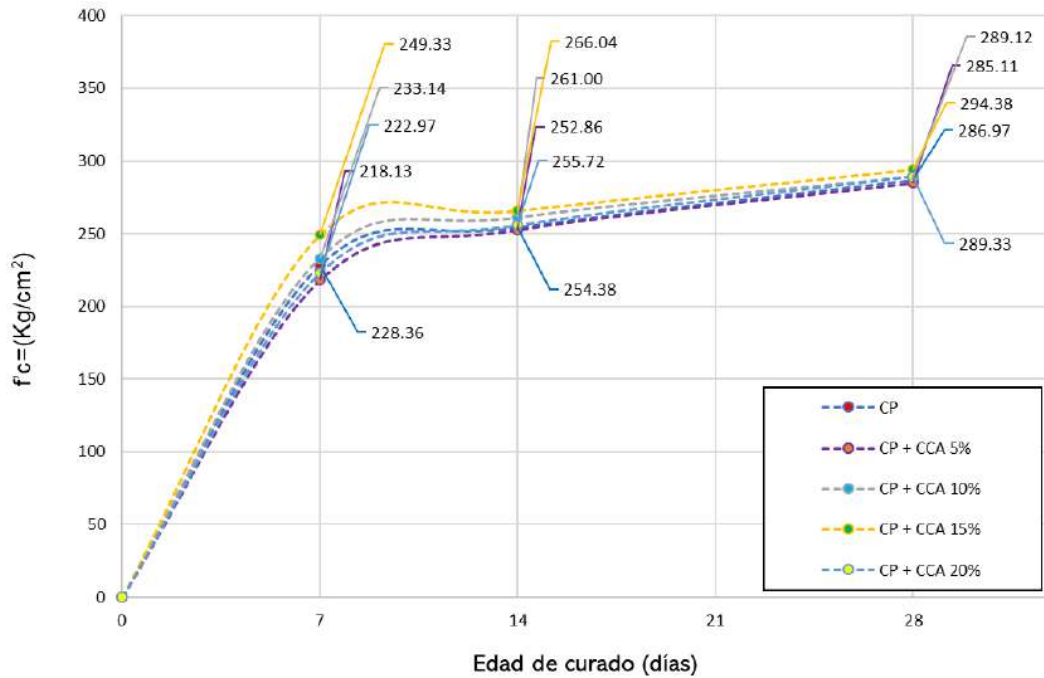


Fig. 7. Resultado de compresión para F280 con CCA a los 28 días

Nota: La compresión visualizada se reduce en el porcentaje del 5.0% de CCA en un -0.6% respectivamente, no obstante, se incrementa gradualmente por encima del diseño control en un 0.7%, 2.6% y 0.8% con porcentajes de 10%, 15% y 20% respectivamente, a los 28 días de curado.

Óptimo de CCA (15%) y porcentajes de FCG. Resultados de compresión para el diseño control y de CCA al 15% con dosificaciones de FG en 0.25%, 0.5%, 0.75% y 1.0% para F210 y F280.

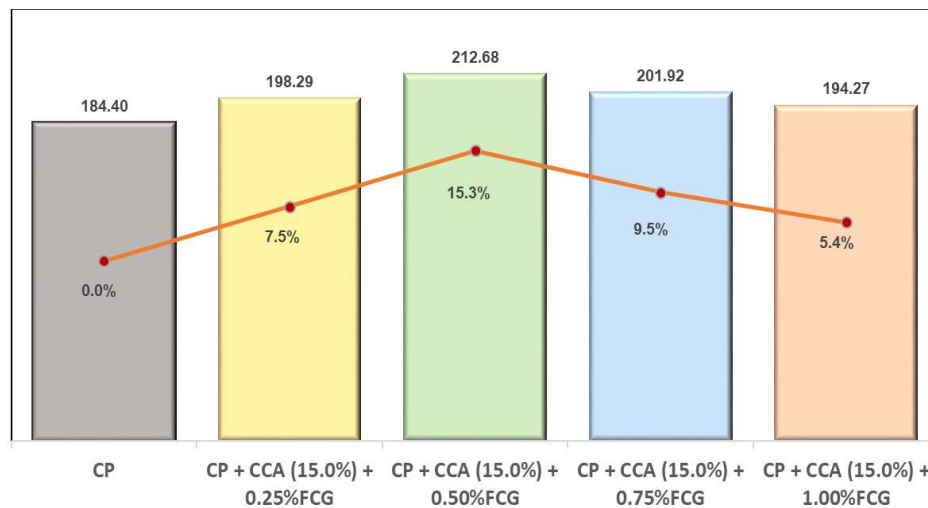
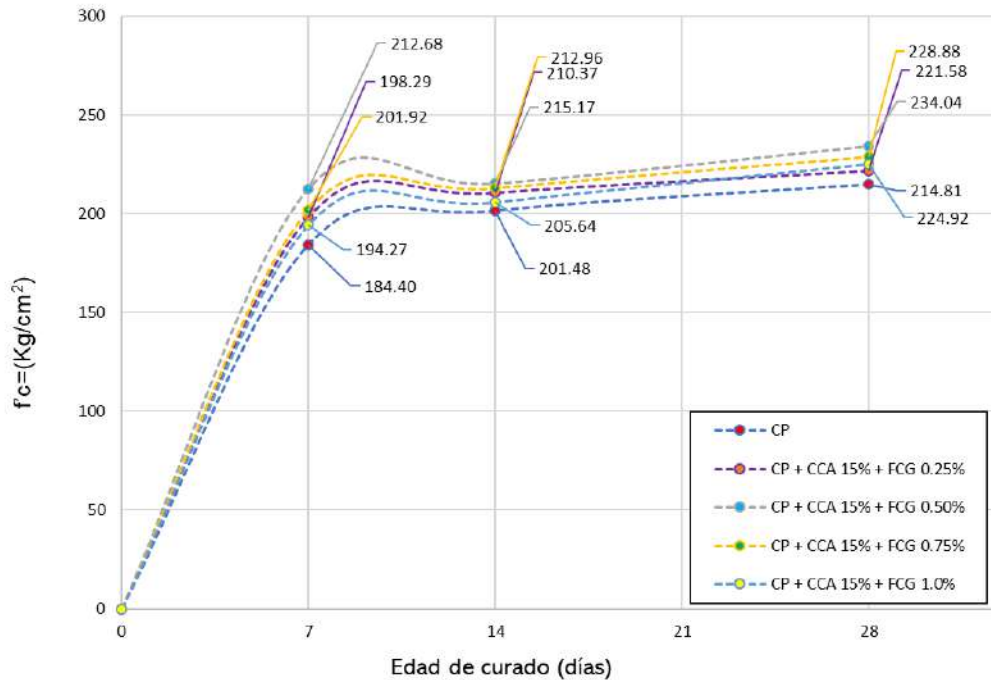


Fig. 8. Resultado de compresión para F210 con CCA (15%) y FCG a los 7 días

Nota: Se detalla un incremento significativo con 15% CCA y porcentajes de FG, aumentando por encima del diseño control en 7.5%, 15.3%, 9.5% y 5.4% en porcentajes de 0.25%, 0.50%, 0.75% y 1.0% respectivamente, a los 7 días de curado.

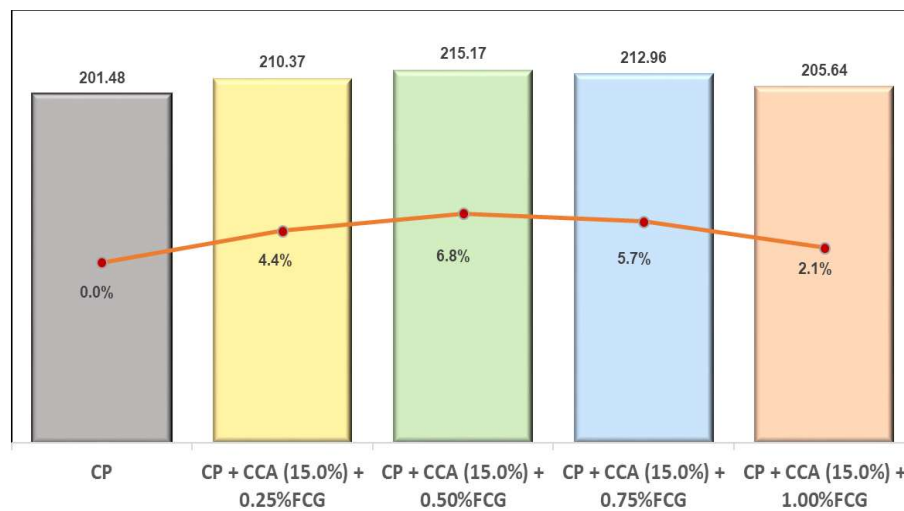
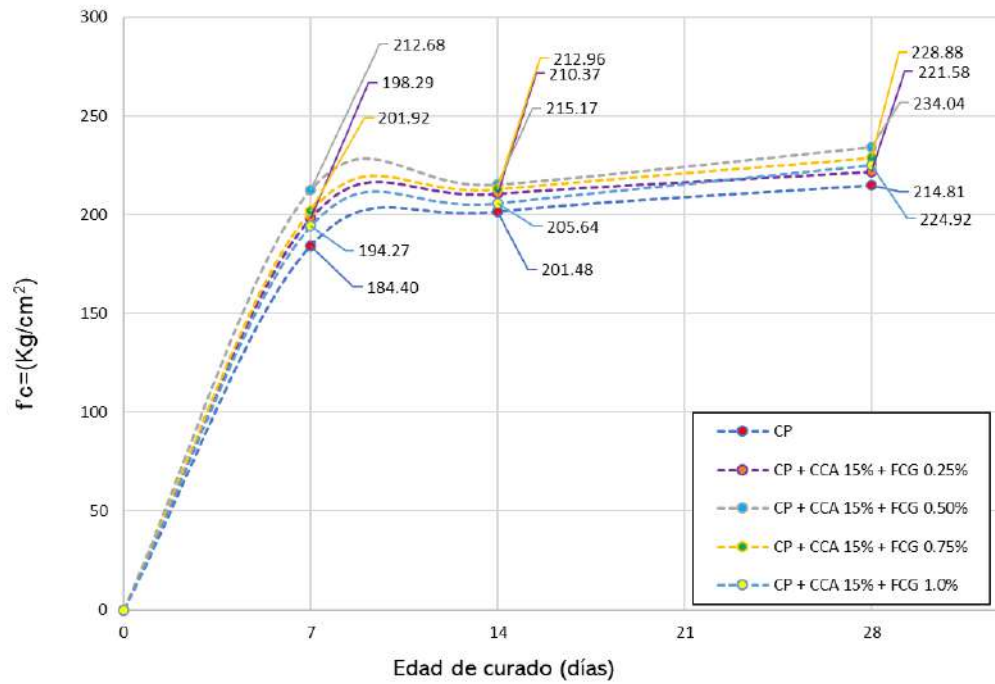


Fig. 9. Resultado de compresión para F210 con CCA (15%) y FCG a los 14 días

Nota: Se detalla un incremento significativo con 15% CCA y porcentajes de FG, aumentando por encima del diseño control en 4.4%, 6.8%, 5.7% y 2.1% en porcentajes de 0.25%, 0.50%, 0.75% y 1.0% respectivamente, a los 14 días de curado.

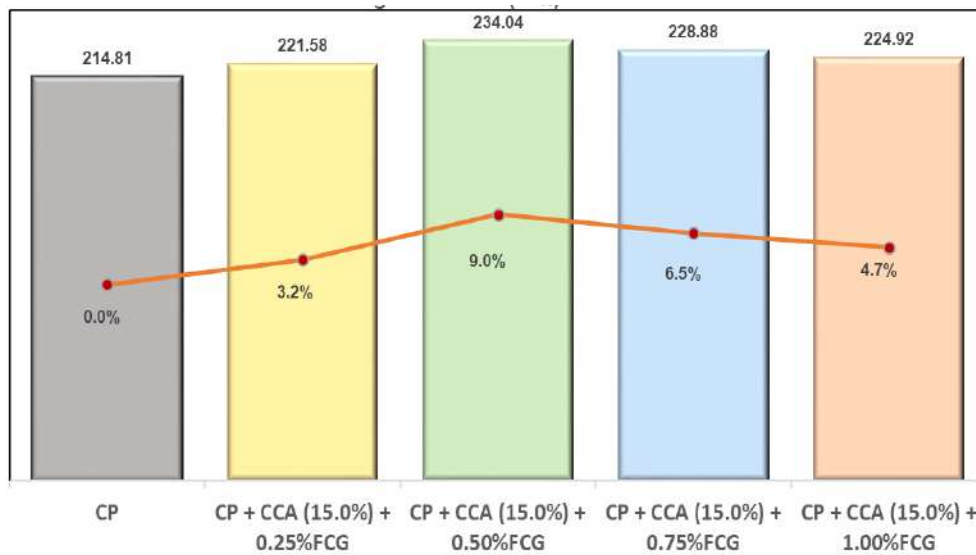
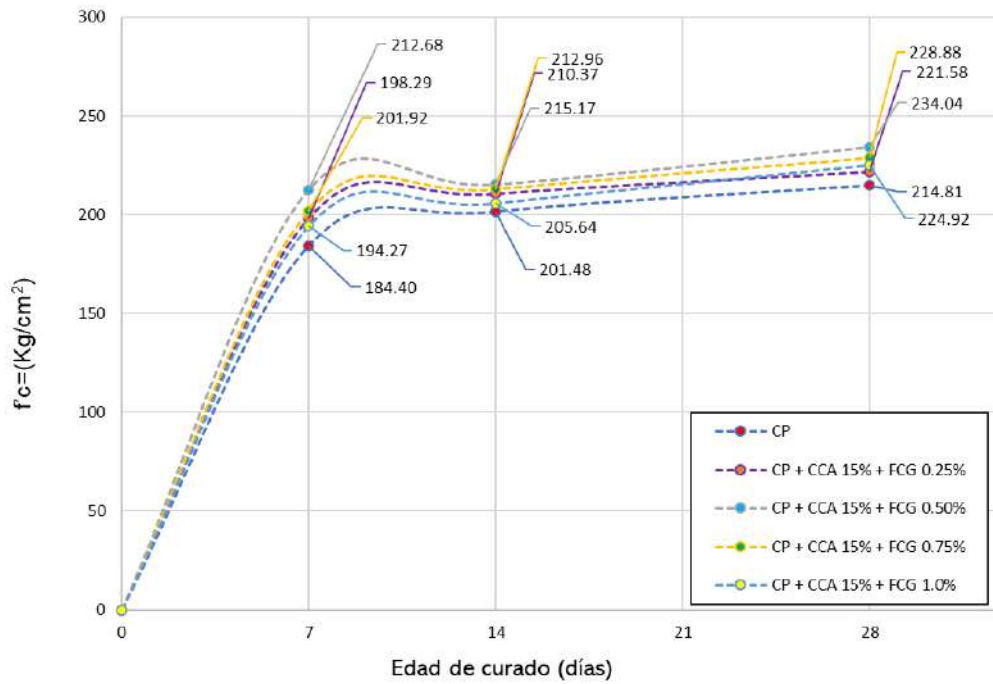


Fig. 10. Resultado de compresión para F210 con CCA (15%) y FCG a los 28 días

Nota: Se detalla un incremento significativo con 15% CCA y porcentajes de FG, aumentando por encima del diseño control en 3.2%, 9.0%, 6.5% y 4.7% en porcentajes de 0.25%, 0.50%, 0.75% y 1.0% respectivamente, a los 28 días de curado.

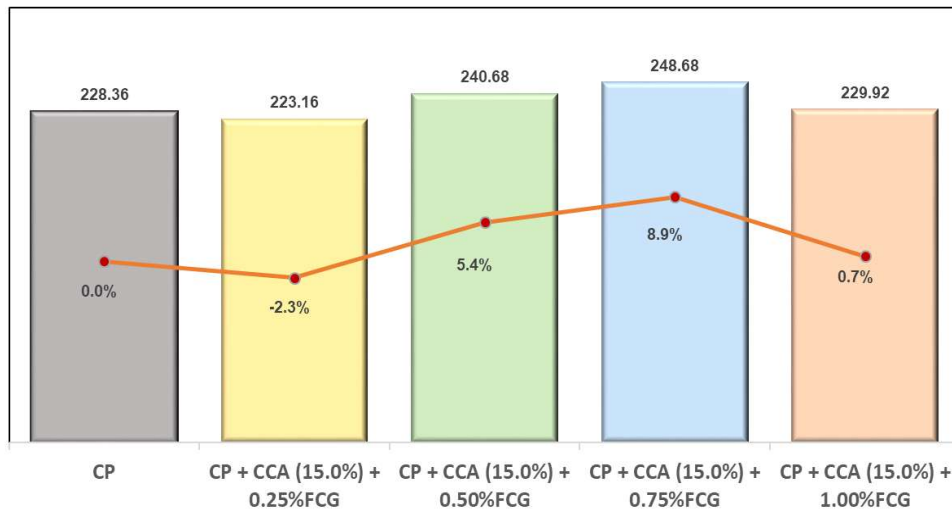
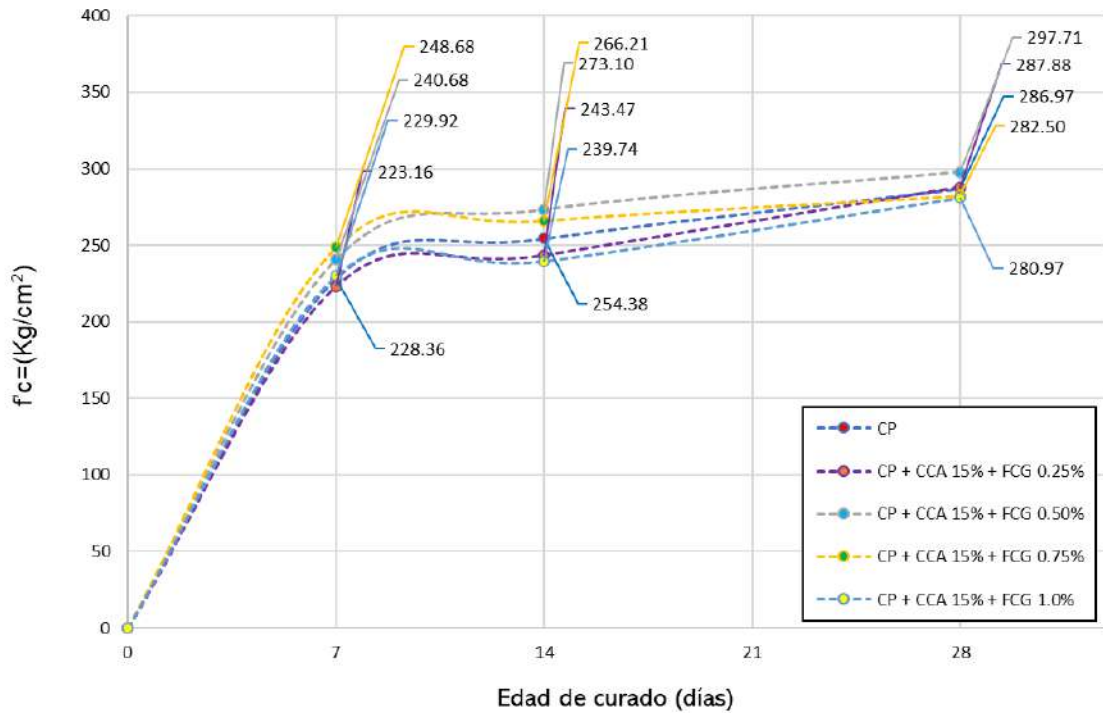


Fig. 11. Resultado de compresión para F280 con CCA (15%) y FCG a los 7 días

Nota: Se visualiza una reducción mediante diseño combinación de CCA al 15% con FCG al 0.25% en un -2.3%, no obstante, se incrementa respecto al diseño control en un 5.4%, 8.9% y 0.7% con de 0.50%, 0.75% y 1.00% FG respectivamente, a los 7 días de curado.

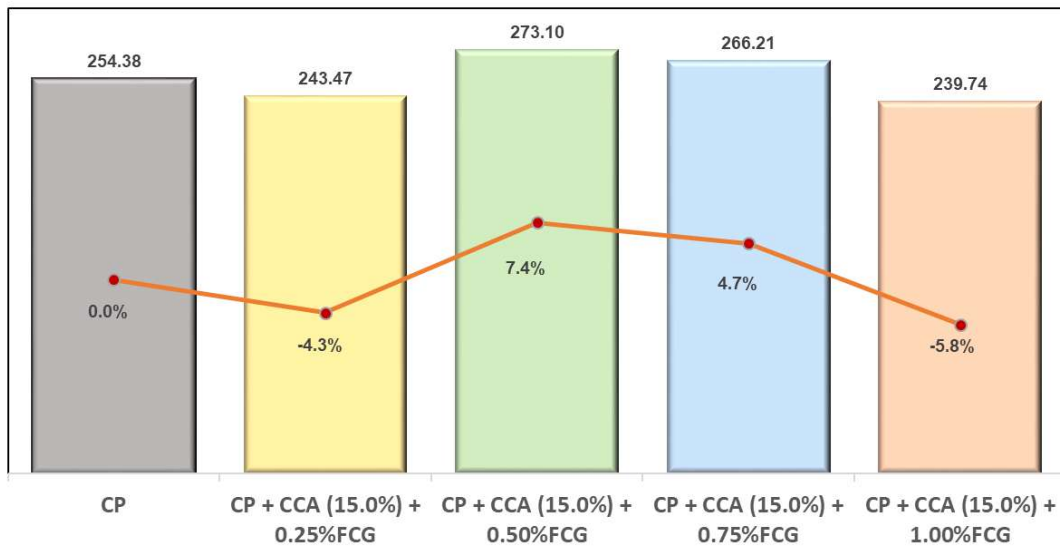
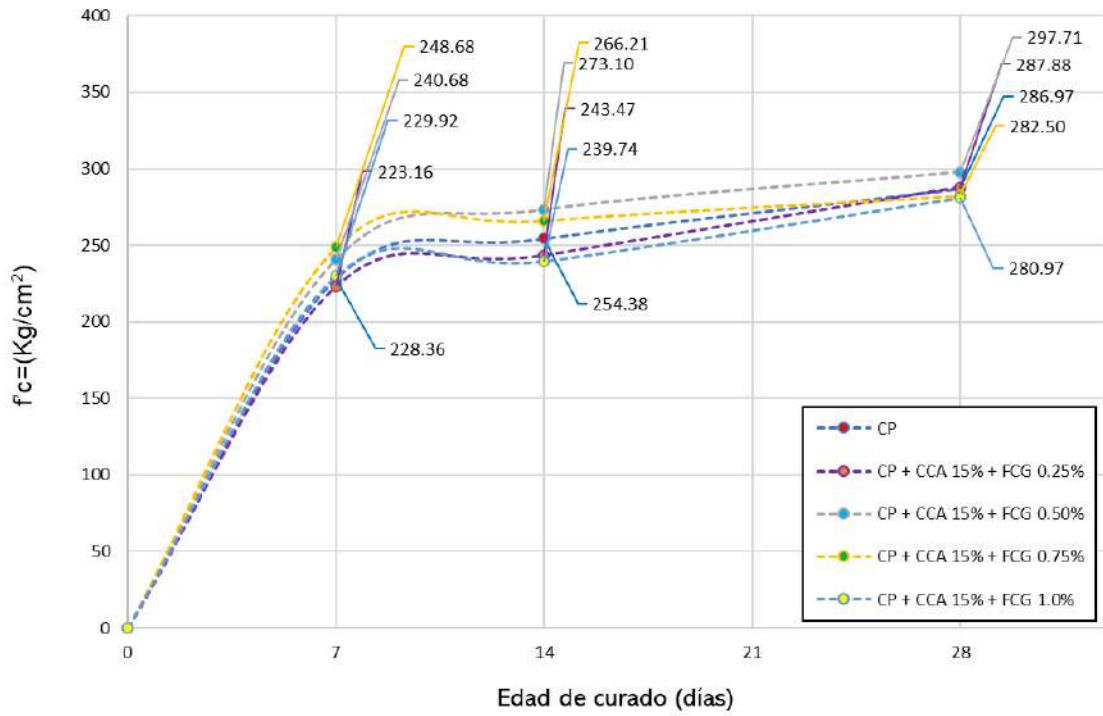


Fig. 12. Resultado de compresión para F280 con CCA (15%) y FCG a los 14 días

Nota: Se visualiza una reducción mediante diseño combinación de CCA al 15% con FCG al 0.25% y 1.00% en un -4.3% y -5.8%, no obstante, se incrementa respecto al diseño control en un 7.4% y 4.7% con de 0.50% y 0.75% FG respectivamente, a los 14 días de curado.

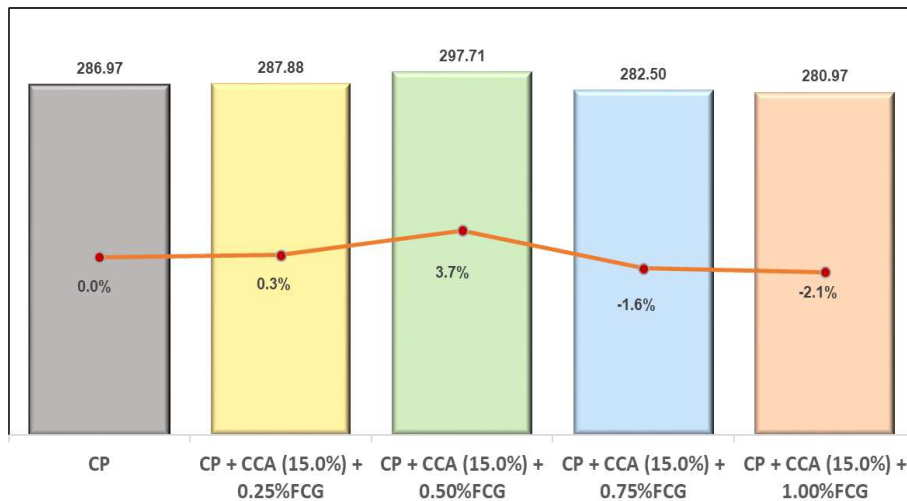
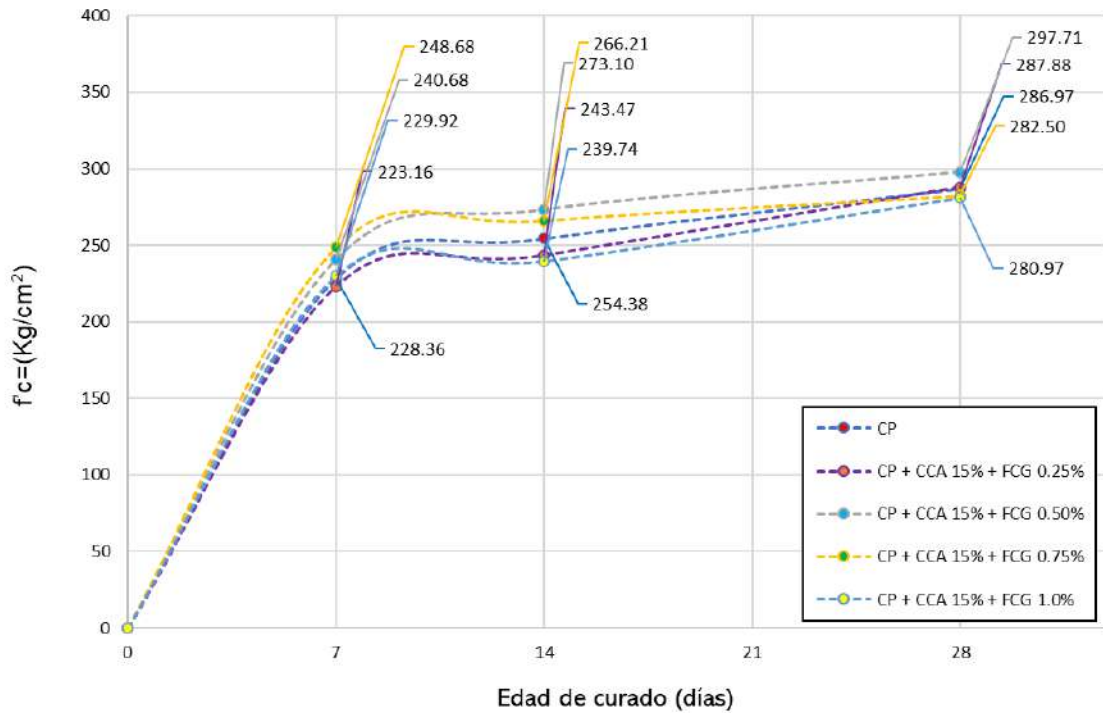


Fig. 13. Resultado de compresión para F280 con CCA (15%) y FCG a los 28 días

Nota: Se detalla un incremento significativo con 15% CCA y porcentajes de FG al 0.25% y 0.5% en un 0.3% y 3.7% respecto al diseño control, pero disminuye en hasta un -1.6% y -2.1% al aumentar el porcentaje de FG en 0.75% y 1.0% respectivamente, a los 28 días de curado.

Resistencia a flexión del concreto con CCA. Se determinó la resistencia a flexión del concreto convencional y con porcentajes de CCA al 5.0%, 10.0%, 15.0% y 20.0% por el peso del cemento para un diseño de mezcla F210 y F280.

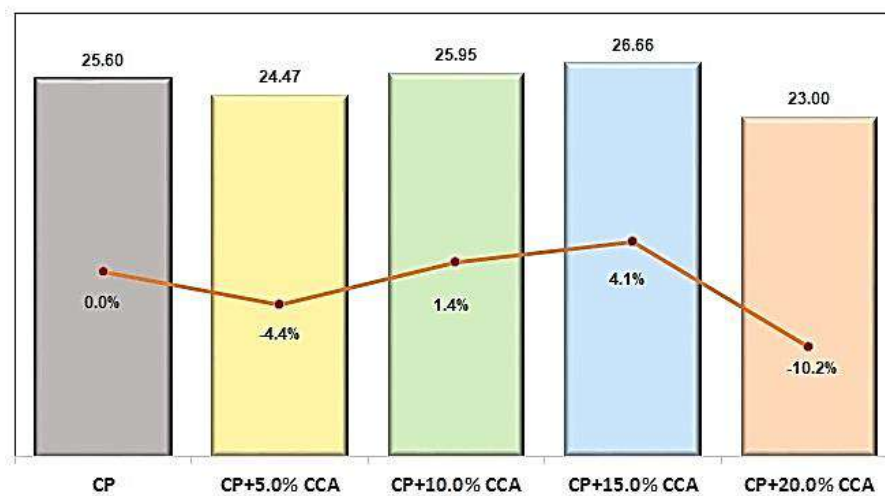
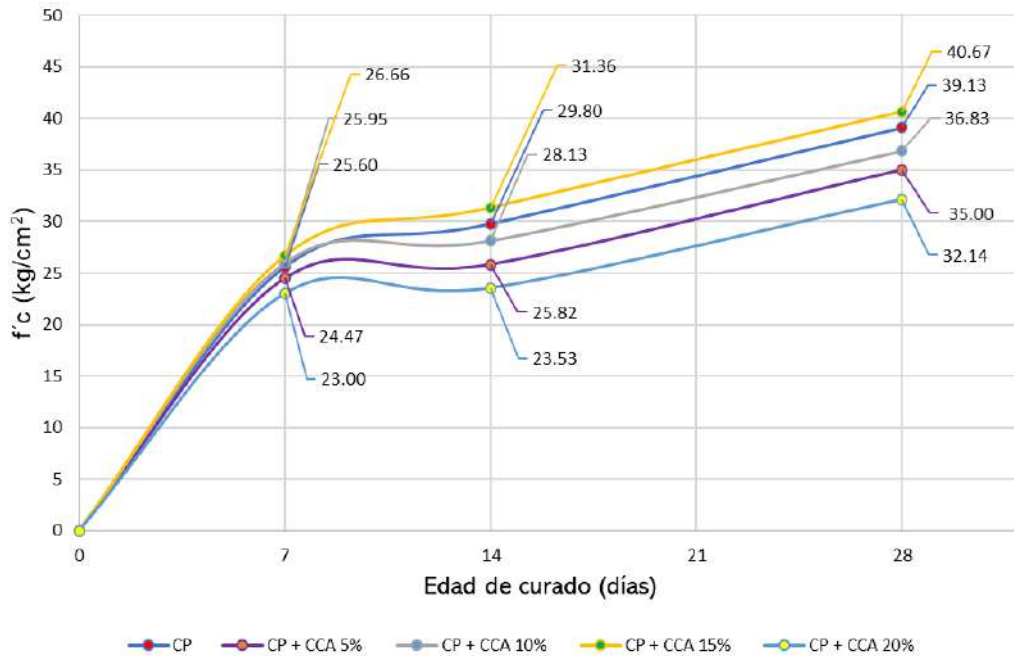


Fig. 14. Resultado a Flexión para F210 con CCA a los 7 días

Nota: Detalla que los valores se disminuyen con las dosificaciones de 5.0% y 20.0% de CCA en -4.4% y -10.2% respectivamente, pero aumenta por encima del concreto patrón en un 1.4% y 4.1% en un porcentaje del 10% y 15%, respectivamente, a los 07 días de curado.

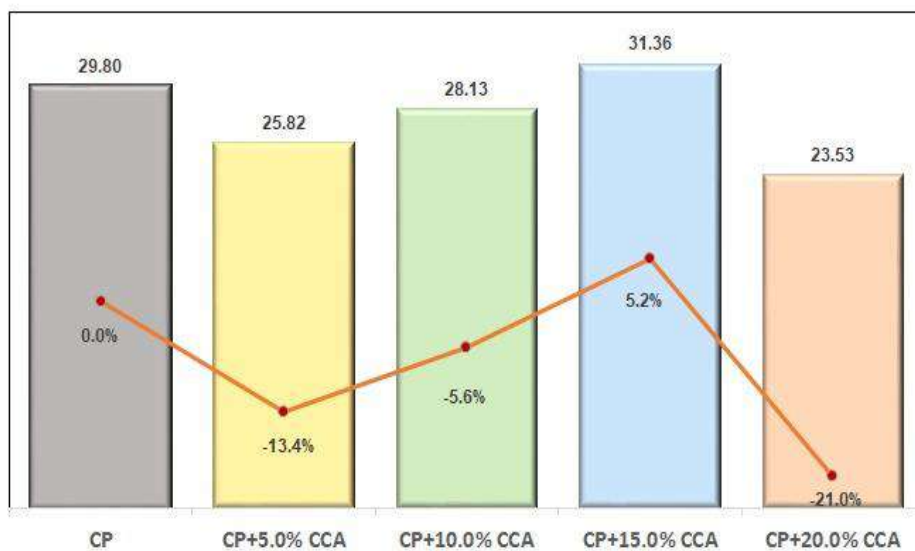
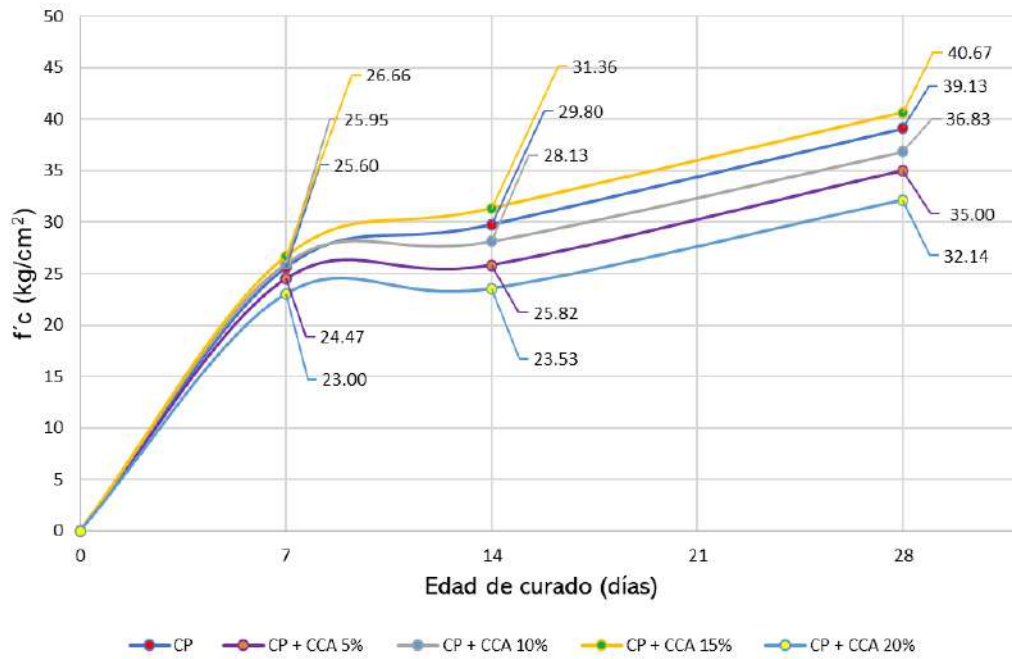


Fig. 15. Resultado a Flexión para F210 con CCA a los 14 días

Nota: Detalla que los valores se disminuyen con las dosificaciones de 5.0%, 10.0% y 20.0% de CCA en -13.4%, -5.6% y -21.0% respectivamente, pero aumenta por encima del concreto patrón en un 5.2% en un porcentaje del 15%, respectivamente, a los 14 días de curado.

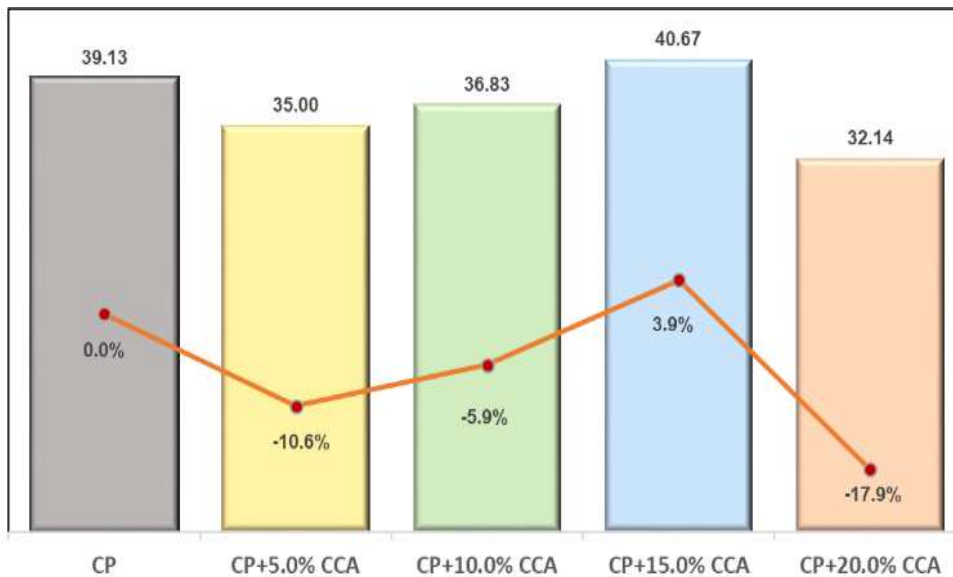
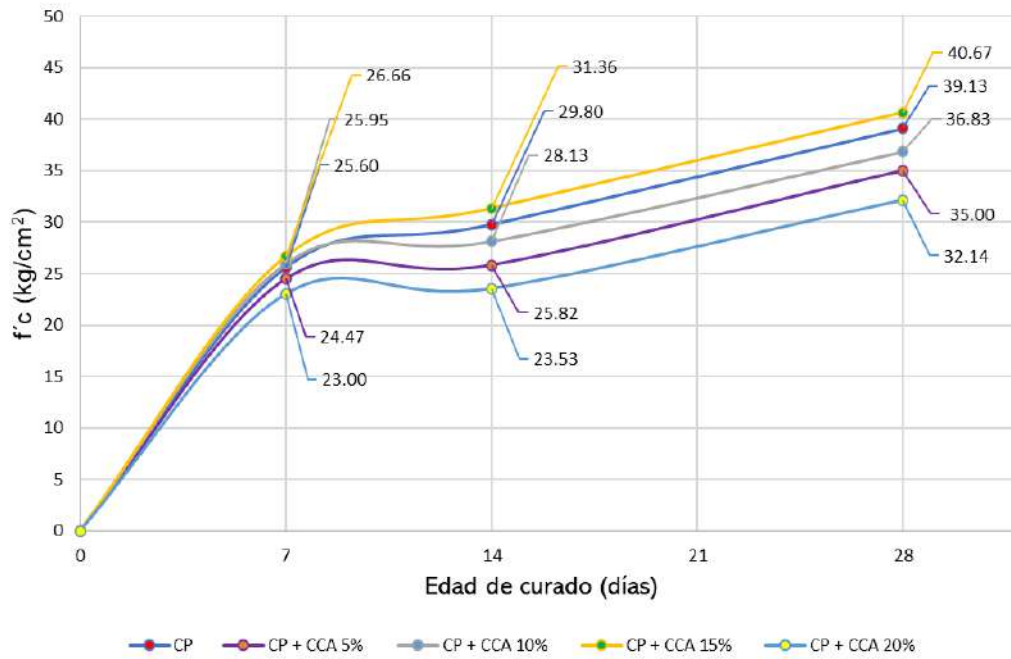


Fig. 16. Resultado a Flexión para F210 con CCA a los 28 días

Nota: Detalla que los valores se disminuyen con las dosificaciones de 5.0%, 10.0% y 20.0% de CCA en -10.6%, -5.9% y -17.9% respectivamente, pero aumenta por encima del concreto patrón en un 3.9% en un porcentaje del 15%, respectivamente, a los 28 días de curado.

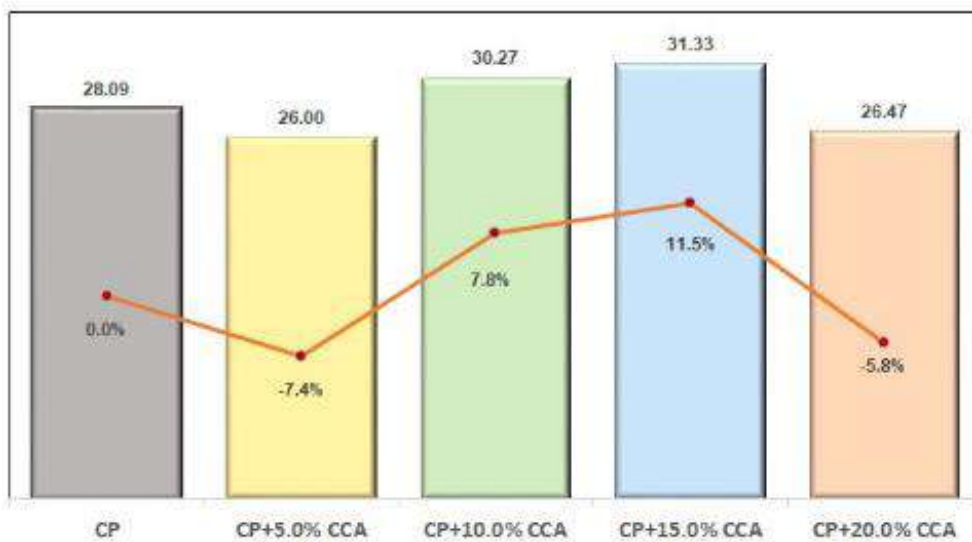
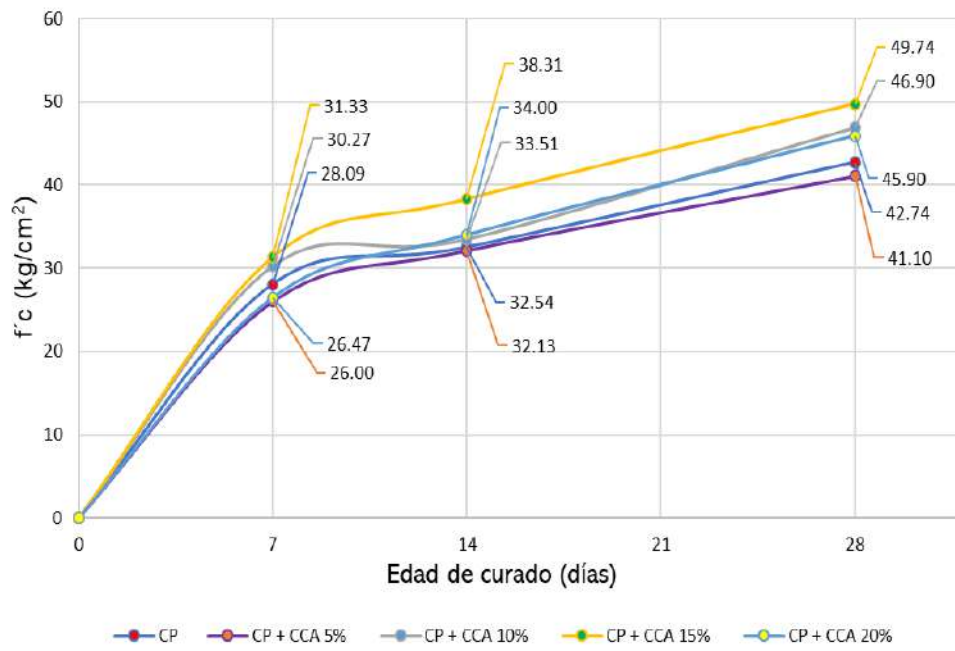


Fig. 17. Resultado a Flexión para F280 con CCA a los 7 días

Nota: Detalla resultados que demuestra una reducción aplicando 5.0% y 20.0% de CCA en -7.4% y -5.8%, y se incrementa por encima del diseño control un 7.8% y 11.5% con porcentajes de 10.0% y 15.0%, respectivamente, a los 7 días de curado.

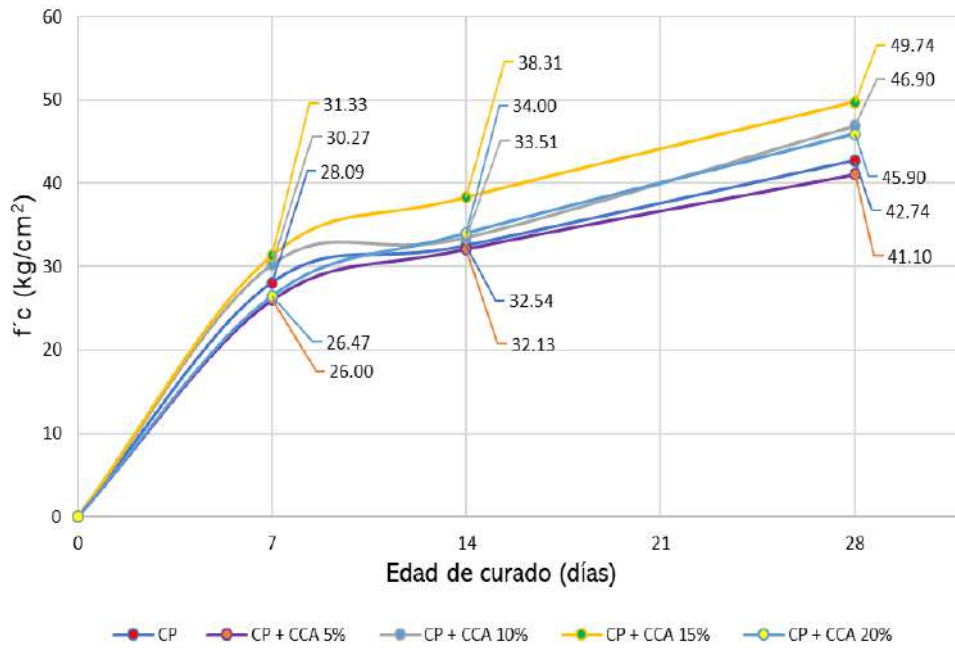


Fig. 18. Resultado a Flexión para F280 con CCA a los 14 días

Nota: Detalla resultados que demuestra una reducción aplicando 5.0% de CCA en -1.3, y se incrementa por encima del diseño control un 3.0%, 17.7% y 4.5% con porcentajes de 10.0%, 15.0% y 20%, respectivamente, a los 14 días de curado.

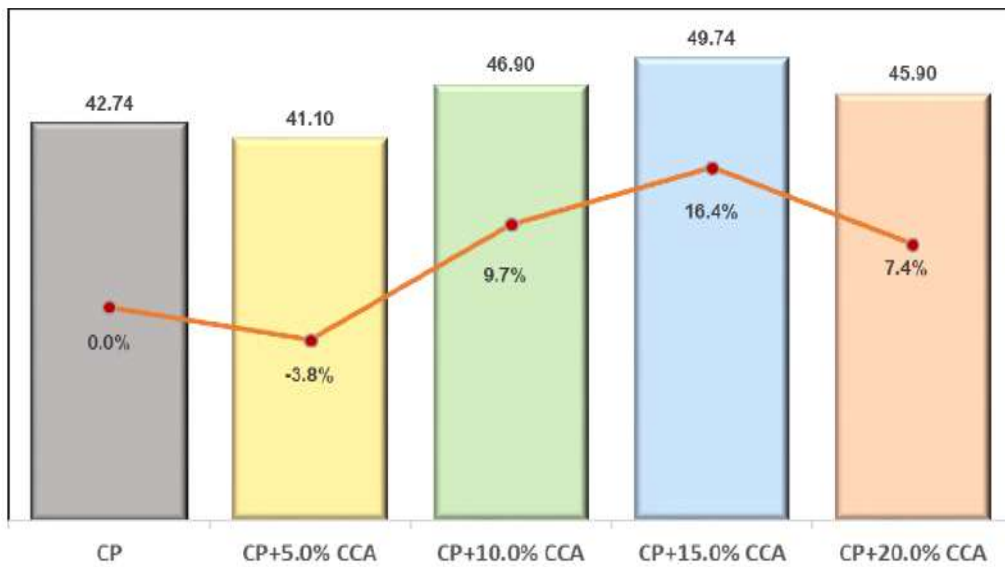
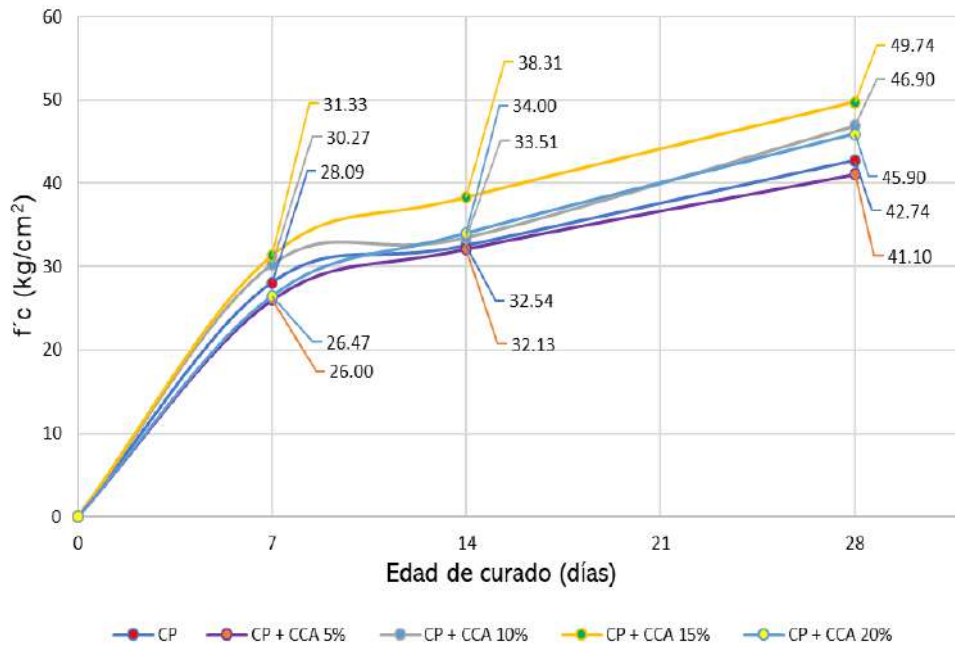
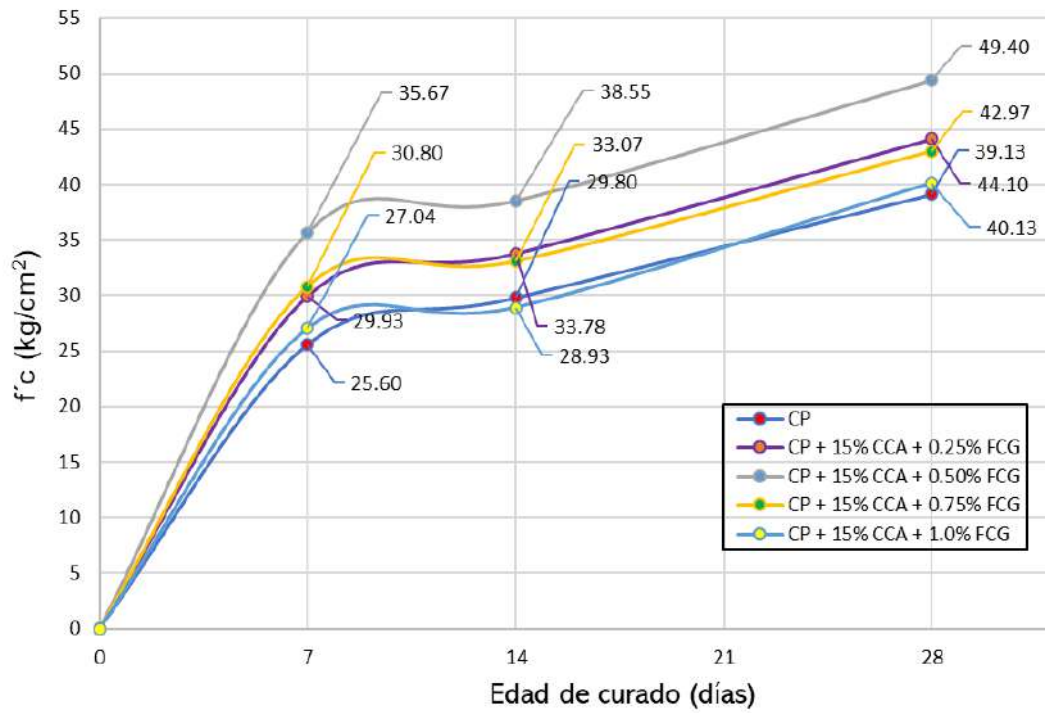


Fig. 199. Resultado a Flexión para F280 con CCA a los 28 días

Nota: Detalla resultados que demuestra una reducción aplicando 5.0% de CCA en -3.8, y se incrementa por encima del diseño control un 9.7%, 16.4% y 7.4% con porcentajes de 10.0%, 15.0% y 20%, respectivamente, a los 28 días de curado.

Combinación óptima de CCA y porcentaje FCG. Se determinó la resistencia a flexión del concreto convencional y con porcentaje de CCA al 15.0% por el peso del cemento y fibra de caña guadua en porcentajes de 0.25%, 0.5%, 0.75% y 1.0% para diseño de mezcla F210 y F280.



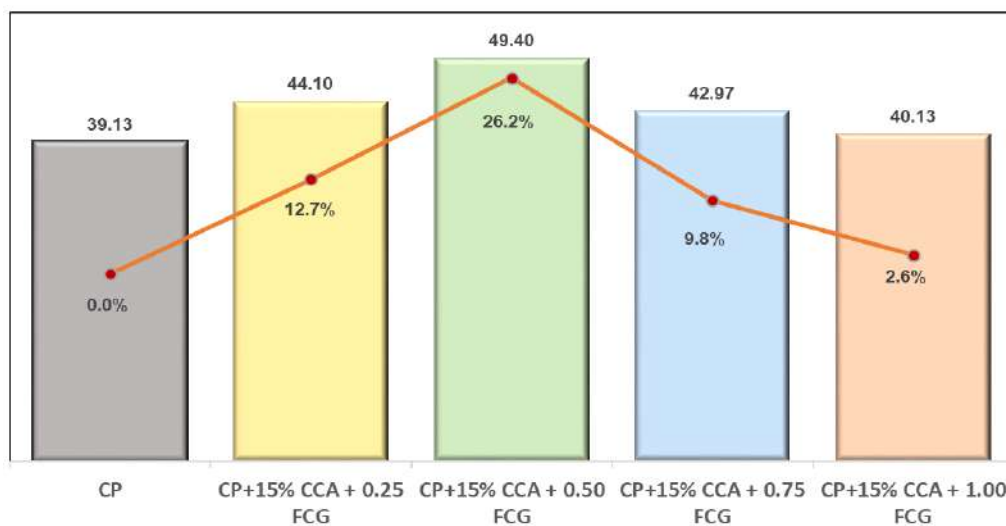


Fig. 20. Resultado a Flexión para F210 con CCA (15%) y FCG

Nota: Se detalla un incremento significativo que supera al diseño control con 15% CCA y combinado con los porcentajes de FG al 0.25%, 0.5%, 0.75% y 1.0%, se obtuvo valores de 12.7%, 26.2%, 9.8% y 2.6% respectivamente.

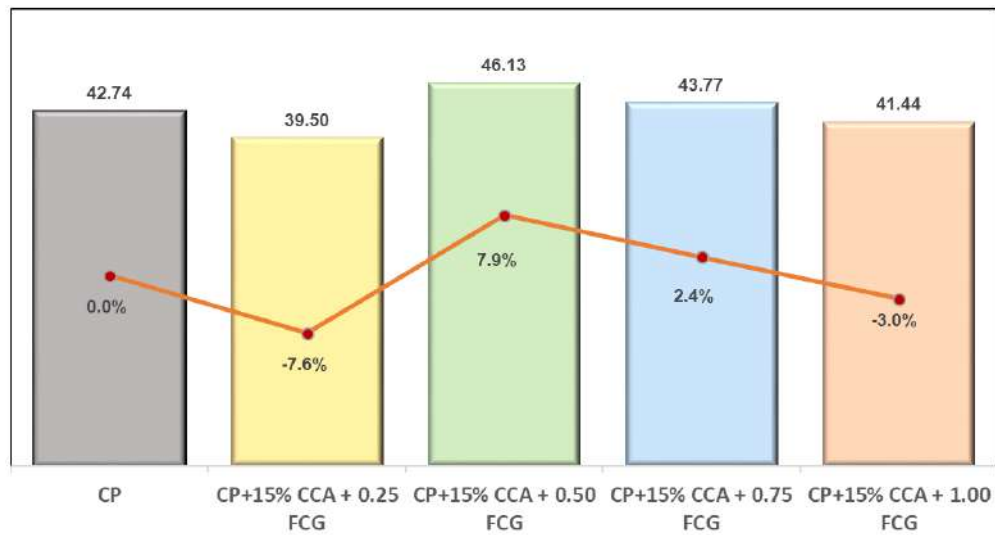
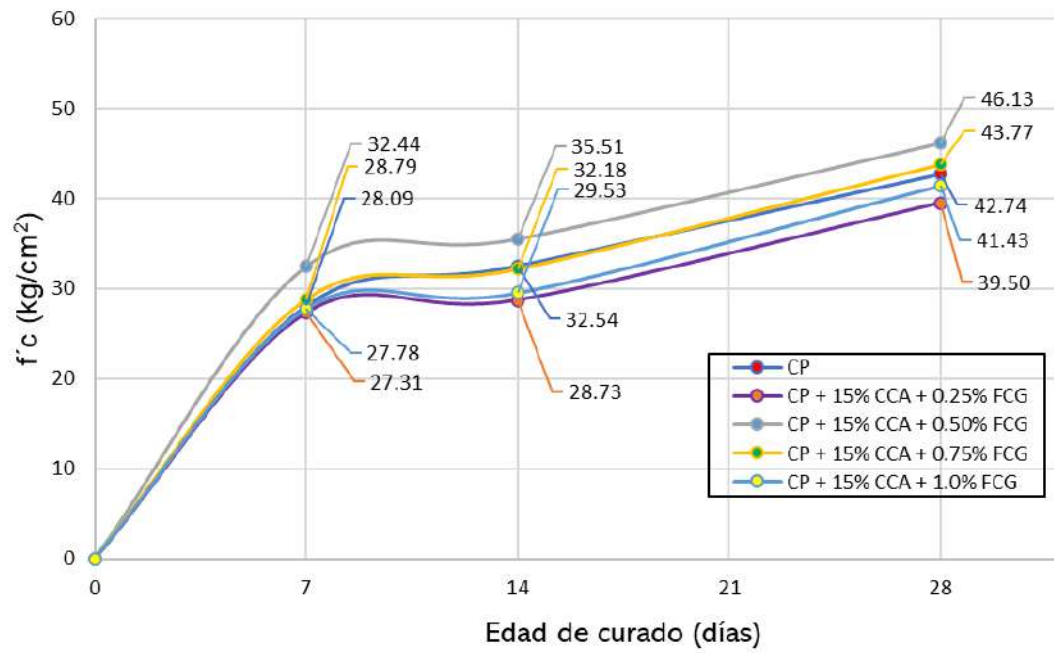


Fig. 21. Resultado a Flexión para F280 con CCA (15%) y FCG

Nota: Se visualiza una reducción mediante la dosificación de 15% CCA con FCG al 0.25% y 1.0% en un -7.6% y -3.0%, pero se incrementó en un 7.9% y 2.4% con porcentajes de 0.50% y 0.75% respectivamente.

Resistencia a tracción del concreto con CCA

Se determinó el análisis de resultado de CCA al 5.0%, 10.0%, 15.0% y 20.0% por el peso del cemento para F210 y F280 respecto al diseño control.

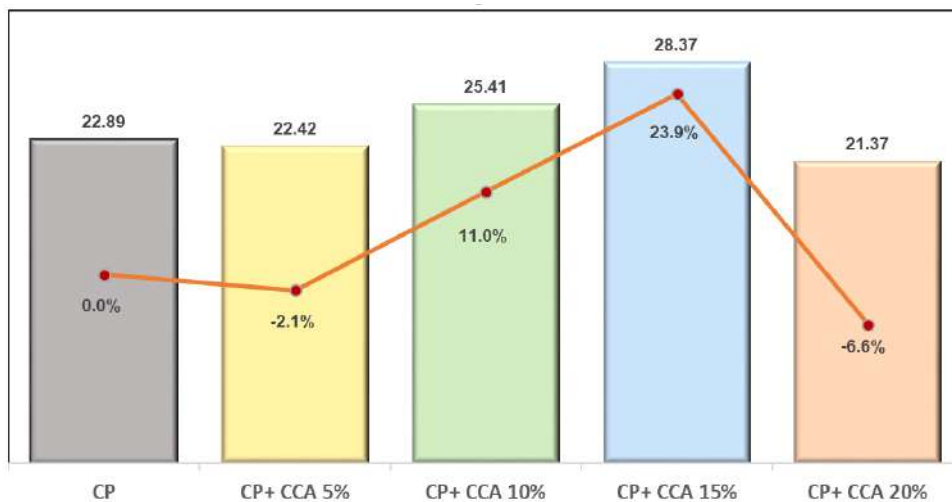
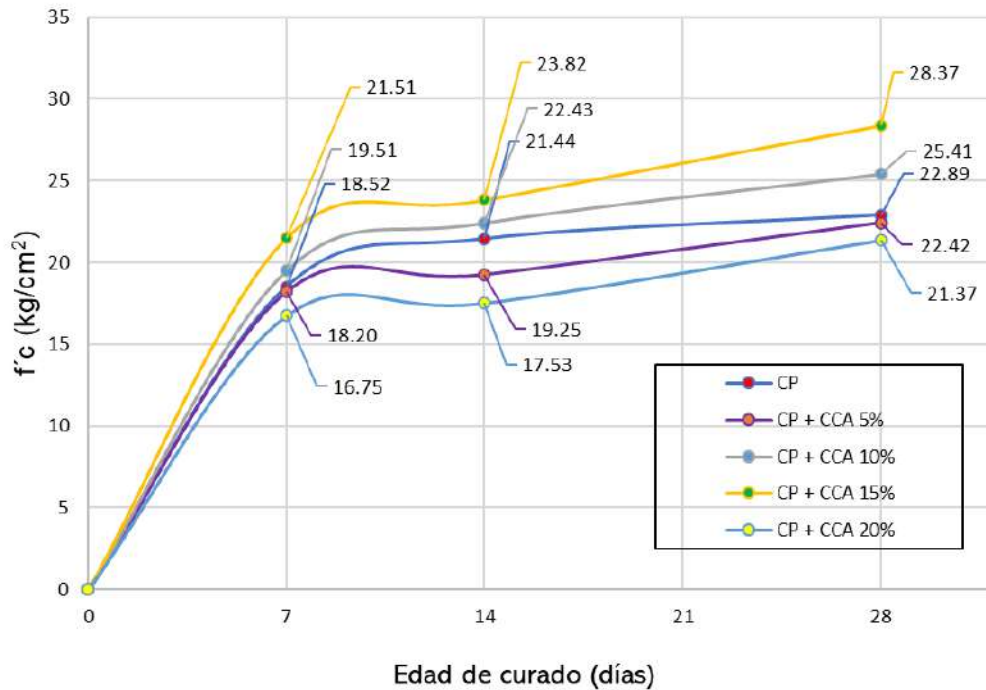


Fig. 22. Resultado a Tracción para F210 con CCA

Nota: Se muestra la reducción mediante dosificaciones de 5% y 20% de CCA en un -2.1% y -6.6% por debajo del control, pero incrementa con 10% y 15% de CCA, en un 11.0% y 23.9% para una resistencia de 22.89 kg/cm² respectivamente.

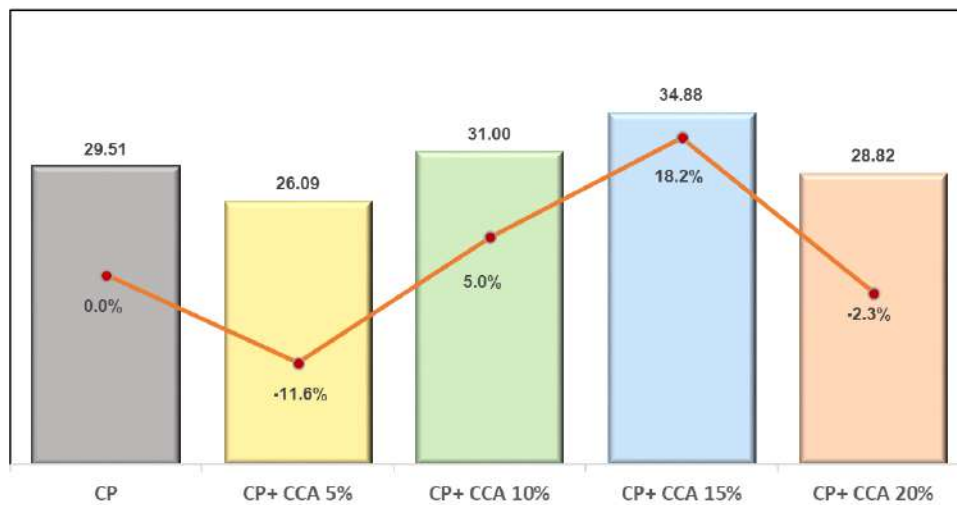
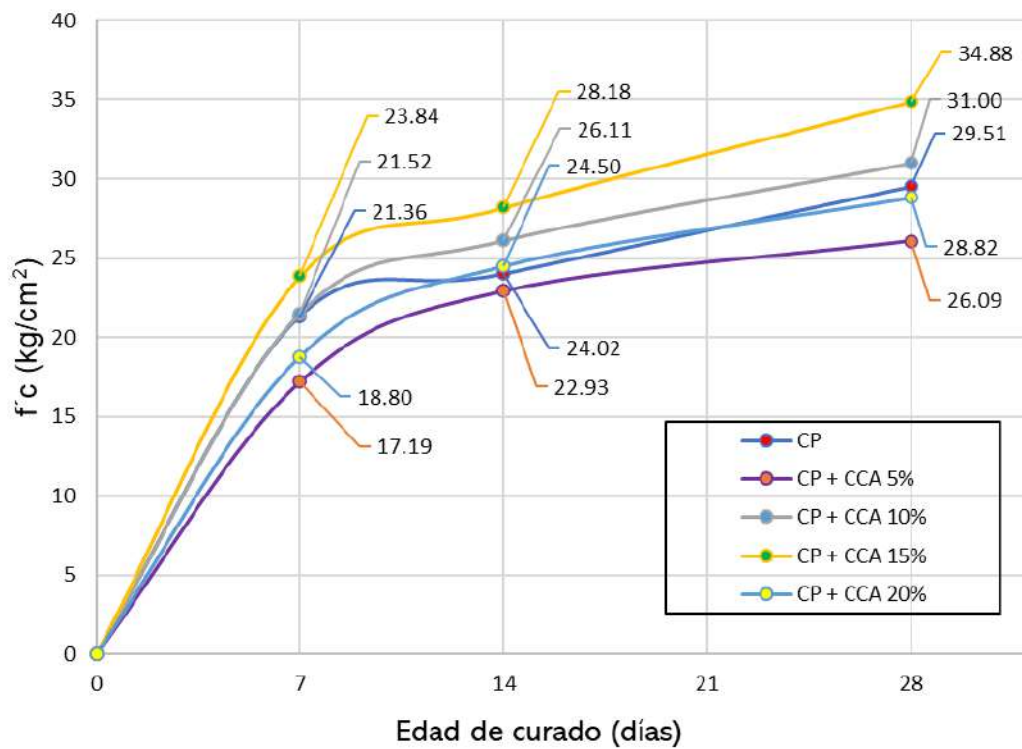


Fig. 23. Resultado a Tracción para F280 con CCA

Nota: Se visualiza una reducción mediante diseños de 5% y 20% de CCA en un -11.6% y -2.3% por debajo del control, pero aumenta con 10% y 15% CCA, en un 5.0% y 18.2% respectivamente.

Combinación óptima de CCA con porcentajes de FCG. Se determinó el análisis de diseño control en tracción más la adición de 15%CCA y FG en porcentajes de 0.25%, 0.5%, 0.75% y 1.0% para F210 y F280.

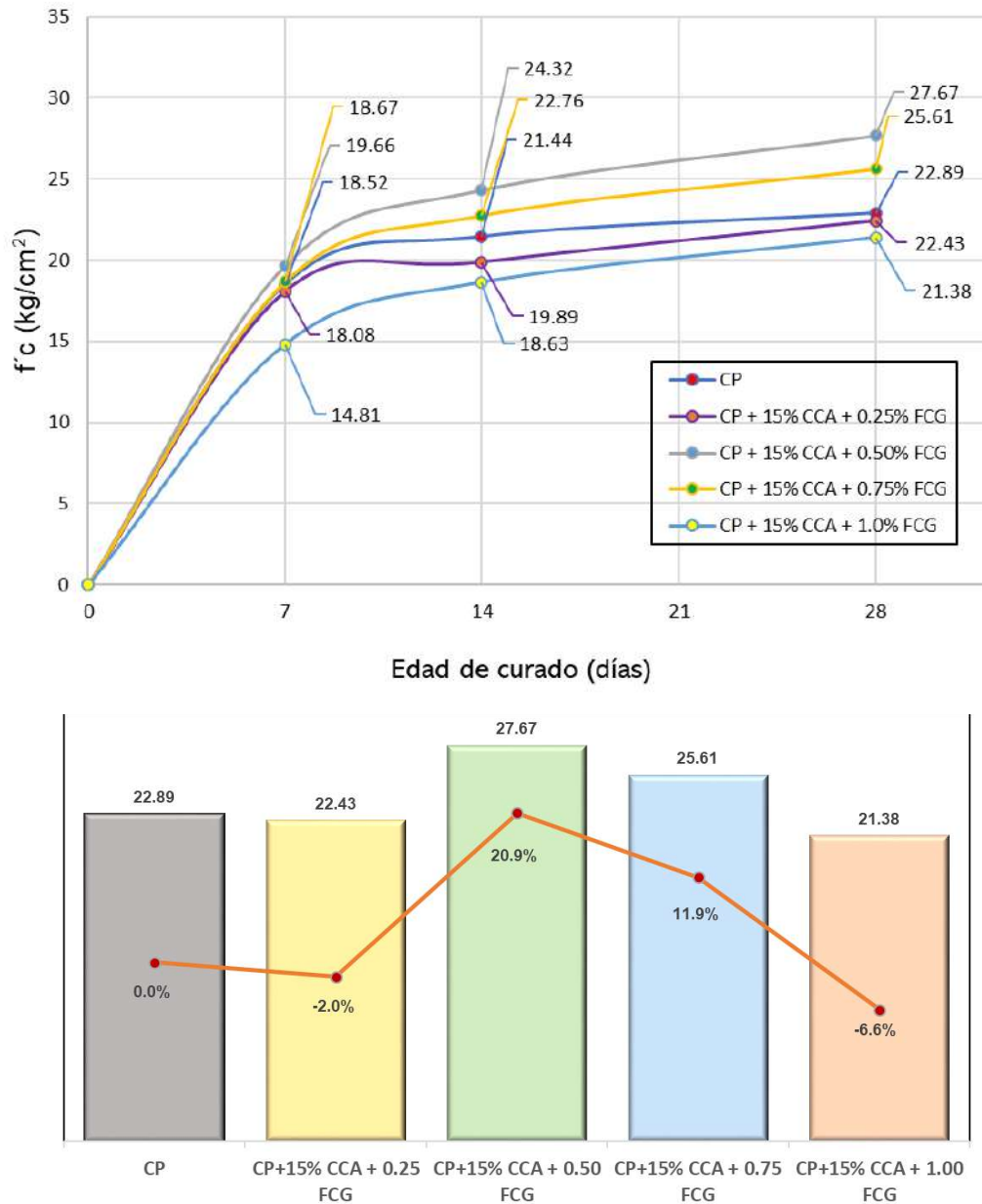


Fig. 24. Resultado de Tracción del concreto F210 con CCA (15%) y FCG

Nota: Se visualiza una reducción mediante diseño combinación de CCA al 15% con FCG al 0.25% y 1.0% en un -2.0% y -6.6%, no obstante, se incrementa respecto al diseño control en un 20.9% y 11.9% con de 0.50% y 0.75% FG respectivamente.

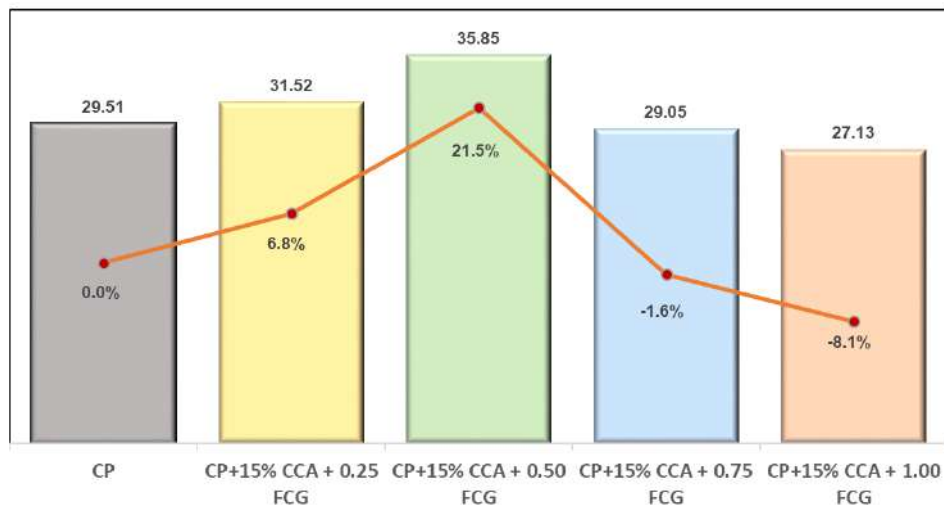
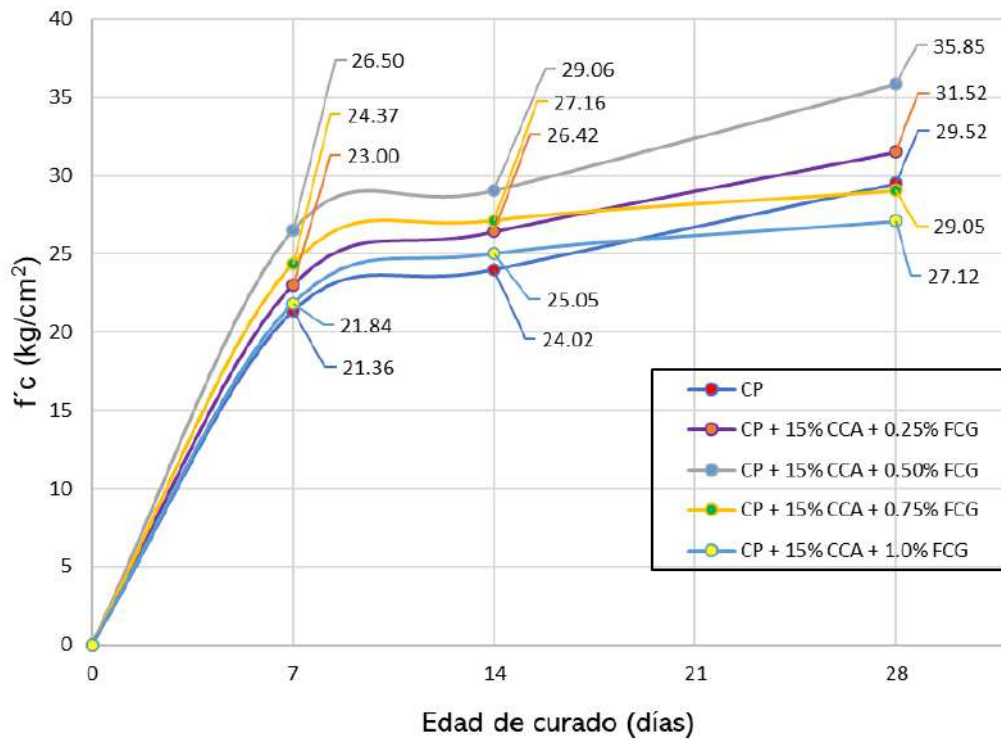


Fig. 25. Resultado de Tracción del concreto F280 con CCA (15%) y FCG

Nota: Se visualiza un incremento en la resistencia mediante combinaciones de 15%CCA con FCG al 0.25% y 0.5% en un 6.8% y 21.5%, pero se reduce por debajo del diseño control en un -1.6% y -8.1% con porcentajes de 0.75% y 1.0% respectivamente.

Módulo de elasticidad del concreto con CCA. Se determinó el análisis para diseño control y con dosificaciones de CCA al 5.0%, 10.0%, 15.0% y 20.0% por el peso del cemento para F210 y F280.

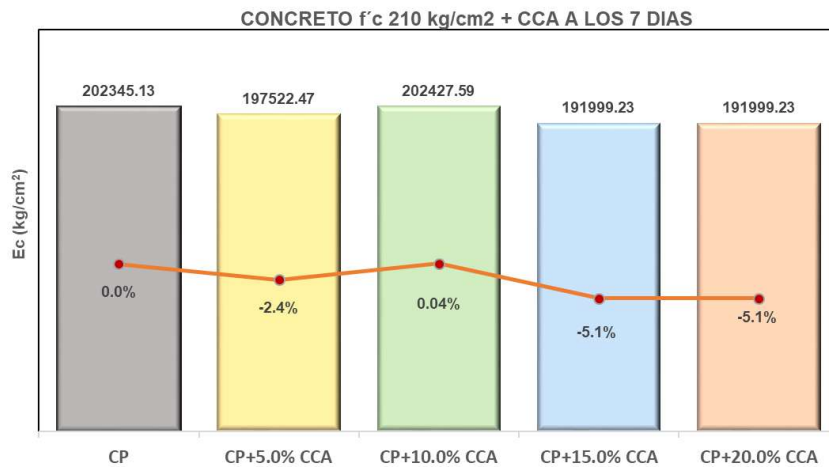


Fig. 26. Módulo de elasticidad para F210 con CCA a los 7 días

Nota: Se muestra una reducción con 5.0%, 15.0% Y 20.0% de CCA en un -2.4%, -5.1% y -5.1% por debajo del patrón, pero se incrementa con 10% CCA, en un 0.04%, a los 7 días de curado.

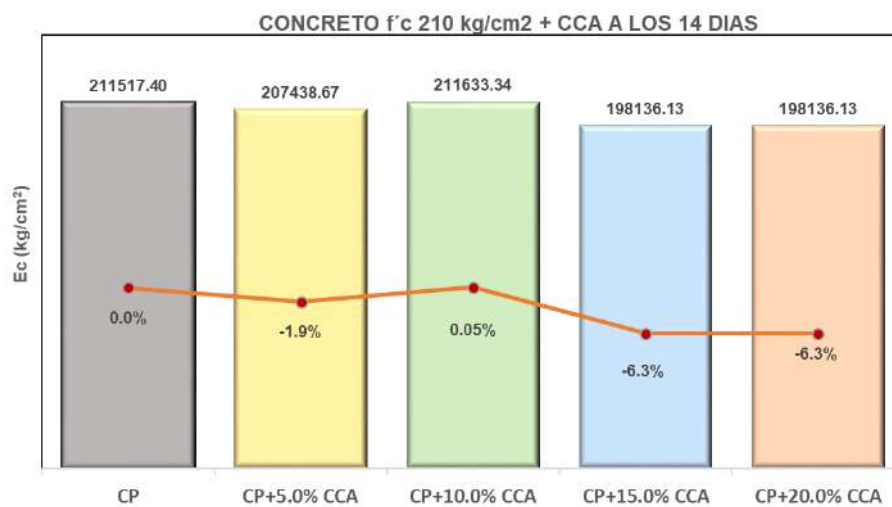


Fig. 27. Módulo de elasticidad para F210 con CCA a los 14 días

Nota: Se muestra una reducción con 5.0%, 15.0% Y 20.0% de CCA en un -1.9%, -6.3% y -6.3% por debajo del patrón, pero se incrementa con 10% CCA, en un 0.05%, a los 14 días de curado.

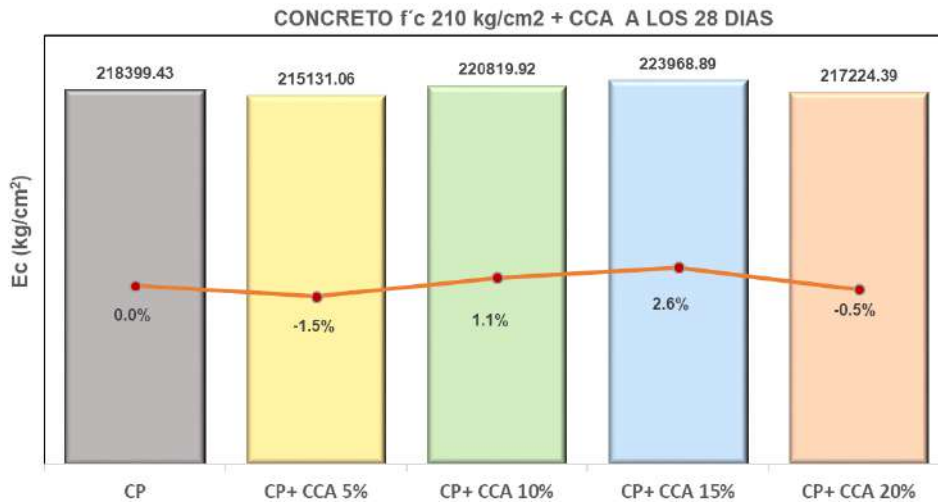


Fig. 28. Módulo de elasticidad para F210 con CCA a los 28 días

Nota: Se muestra una reducción con 5 y 20% de CCA en un -1.5% y -0.5% por debajo del patrón, pero se incrementa con 10% y 15% CCA, en un 1.1% y 2.6%, a los 28 días de curado.

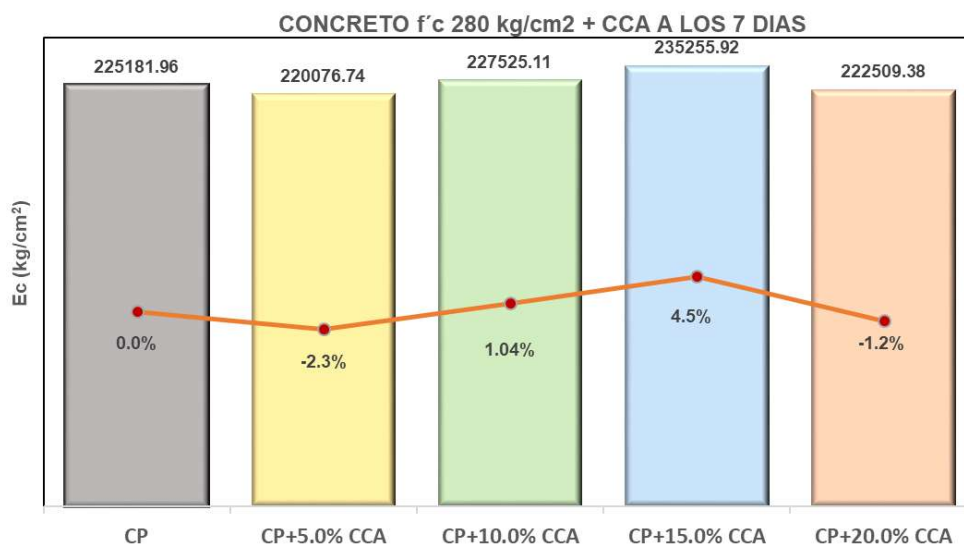


Fig. 29. Módulo de elasticidad para F280 con CCA a los 7 días

Nota: Se detalla una reducción con 5% y 20% CCA en un -2.3% y -1.2% por debajo del diseño base, pero incrementa en 10% y 15% de CCA, en un 1.04% y 4.5%, respectivamente, a los 7 días de curado.

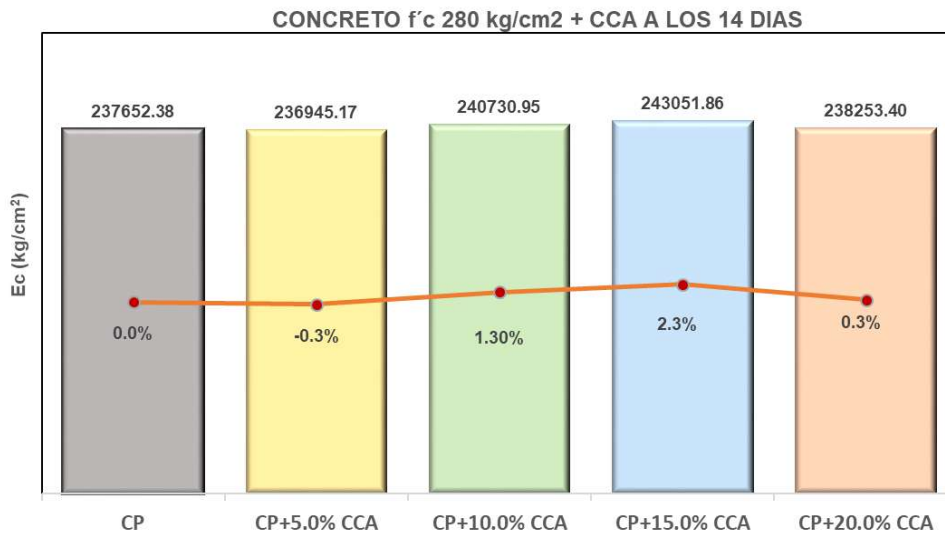


Fig. 30. Módulo de elasticidad para F280 con CCA a los 14 días

Nota: Se detalla una reducción con 5% de CCA en un -0.3% por debajo del diseño base, pero incrementa en 10%, 15% y 20% de CCA, en un 1.30%, 2.3% y 0.3%, respectivamente, a los 14 días de curado.

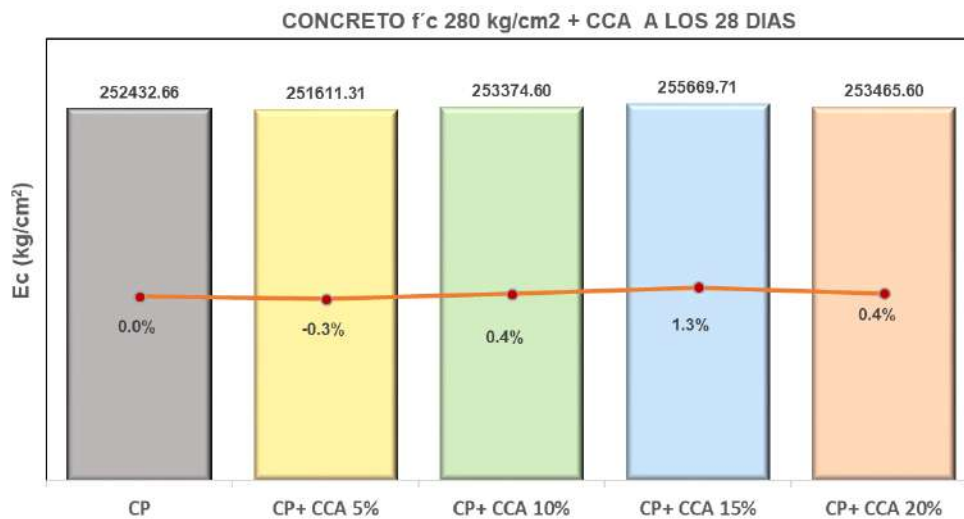


Fig. 31. Módulo de elasticidad para F280 con CCA a los 28 días

Nota: Se detalla una reducción con 5% CCA en un -0.3% por debajo del diseño base, pero incrementa en 10%, 15% y 20% de CCA, en un 0.4%, 1.3% y 0.4%, respectivamente para un ME patrón de 252432.66 kg/cm², a los 28 días de curado.

Combinación óptima de CCA con porcentajes de FCG

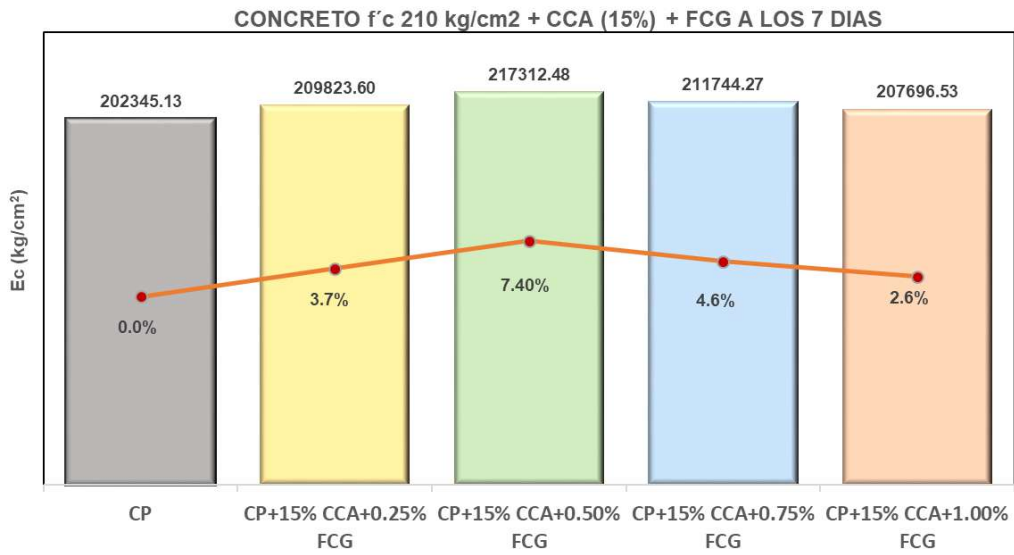


Fig. 32. Módulo de elasticidad para F210 con CCA (15%) y FCG a los 7 días

Nota: Se determina que el módulo de elasticidad, incrementa en una de combinación de CCA al 15% con FCG al 0.25%, 0.5%, 0.75% y 1.0% en un rango de 3.7%, 7.40%, 4.6% y 2.6%, respectivamente, a los 7 días de curado.

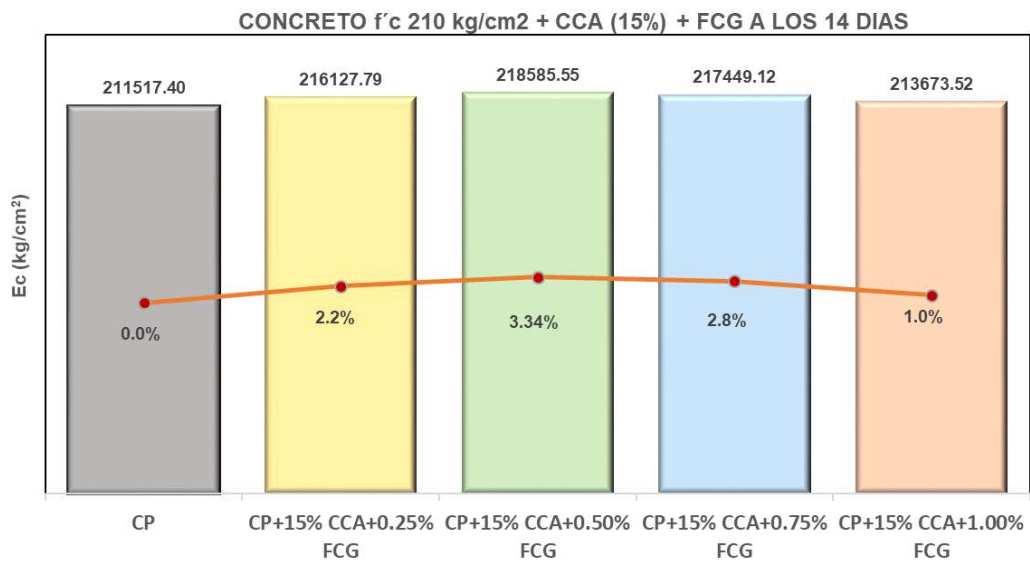


Fig. 33. Módulo de elasticidad para F210 con CCA (15%) y FCG a los 14 días

Nota: Se determina que el módulo de elasticidad, incrementa en una de combinación de CCA al 15% con FCG al 0.25%, 0.5%, 0.75% y 1.0% en un rango de 2.2%, 3.34%, 2.8% y 1.0%, respectivamente, a los 14 días de curado.

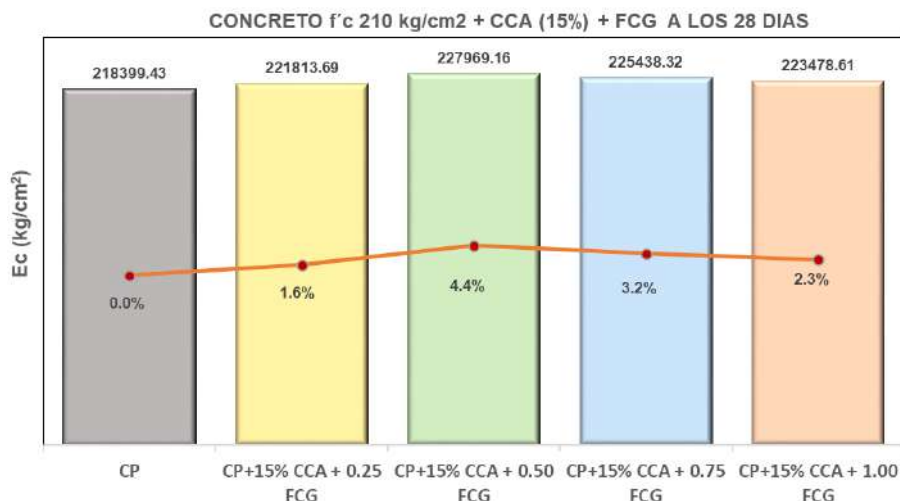


Fig. 34. Módulo de elasticidad para F210 con CCA (15%) y FCG a los 28 días

Nota: Se determina que el módulo de elasticidad, incrementa en una de combinación de CCA al 15% con FCG al 0.25%, 0.5%, 0.75% y 1.0% en un rango de 1.6%, 4.4%, 3.2% y 2.3%, respectivamente, a los 28 días de curado.

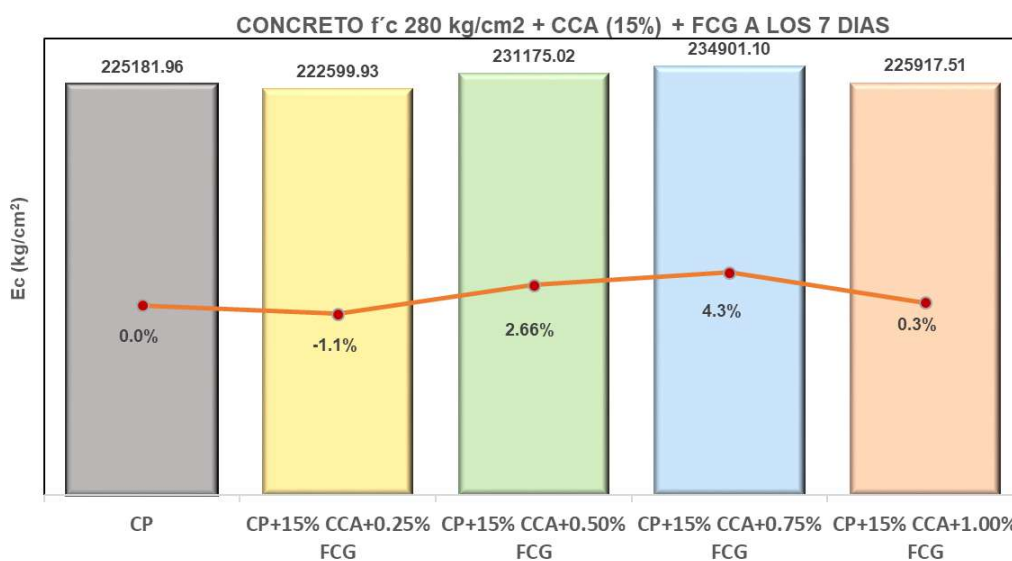


Fig. 35. Módulo de elasticidad para F280 con CCA (15%) y FCG a los 7 días

Nota: Se detalla una reducción en la combinación de CCA al 15% con FCG en un -1.1% a un 0.25% por debajo del diseño base, pero incrementa gradualmente en un 0.50%, 0.75% y 1.00% de FCG, en un 2.66%, 4.3% y 0.3%, respectivamente, a los 7 días de curado.

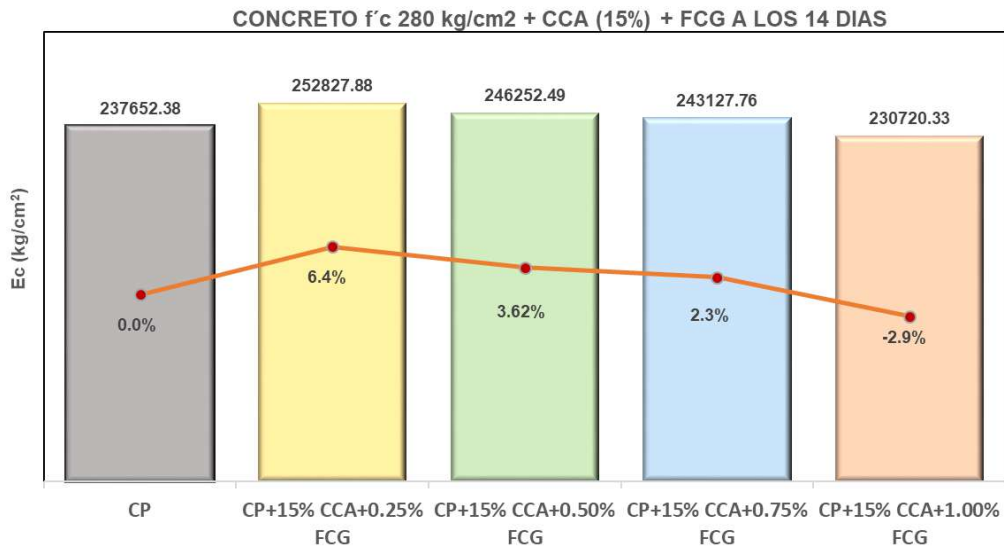


Fig. 36. Módulo de elasticidad para F280 con CCA (15%) y FCG a los 14 días

Nota: Se detalla un incremento con 15% CCA con FCG al 0.25%, 0.5% y 0.75% en un 6.4%, 3.62% y 2.3%, respectivamente, pero disminuye en un -2.9% en el porcentaje de incorporación de FCG al 1.0%, respectivamente, a los 14 días de curado.

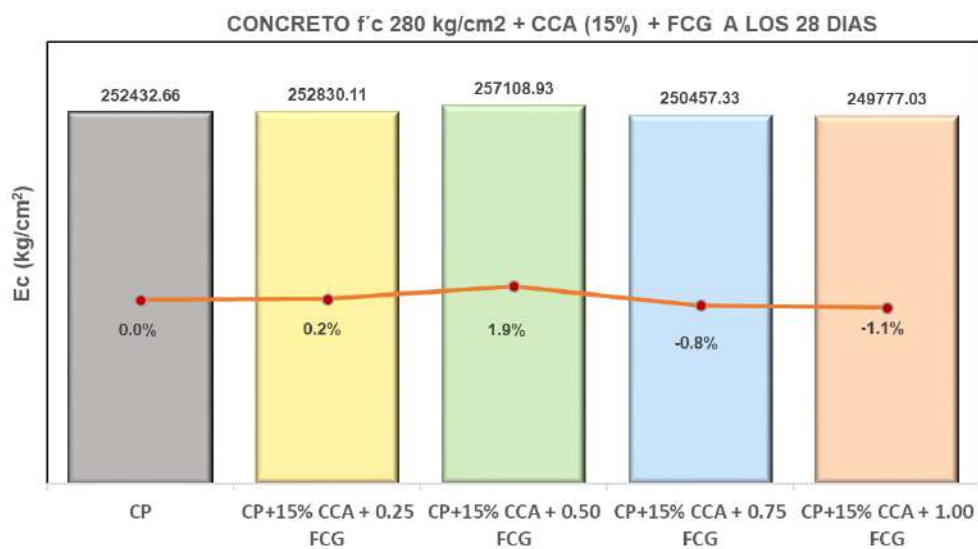


Fig. 37. Módulo de elasticidad para F280 con CCA (15%) y FCG a los 28 días

Nota: Se detalla un incremento con 15% CCA con FCG al 0.25% y 0.5% en un 0.2% y 1.9%, respectivamente, pero disminuye en un -0.8% y -1.1% en los porcentajes de incorporación de FCG de 0.75% y 1.0% para un patrón de 252432.66 kg/cm², respectivamente, a los 28 días de curado.

3.2. Discusión de resultados

OE1. Los resultados de las características físicas permitieron realizar un diseño óptimo donde se realizó dosificaciones entre 5 y 20% para CCA y 0.25% 1% de FG ; en sentido es comparado al estudio de Selvaranjan et al., [19] quien evaluó las CCA en dosificaciones que supera el 20% hasta el 50% de adición por cemento, no obstante, respecto a la utilización de FG se compara con Garrido [22], quien empleó diseños con porcentajes de entre 1.5% y 2.5%.

OE2. Para la actividad puzolánica con las temperaturas, se logró determinar una temperatura óptima de 700 °C obteniendo una mayor resistencia que el patrón; en ese sentido los resultados son comparados a [20], quienes estiman como similar porque tuvo valores mayores que su resistencia patrón en un 3.5% para una temperatura óptima de 700 °C.

OE3: Las propiedades físicas arrojó que con 10% CCA .el Slump reduce un 4.3% y combinado con FG incrementa un 2.26%, no obstante, su temperatura, contenido de aire y peso unitario disminuyen en todos sus dosificaciones; coincidiendo estos resultados con Quispe [23] , quien presenta un concreto con una plasticidad adecuada para diseño aplicando CCA con 10% obtuvo valores de asentamiento de 4" a 3.6"; por otro lado, el peso unitario reduce considerablemente respecto a la muestra patrón; discrepando esto con los resultados obtenidos por Luzón [24] quien presenta características diferidas, ya que el peso unitario incrementa.

OE4: Las propiedades mecánicas detalla incrementos en la compresión aplicando 15% de CCA aumentando en un 5.17% respecto al patrón y en combinado con FG con un 0.5% de adición; siendo comparado con el estudio de [23], quien obtiene una mejora de un 2.38% con 5%CCA, para [24], aplicando 4% de CCA aumenta 27.4%, teniendo concordancia con los autores, porque la resistencia presenta mejoras respecto a su concreto estándar; para la resistencia a tracción presenta mejoras aplicando todos los porcentajes de 2.1%, 11.0%, 23.9% y 6.6%; al igual que [18], identificó mejoras con incrementos que van de 2.0% a 6.0%; asimismo, mejora en los diseños en rango 3% - 15%, no obstante [19] presenta mejoras con la utilización de fibras en dosificaciones 10%, 20%, en un 3% y 6%, tendiendo concordancia.

IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. Conclusiones

El agregado fino y grueso de la cantera “Pátapo – La Victoria” empleado en el diseño de mezcla, cumple con los estándares granulométricos establecidos en las normativas técnicas vigentes empleadas en la elaboración del diseño de mezcla de concreto.

Los ensayos de resistencia a compresión para identificar la actividad puzolánica muestran que la mejor resistencia representa a una temperatura de quemado de 700 °C, por lo tanto el resto de CCA para los diseños experimentales se desarrollaron a esta temperatura.

Las propiedades físicas del concreto muestran que con la aplicación de CCA y FCG van disminuyendo con respecto a la muestra patrón, volviéndose una mezcla con menor trabajabilidad cuando se verifica el slump; además, la temperatura del concreto disminuye de forma gradual, asimismo el contenido de aire y el peso unitario.

En las propiedades mecánicas del concreto se demostró que se al aplicar 15% de CCA se presenta mejores resultados respecto a la muestra patrón, de la misma manera al aplicar 15% CCA y 0.5% FCG se logró verificar que si tiene mejoras respecto a la muestra convencional.

4.2. Recomendaciones

De los resultados obtenidos se recomienda el uso de CCA en un 15% y de fibra de caña guadua en un 0.50%, y así darles un uso a estos materiales orgánicos y mitigar la contaminación.

En este estudio se empleó la ceniza proveniente de la cáscara de arroz del molino Chiclayo, sin haber pasado por ningún proceso industrial. Por lo tanto, se sugiere que se establezcan industrias especializadas en la micro y macro comercialización de CCA, sometidas a una temperatura óptima de 700°C y molienda, cumpliendo con especificaciones establecidas. Esta medida contribuiría a mejorar la calidad y uniformidad de las cenizas, favoreciendo así su uso en futuras investigaciones científicas.

Asimismo, es aconsejable mantener un 15% de CCA y 0.5% de fibras de caña guadua en relación a la cantidad y tamaño específico utilizado en este estudio científico. Esto implica ampliar la investigación para considerar un porcentaje óptimo de agua dentro de la mezcla de concreto.

Se sugiere la expansión de las investigaciones en diversas características del concreto, con el objetivo de validar la viabilidad al emplear la CCA y la fibra de caña guadua, junto con otros aditivos naturales que actualmente se consideran residuos, con el propósito de promover su reutilización.

REFERENCIAS

- [1] A. O. Owino, N. Nahar and Z. Hossa, "Effects of basalt fibres on strength and permeability of rice husk," *Journal of Agricultural Engineering*, vol. 53, no. 1, 2022.
- [2] S. P. L. Yee Yan and P. Thong M., "Influence of Portland cement on performance of fine rice husk ash geopolymer concrete: Strength and permeability properties," *Construction and Building Materials*, vol. 300, p. 124321, 2021.
- [3] M. Meliyana, A. Armia, Z. Muhammad and R. Cut, "The Impact of rice husk ash waste addition towards landfill stability," *Jurnal Teknik Sipil Unaya*, vol. 8, no. 1, pp. 20-26, 2022.
- [4] T. Ali, A. Saand, D. K. Bangwar, A. S. Buller and Z. Ahmed, "Mechanical and Durability Properties of Aerated Concrete Incorporating Rice Husk Ash (RHA) as Partial Replacement of Cement," *Crystals*, vol. 11, no. 6, pp. 1-13, 2021.
- [5] A. Noori, Y. Lu, P. Saffari, J. Liu and J. Ke, "The effect of mercerization on thermal and mechanical properties of bamboo fibers as a biocomposite material: A review," *Construction and Building Materials*, vol. 279, p. 122519, 2021.
- [6] S. Choo Chin, K. Fah Tee, F. Sheng Tong and S. Ing Doh, "External strengthening of reinforced concrete beam with opening by bamboo fiber reinforced composites," *Materials and Structures/Materiaux et Constructions*, vol. 53, no. 6, pp. 1-12, 2020.
- [7] A. Serag Faried, S. A. Mostafa, B. A. Tayeh and T. A. Tawfik, "The effect of using nano rice husk ash of different burning degrees on ultra-high-

- performance concrete properties," *Construction and Building Materials*, vol. 290, p. 123279, 2021.
- [8] Z. Zhang, S. Liu, F. Yang, Y. Weng and S. Quian, "Sustainable high strength, high ductility engineered cementitious composites (ECC) with substitution of cement by rice husk ash," *Journal of Cleaner Production*, vol. 317, p. 128379, 2021.
- [9] J. H. Aquino Rocha, M. Herrera Rosas, N. G. Cayo Chileno and G. Silvia Cachaca Tapia, "Physical-mechanical assessment for soil-cement blocks including rice husk ash," *Case Studies in Construction Materials*, vol. 14, p. e00548, 2021.
- [10] A. F. Arévalo Torres y L. López del Aguila, «Adición de ceniza de la cascarilla de arroz para mejorar las propiedades de resistencia del concreto en la región San Martín,» 2020.
- [11] T. P. Flores Zuta y J. Rojas Torres, «Evaluación del concreto $f'c = 175$ kg/cm² reforzado con fibras de guadua angustifolia kunt, para mejorar su resistencia a la compresión. Moyobamba 2020-2021,» 2021.
- [12] J. E. Gonzales Rafael y E. J. Segovia Fernández, «Evaluación de la resistencia a la compresión de un concreto alta resistencia con la incorporación de CCA y CBCA, Moyobamba 2021,» 2021.
- [13] MIDAGRI, «Informes y publicaciones (Revista y boletines informativos),» Perú, 2019.
- [14] W. R. Vargas Vásquez, A. Cerna Vásquez and J. N. Cuéllar Cajahuaringa, "Adherence in the reinforced concrete with bamboo," *Anales Científicos*, vol. 81, no. 2, pp. 365-375, 2020.
- [15] W. Faya, «Diseño de concreto utilizando cenizas de cascarilla de arroz, 2018,» Chiclayo, 2023.

- [16] M. Ibañez, «Estudio de las Propiedades Físico Mecánicas del Concreto en estado Fresco y Endurecido adicionando Fibras de Bambú,» Chiclayo, 2023.
- [17] M. Reddy and S. Manikanta , "Mechanical Properties of Fibre Reinforced Self Compacting Concrete using Rice Husk Ash," *International Journal of Recent Technology and Engineering*, vol. 8, no. 3, pp. 1-7, 2019.
- [18] A. Ash , H. Fraser , K. John and F. Heni , "Rice Husk Ash as a Cement Replacement in High Strength Sustainable Concrete," *Scientific.Net*, vol. 1007, pp. 90-98, 2020.
- [19] K. Selvaranjan, J. Gamage , G. De Silva and S. Navaratnam , "Development of sustainable mortar using waste rice husk ash from rice mill plant: Physical and thermal properties," *Journal of Building Engineering*, vol. 43, pp. 1-4, 2021.
- [20] F. Muleya, N. Muwila, T. Chipozya Kosta and L. Alice , "Partial replacement of cement with rice husk ash in concrete production: an exploratory cost-benefit analysis for low-income communities," vol. 13, no. 3, pp. 127-141, 2021.
- [21] D. F. Bejarano Vigoya, "Estudio de la resistencia mecánica del concreto reforzado con fibras de Guadua Angustifolia Kunt," 2019.
- [22] G. Garrido, «"Propiedades físico-mecánicas del concreto f'c 210 kg/cm2 con la adición de fibras de maguey, bambú y cáñamo, Lima 2021",» 2021.
- [23] R. Quispe , «"Estudio técnico económico de la fabricación de bloques de concreto incorporando ceniza de cáscara de arroz,» 2019.
- [24] P. Luzón , «Variación de la resistencia a la compresión axial de ladrillo de concreto f'c=210kg/cm2 al adicionar cenizas de cáscara de arroz en diferentes porcentajes,» 2019.
- [25] A. Del Castillo, «Obtención de concreto f'c= 280 kg/cm² al sustituir al

cemento con ceniza de cascara de arroz y donax sp,» 2021.

- [26] S. Montero, "Evaluación de las propiedades del concreto empleando ceniza de cáscara de arroz como sustituto del cemento en porcentajes para las edificaciones en la ciudad de Chiclayo," Chiclayo, 2019.
- [27] J. Carlos, «Mejoramiento de las propiedades mecánicas del concreto con el uso de cenizas de cascara de arroz y fibras de palmera,» Chiclayo, 2023.
- [28] Y. Correa y J. Maza, «Influencia de la ceniza de cáscara de arroz en las propiedades mecánicas del concreto F'c 280 kg/cm² Lambayeque,» Chiclayo, 2023.
- [29] Q. Munir, M. Abdulkareem, M. Horttanainen y T. Kärki, «Una evaluación comparativa del ciclo de vida desde la cuna hasta la puerta del hormigón geopolímero producido a partir de corrientes secundarias industriales en comparación con el hormigón tradicional,» *Science of The Total Environment*, vol. 865, 2023.
- [30] C. Xia, C. Wu, K. Liu and K. Jiang , "Study on the Durability of Bamboo Fiber Asphalt Mixture," *Materials*, vol. 14, no. 7, pp. 10-12, 2021.
- [31] Y. Zhao, M. Yu, Y. Xiang, F. Kong y L. Li, «Una comparación de sostenibilidad entre hormigones verdes y hormigones tradicionales utilizando un diagrama ternario de emergía,» *Journal of Cleaner Production*, vol. 256, 2020.
- [32] A. Ede, O. Olofinnade, J. Opeyemi, D. Nduka and O. Oshogbunu, "Influence of bamboo fiber and limestone powder on the properties of self-compacting concrete," *Cogent Engineering*, vol. 7, pp. 4-8, 2020.
- [33] M. Amare, S. Swara, M. Haish, A. Kumar Pani y P. Saha, «Performance of agro-wastes and chemical admixtures used in concrete: A review,» *Materials Today: Proceedings*, 2023.
- [34] J. Cataño, K. Guzman y M. Perpiñan, «Efecto de la incorporación de

cascarilla de arroz sobre las propiedades mecánicas de concretos y bloques de suelo cemento. Una Revisión Sistemática,» *Universidad Cooperativa De Colombia, Facultad de Ingeniería*, 2021.

- [35] A. Ketov, L. Rudakova, I. Vaisman, I. Ketov, V. Haritonovs and G. Sahmenko, "Recycling of rice husks ash for the preparation of resistant, lightweight and environment-friendly fired bricks," *Construction and Building Materials*, vol. 302, pp. 3-5, 2021.
- [36] P. Rattanachu, P. Toolkasikorn, W. Tangchirapat, P. Chindaprasirt y C. Jaturapitakkil, «Performance of recycled aggregate concrete with rice husk ash as cement binder,» *Cement and Concrete Composites*, vol. 108, 2020.
- [37] M. Koushkbaghi, M. Kazemi, H. Mosavi and E. Mohseni, "Acid resistance and durability properties of steel fiber-reinforced concrete incorporating rice husk ash and recycled aggregate," *Construction and Building Materials*, vol. 202, pp. 272-271, 2019.
- [38] W. Wang, Y. Zhang, Z. Mo, N. Chouw, K. Jayaraman y Z.-d. Xu, «A critical review on the properties of natural fibre reinforced concrete composites subjected to impact loading,» *Journal of Building Engineering*, vol. 77, 2023.
- [39] D. Depuydt, L. Billington, C. Fuentes, N. Sweygers, C. Dupont, L. Appels, J. Ivens y A. Vuure, «European bamboo fibres for composites applications, study on the seasonal influence,» *Industrial Crops and Products*, vol. 133, pp. 304-316, 2019.
- [40] E. Kalali, Y. Hu, X. Wang, L. Song y W. Xing, «Highly-aligned cellulose fibers reinforced epoxy composites derived from bulk natural bamboo,» *Industrial Crops and Products*, vol. 129, pp. 434-439, 2019.
- [41] D. Mohamed, S. Choo, C. Bao y J. Gimnun, «Enhancement of reinforced concrete durability and performance by bamboo and basalt fibres,» *Physics and*

Chemistry of the Earth, Parts A/B/C, vol. 134, 2024.

- [42] A. Vishal, "Bamboo Bonding in Concrete: A Critical Research," *International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering (IJITEE)*, vol. 8, no. 11, pp. 323-324, 2019.
- [43] B. Lei, W. Li, Z. Luo, V. Tam, W. Dong and K. Wang , "Performance Enhancement of Permeable Asphalt Mixtures With Recycled Aggregate for Concrete Pavement Application," *Recycled Materials in Civil Engineering*, 2020.
- [44] K. Prasad, S. Lahari and N. Pavan, "Experiment on Mechanical Properties of Pervious Concrete," *International Journal of Recent Technology and Engineering* (, vol. 8, no. 2, pp. 1004-1005, 2019.
- [45] N. Salman, G. Pillinger and P. Kiss, "Soil behavior of shallow homogenous upper layer soil," *Journal of Applied Science and Engineering (Taiwan)*, vol. 25, pp. 159 - 164, 2022.
- [46] C. Peng, K. Zhang, M. Wang, X. Wan and W. Chen, "Estimation of the accumulation rates and health risks of heavy metals in residential soils of three metropolitan cities in China," *Journal of Environmental Sciences (China)*, vol. 115, pp. 149 - 161, 2022.
- [47] M. Dormohamadi and R. Rahimnia, "Combined effect of compaction and clay content on the mechanical properties of adobe brick," *Case Studies in Construction Materials*, vol. 13, pp. 1-18, 2020.
- [48] J. Chen, R. Chu, H. Wang, L. Zhang, X. Chen and Y. Du, "Alleviating urban heat island effect using high-conductivity permeable concrete pavement," *Journal of Cleaner Production*, vol. 237, pp. 4-5, 2019.
- [49] N. Naji, M. Freeh and T. Mohammed, "Fresh and hardened properties of lightweight self-compacting concrete containing walnut shells as coarse aggregate," *Journal of King Saud University - Engineering Sciences*, vol. 33, no.

5, pp. 365-368, 2021.

- [50] B. Cantero, M. Bravo, J. Brito, I. F. Saez del Bosque and C. Medina, "Mechanical behaviour of structural concrete with ground recycled concrete cement and mixed recycled aggregate," *Journal of Cleaner Production*, vol. 275, 2020.
- [51] G. Catalan, A. Hegyi, C. Dico and H. Szilagyi, "Opportunities Regarding the Use of Adobe-bricks within Contemporary Architecture," *Procedia Manufacturing*, vol. 46, pp. 150-157, 13 MAYO 2020.
- [52] İ. ÖZDEMİR and Y. KOÇAK, "Investigation of Physical and Mechanical Properties of Rice Husk Ash Replaced Cements," *ECJSE*, vol. 7, no. 1, pp. 4-6, 2019.
- [53] M. Wang, X. Cai, Y. Lu, F. Chen, L. Chen, X. Jiang and J. Liu, "Tensile mechanical properties and failure mechanism of bamboo scrimber under different strain rates," *Construction and Building Materials*, vol. 299, pp. 3-4, 2021.
- [54] P. Awoyera , T. Nworgu, B. Shanmugam, K. Arunachalam, I. Mansouri, L. Bendezu and J. Hu, "Structural Retrofitting of Corroded Reinforced Concrete Beams Using Bamboo Fiber Laminate," *Materials*, vol. 14, no. 21, 2021.
- [55] J. Gonzáles, *Diseño y metodología de la investigación*, Primera ed., Arequipa: Enfoques Consulting EIRL, 2021.
- [56] N. Cohen y G. Gómez, *Metodología de la investigación, ¿Para qué? La producción de los datos y los diseños*, 1a ed., Buenos Aires: Teseo, 2019.
- [57] M. Medina, R. Rojas, W. Bustamante, R. Loaiza, C. Martel y R. Castillo, *Metodología de la investigación, técnicas e instrumentos de investigación*, Instituto Universitario de Innovación Ciencia y tecnología Inudi Perú.
- [58] S. Hernández y D. Duana, «Técnicas e instrumentos de recolección de datos,» *Boletín Científico de las Ciencias Económico Administrativas del ICEA*,

vol. 9, nº 17, pp. 51-53, 2020.

- [59] S. Carrasco, METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA, Lima: SAN MARCOS E I R LTDA, 2019, p. 476.
- [60] A. Cisneros, J. Urdánigo, A. Guevara y J. Garcés, «Techniques and Instruments for Data Collection that Support Scientific Research,» *Dominio de las ciencias*, vol. 8, nº 1, pp. 1165-1185, 2022.
- [61] U. S. D. S. S.A.C., CÓDIGO DE ÉTICA EN INVESTIGACIÓN DE LA UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN S.A.C. VERSIÓN 9, Pimentel, 2023.

ANEXOS

Anexo 1. Matriz de consistencia.....	90
Anexo 2. Informe de Ensayo de Laboratorio, Análisis Granulométrico, Peso Unitario, Contenido de Humedad, Peso Específico y Absorción del Agregado Fino y Grueso.	91
Anexo 3. Diseño de Mezcla del Concreto $f'c$ 210 Kg/cm ² y $f'c$ 280 Kg/cm ²	117
Anexo 4. Ensayo para determinar el índice de Actividad Puzolánica	122
Anexo 5. Informe de Ensayos de Laboratorio, Contenido de Vacíos y Peso Unitario del Concreto en Estado Fresco.....	126
Anexo 6. Informe de Ensayos de Laboratorio, Temperatura y Asentamiento del Concreto en Estado Fresco.....	137
Anexo 7 Informe de Ensayos de Laboratorio, Resistencia a la Compresión del Concreto $f'c$ 210 Kg/cm ² y $f'c$ 280 Kg/cm ² en Estado Endurecido.....	147
Anexo 7. Informe de Ensayos de Laboratorio, Resistencia a la Flexión del Concreto $f'c = 210$ Kg/cm ² $f'c = 280$ Kg/cm ²	167
Anexo 9. Informe de Ensayos de Laboratorio, Resistencia a la Tracción del Concreto $f'c = 210$ Kg/cm ² y $f'c = 280$ Kg/cm ²	186
Anexo 10. Informe de Ensayos de Laboratorio, Módulo de Elasticidad del Concreto $f'c = 210$ Kg/cm ² y $f'c = 280$ K/cm ²	205
Anexo 11. Análisis estadístico.....	224
Anexo 12. Validez y Confiabilidad por 5 jueces expertos	238
Anexo 13. Certificados de Calibración de Equipos de Laboratorio	243
Anexo 14. Autorización de Recolección de Información	249
Anexo 15. Análisis Económico	250
Anexo 16. Panel Fotográfico	259

Anexo 1. Matriz de consistencia

FORMULACIÓN DEL FORMULA	HIPÓTESIS	OBJETIVOS	VARIABLES	MARCO TEÓRICO (ESQUEMA)	DIMENSIONES	MÉTODOS
Problema general	La adición de conchas de abanico y aditivo plastificante a la elaboración de concreto aumenta la resistencia de las propiedades mecánicas del concreto.	Objetivo General	V.I. : Incorporación de Ceniza de Cáscara de Arroz y Fibras de Caña de Guadua AK.	1. Incorporación de Ceniza de Cáscara de Arroz y Fibras de Caña de Guadua AK. 1.1. Objetivos la incorporación de Ceniza de Cáscara de arroz y Fibras de Caña de Guadua AK. 1.2. Importancia de la incorporación de Ceniza de Cáscara de arroz y Fibras de Caña de Guadua AK. 1.3. Técnicas de la incorporación de Ceniza de Cáscara de arroz y Fibras de Caña de Guadua AK. 1.4. Dimensiones de la incorporación de Ceniza de Cáscara de arroz y Fibras de Caña de Guadua AK. 1.5. Técnicas de la incorporación de Ceniza de Cáscara de arroz y Fibras de Caña de Guadua AK. 1.6. Componentes de la incorporación de Ceniza de Cáscara de arroz y Fibras de Caña de Guadua AK.	Dosificación de CCA	Diseño : Experimental - Cuasiexperimental Población: 800 Testigos de concreto Muestra: 648 Testigos de concreto
¿De qué manera la adición de ceniza de cascara de arroz y fibra de caña guadua mejora las propiedades mecánicas del concreto?		Determinar la resistencia mecánica del concreto incorporando ceniza de cáscara de arroz y fibra de caña guadua			Dosificación de Fibras de Caña de Guadua AK.	
Problemas Específicas		Objetivo específicos			Dosificación para un concreto	
1. ¿De qué manera la adición de ceniza de cascara de arroz y fibra de caña guadua mejora la resistencia a la compresión?		1. Determinar el diseño de mezcla de concreto.			Diseño de mezcla para F210 y F280	
2. ¿De qué manera la adición de ceniza de cascara de arroz y fibra de caña guadua mejora la resistencia a la tracción?	2. Evaluar la actividad puzolánica de la ceniza de cáscara de arroz, para su utilización como sustituto del cemento.	V.D. : Propiedades Mecánicas de Concreto.	1. Incorporación de Ceniza de Cáscara de Arroz y Fibras de Caña de Guadua AK. 1.1. Objetivos la incorporación de Ceniza de Cáscara de arroz y Fibras de Caña de Guadua AK. 1.2. Importancia de la incorporación de Ceniza de Cáscara de arroz y Fibras de Caña de Guadua AK. 1.3. Técnicas de la incorporación de Ceniza de Cáscara de arroz y Fibras de Caña de Guadua AK. 1.4. Dimensiones de la incorporación de Ceniza de Cáscara de arroz y Fibras de Caña de Guadua AK. 1.5. Técnicas de la incorporación de Ceniza de Cáscara de arroz y Fibras de Caña de Guadua AK. 1.6. Componentes de la incorporación de Ceniza de Cáscara de arroz y Fibras de Caña de Guadua AK.	Propiedades físicas del concreto	Técnicas: Observación, análisis de documentos Instrumentos: Fichas de laboratorio Métodos de análisis de investigación: Estadística descriptiva y el paquete estadístico SPSS	
3. ¿De qué manera la adición de ceniza de cascara de arroz y fibra de caña guadua mejora la resistencia a la flexión?	3. Determinar las propiedades mecánicas del concreto agregando ceniza de cáscara de arroz en porcentajes de 5%, 10%, 15% y 20% por el peso del cemento y fibra de caña guadua por el peso del agregado en porcentajes de 0.25%, 0.5%, 0.75% y 1.0%.			Propiedades mecánicas del concreto		
4. ¿De qué manera la adición de ceniza de cascara de arroz y fibra de caña guadua mejora el módulo de elasticidad?	4. Determinar las propiedades físicas del concreto incorporando ceniza de cáscara de arroz en porcentajes de 5%, 10%, 15% y 20% por el peso del cemento y fibra de caña guadua por el peso del agregado fino en porcentajes de 0.25%, 0.5%, 0.75% y 1.0%.					

Anexo 2. Informe de Ensayo de Laboratorio, Análisis Granulométrico, Peso Unitario, Contenido de Humedad, Peso Específico y Absorción del Agregado Fino y Grueso.



LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

CANTERA LA VICTORIA



☎ 964423859 - 943011231

📍 Ca. José Galvez N° 120

✉ fermatisac@gmail.com

🌐 www.fermatisac.cf

INFORME DE ENSAYO N° 3931

(Pág. 01 de 01)

Expediente N° : 1924 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Tesista : JHERSON BRAYAN LOPEZ OSORIO
 : YELTSIN DANIEL MONDRAGON HUIMAN
 Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN
 Proyecto : "DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ Y FIBRAS DE CAÑA GUADUA"
 Lugar : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 11 de Julio del 2022

ENSAYO : Método de ensayo normalizado para contenido de humedad total evaporable de agregados por secado
 REFERENCIA : NORMA N.T.P. 339.185 - 2002

Muestra : Agregado Fino
 Cantera : La Victoria - Pátapo

Número de determinación		1
Código de tara		T-1
Peso muestra húmeda + peso de tara	g.	582.1
Peso muestra seca + peso de tara	g.	573.2
Peso de agua	g.	8.9
Peso de tara	g.	89.2
Peso neto muestra seca	g.	484.0
CONTENIDO DE HUMEDAD	%	1.84

OBSERVACIONES :

- Muestreo e identificación realizado por el solicitante.
- El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del Laboratorio.



German Gastelo Chirinos
 LABORATORISTA-FERMATI S.A.C.

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
 FERMATI CONSTRUCTORA Y SERVICIOS GENERALES S.A.C.

Juan Carlos Primo Ojeda Agesta
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123351

INFORME DE ENSAYO N° 3931

(Pag. 1 de 1)

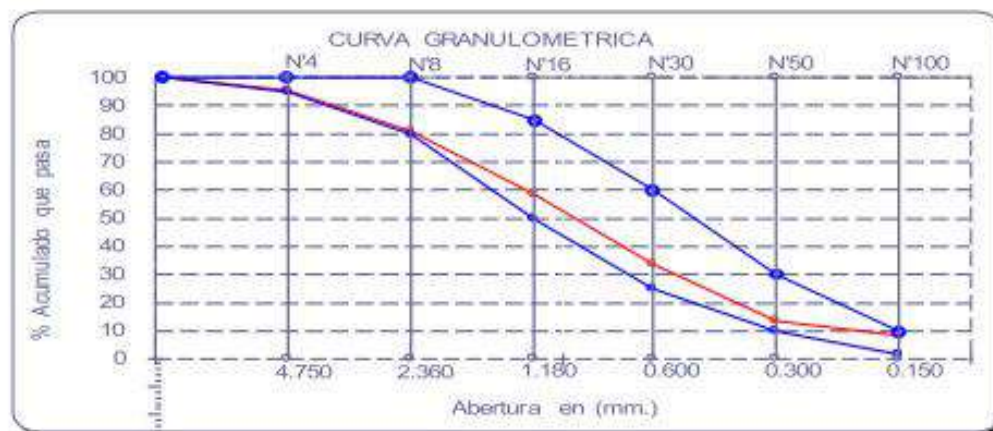
Expediente N° : 1924 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
Tesista : JHERSON BRAYAN LOPEZ OSORIO
Atención : YELTSIN DANIEL MONDRAGON HUIMAN
 : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN

Proyecto : "DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO
 INCORPORANDO CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ Y FIBRAS DE CAÑA
 GUADUA"
Lugar : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
Fecha de emisión : Chiclayo, 11 de Julio del 2022

Ensayo : Análisis granulométrico por tamizado del agregado fino
Referencia : Norma ASTM C-136 ó N.T.P. 400.012

Muestra : Agregado Fino
Cantera : La Victoria - Pátapo

Malla		(%)	(%) Acum.	(%) Acum.	Especificaciones:	
Pulg.	(mm.)	Ret.	Ret.	Que Pasa		
1/2"	12.700	0.0	0.0	100.0	100	100
3/8"	9.500	0.0	0.0	100.0	100	100
N° 04	4.750	4.7	4.7	95.3	95	100
N° 08	2.360	14.6	19.3	80.7	80	100
N° 16	1.180	22.1	41.4	58.6	50	85
N° 30	0.600	24.6	66.0	34.0	25	60
N° 50	0.300	20.3	86.2	13.8	10	30
N° 100	0.150	5.3	91.5	8.5	2	10
Fondo		8.5	100.0	0.0		
Módulo de Fineza			3.090			
Abertura de malla de referencia			9.500			


OBSERVACIONES :

- Muestreo e identificación realizado por el solicitante.
- El presente documento no deberá ser reproducido sin la autorización escrita del laboratorio.

German Gastelo Chirinos
 LABORATORISTA-FERMATI S.A.C



Juan Carlos Firme Ojeda Agesta
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123361

INFORME DE ENSAYO N° 3931

(Pág. 01 de 01)

Expediente N° : 1924 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
Tesista : JHERSON BRAYAN LOPEZ OSORIO
 : YELTSIN DANIEL MONDRAGON HUIMAN
Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN

Proyecto : "DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO INCORPORANDO
 CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ Y FIBRAS DE CAÑA GUADUA"

Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
Fecha de emisión : Chiclayo, 11 de Julio del 2022

ENSAYO : AGREGADO. Método de ensayo para determinar el peso unitario del agregado
REFERENCIA : Norma ASTM C-29 ó N.T.P. 400.017

Muestra : Agregado Fino
Cantera : La Victoria - Pátapo

PESO UNITARIO SUELTO

Molde de ensayo		
Número de determinación		A
Peso de molde de ensayo vacío + peso muestra contenida	g.	9347.5
Peso de molde de ensayo vacío	g.	6316
Peso neto muestra contenida	g.	3031.5
Volumen del molde de ensayo	m ³	0.00212
Peso unitario suelto húmedo	kg/m ³	1428
Peso unitario suelto seco	kg/m ³	1402

PESO UNITARIO COMPACTADO

Molde de ensayo		
Número de determinación		A
Peso de molde de ensayo vacío + peso muestra húmeda	g.	9507.5
Peso de molde de ensayo vacío	g.	6316
Peso neto muestra contenida	g.	3191.5
Volumen del molde de ensayo	m ³	0.00212
Peso unitario compactado húmedo	kg/m ³	1503
Peso unitario compactado seco	kg/m ³	1476

OBSERVACIONES :

- Muestreo e identificación realizado por el solicitante.
- El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del Laboratorio.



Germán Gastelo Chirigós
LABORATORIO FERMATI S.A.C.



CONSTRUCCION Y SERVICIOS GENERALES
LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
S.A.C.



Juan Carlos Pizarro Ojeda Agesta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

INFORME DE ENSAYO N° 3931

(Pág. 01 de 01)

Expediente N° : 1924 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
Tesista : JHERSON BRAYAN LOPEZ OSORIO
 : YELTSIN DANIEL MONDRAGON HUIMAN
Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN

Proyecto : "DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO
 INCORPORANDO CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ Y FIBRAS DE CAÑA GUADUA"
Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
Fecha de emisión : Chiclayo, 11 de Julio del 2022

ENSAYO AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para peso específico y absorción del agregado fino.
 REFERENCIA : NTP 400.022

Muestra : Agregado Fino
Cantera : La Victoria - Pátapo

A.- Datos de la arena

1.- Peso de la Muest. Sat. Sup. Seca.	g	500.0
2.- Peso de la Muest. Sat. Sup. Seca + Peso frasco + Peso del agua.	g	997.2
3.- Peso de la Muest. Sat. Sup. Seca + Peso del frasco.	g	681.8
4.- Peso del Agua.	g	315.4
5.- Peso del Frasco	g	181.8
6.- Peso de la Muest. secada ahorno + Peso del frasco.	g	676.6
7.- Peso de la Muest. seca en el horno.	g	494.8
8.- Volumen del frasco.	cm ³	500.0

B.- Resultados

A.- PESO ESPECIFICO DE LA ARENA.	g/cm ³	2.680
B.- PESO ESPECIFICO DE LA MASA S.S.S.	g/cm ³	2.709
C.- PESO ESPECIFICO APARENTE	g/cm ³	2.758
D.- PORCENTAJE DE ABSORCIÓN.	%	1.05

OBSERVACIONES :

- Muestreo e identificación realizado por el solicitante.
- El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del Laboratorio.



German Gasteo Chirinos
 LABORATORISTA-FERMATI S.A.C

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
 FERMATI S.A.C

Juan Carlos Pardo Ojeda
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123351

INFORME DE ENSAYO N° 3931

(Pág. 01 de 01)

Expediente N° : 1924 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Tesisistas : JHERSON BRAYAN LOPEZ OSORIO
 : YELTSIN DANIEL MONDRAGON HUIMAN
 Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN
 Obra : "DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ Y FIBRAS DE CAÑA GUADUA"
 Lugar : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 11 de Julio del 2022.

ENSAYO : Método de ensayo normalizado para contenido de humedad total evaporable de agregados por secado
 REFERENCIA : NORMA N.T.P. 339.185 - 2002

Muestra : Agregado Grueso
 Cantera : La Victoria - Pátapo

Número de determinación		1
Código de tara		T-1
Peso muestra húmeda + peso de tara	g.	1562.1
Peso muestra seca + peso de tara	g.	1556.8
Peso de agua	g.	5.3
Peso de tara	g.	90.4
Peso neto muestra seca	g.	1466.4
CONTENIDO DE HUMEDAD	%	0.36

OBSERVACIONES :

- Muestreo e identificación realizado por el solicitante.
- El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del Laboratorio.



German Gastelo Chirinos
 LABORATORISTA FERMATI S.A.C.

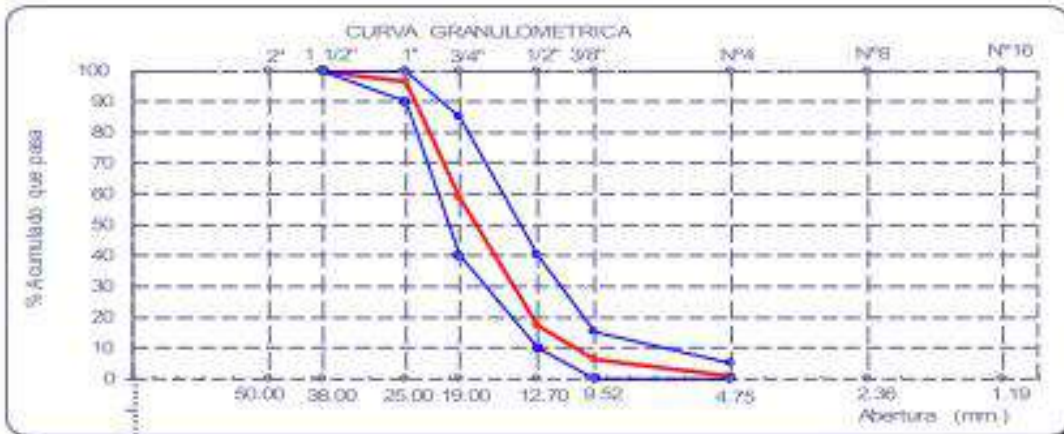
LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

Juan Carlos Firme Ojeda Ayesta
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123351

INFORME DE ENSAYO N° 3931

Expediente N° : 1924 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Testistas : JHERSON BRAYAN LOPEZ OSORIO
 : YELTSIN DANIEL MONDRAGON HUIMAN
 Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN
 Obra : "DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO INCORPORANDO
 CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ Y FIBRAS DE CAÑA GUADUA"
 Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 11 de Julio del 2022
 Ensayo : Análisis granulométrico por tamizado del agregado grueso
 Referencia : Norma ASTM C-136 ó N.T.P. 400.012
 Muestra : Agregado Grueso
 Cantero : La Victoria - Pátapo
 Huso : 56

Malla		(%) Ret.	(%) Acum. Ret.	(%) Acum. Que Pasa	Especificaciones	
Pulg.	(mm.)					
2"	50.00	0.0	0.0	100.0		
1 1/2"	38.00	0.0	0.0	100.0	100.0	100.0
1"	25.00	3.4	3.4	96.6	95.0	100.0
3/4"	19.00	37.7	41.1	58.9		
1/2"	12.70	41.6	82.7	17.3	25.0	60.0
3/8"	9.52	10.8	93.5	6.5		
N° 04	4.75	5.7	99.2	0.8	0.0	10.0
N° 08	2.36	0.1	99.3	0.7	0.0	5.0
N° 16	1.19	0.0	99.3	0.7		
Fondo		0.7	100.0	0.0		
Tamaño Máximo		1 1/2"	25.00			
Tamaño Máximo Nominal		1"	19.00			



OBSERVACIONES :
 - Muestreo e identificación realizado por el solicitante.
 - El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del laboratorio.


 Gerason Gestelo Chirinos
 LABORATORIO FERMATI S.A.C.


 LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES


 Alan Cortés Fierro
 INGENIERO CIVIL
 Reg. C.P. 123361

INFORME DE ENSAYO N° 3931

(Pág. 01 de 01)

Expediente N° : 1924 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
Tesistas : JHERSON BRAYAN LOPEZ OSORIO
 : YELTSIN DANIEL MONDRAGON HUIMAN
Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN
Proyecto : "DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO INCORPORANDO
 CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ Y FIBRAS DE CAÑA GUADUA"
Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
Fecha de emisión : Chiclayo, 11 de Julio del 2022

ENSAYO : AGREGADO. Método de ensayo para determinar el peso unitario del agregado
REFERENCIA : Norma ASTM C-29 ó N.T.P. 400.017

Muestra : Agregado Grueso
Cantera : La Victoria - Pátapo

PESO UNITARIO SUELTO

Molde de ensayo		
Número de determinación		A
Peso de molde de ensayo vacío + peso muestra contenida	g.	18193.5
Peso de molde de ensayo vacío	g.	10932
Peso neto muestra contenida	g.	7261.5
Volumen del molde de ensayo	m ³	0.00544
Peso unitario suelto húmedo	kg/m ³	1334
Peso unitario suelto seco	kg/m ³	1329

PESO UNITARIO COMPACTADO

Molde de ensayo		
Número de determinación		A
Peso de molde de ensayo vacío + peso muestra húmeda	g.	19599.5
Peso de molde de ensayo vacío	g.	10932
Peso neto muestra contenida	g.	8667.5
Volumen del molde de ensayo	m ³	0.00544
Peso unitario compactado húmedo	kg/m ³	1592
Peso unitario compactado seco	kg/m ³	1586

OBSERVACIONES :

- Muestreo e identificación realizado por el solicitante.
- El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del Laboratorio.





Germán Gustavo Chirinos
 LABORANALISTA-FERMATI S.A.C

Juan Carlos Zima Cordero Aguado
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 133361

INFORME DE ENSAYO N° 3931

(Pág. 01 de 01)

Expediente N° : 1924 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Tesistas : JHERSON BRAYAN LOPEZ OSORIO
 : YELTSIN DANIEL MONDRAGON HUMAN
 Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN
 Proyecto : "DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO INCORPORANDO
 CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ Y FIBRAS DE CAÑA GUADUA"
 Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 11 de Julio del 2022

ENSAYO : AGREGADO S. Método de ensayo normalizado para peso específico y absorción del agregado grueso.
 REFERENCIA : NTP 400.02.2

Muestra : Agregado Grueso
Cantera : La Victoria - Pátapo

A.- Datos de la Grava

1.- Peso de la muestra seca al horno	g	1563
2.- Peso de la muestra saturada superficialmente seca	g	1590
3.- peso de la muestra saturada dentro del agua + peso de la canastilla	g	1758
4.- Peso de la canastilla	g	731
5.- Peso de la muestra saturada dentro del agua	g	1027

B.- Resultados

A.- PESO ESPECIFICO DE LA GRAVA.	g/cm ³	2.826
B.- PESO ESPECIFICO DE LA MASA S.S.S.	g/cm ³	2.857
C.- PESO ESPECIFICO APARENTE	g/cm ³	2.916
D.- PORCENTAJE DE ABSORCIÓN.	%	1.09

OBSERVACIONES :

- Muestreo e identificación realizado por el solicitante.
- El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del Laboratorio.



German Gestola Chirinos
LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES S.A.C

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

Juan Carlos Pinedo Aguado
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123361

CANTERA TRES TOMAS


Germán Gastelo Chiribós
LABORANTISTA-FERMATI S.A.C




Juan Carlos Ferra Ojeda Aguiar
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

INFORME DE ENSAYO N° 3931

(Pág. 01 de 01)

Expediente N° : 1924 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
Tesista : JHERSON BRAYAN LOPEZ OSORIO
 : YELTSIN DANIEL MONDRAGON HUIMAN
Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SPAN

Proyecto : "DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ Y FIBRAS DE CAÑA GUADUA"
Lugar : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
Fecha de emisión : Chiclayo, 11 de Julio del 2022

ENSAYO : Método de ensayo normalizado para contenido de humedad total evaporable de agregados por secado
REFERENCIA : NORMA N.T.P. 339.185 - 2002

Muestra : Agregado Fino
Cantera : Tres Tomas - Ferreñafe

Número de determinación		1
Código de tara		T-1
Peso muestra húmeda + peso de tara	g.	554.1
Peso muestra seca + peso de tara	g.	548.4
Peso de agua	g.	5.7
Peso de tara	g.	90.1
Peso neto muestra seca	g.	458.3
CONTENIDO DE HUMEDAD	%	1.24

OBSERVACIONES :

- Muestreo e identificación realizado por el solicitante.
- El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del Laboratorio.



INFORME DE ENSAYO N° 3931

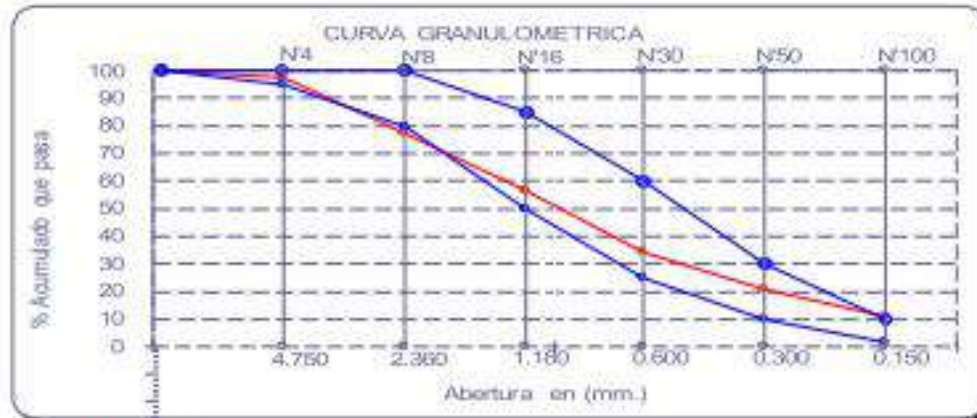
(Pag. 1 de 1)

Expediente N° : 1924 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
Tesista : JHERSON BRAYAN LOPEZ OSORIO
 : YELTSIN DANIEL MONDRAGON HUIMAN
Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN
Proyecto : "DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO
 INCORPORANDO CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ Y FIBRAS DE CAÑA
 GUADUA"
Lugar : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
Fecha de emisión : Chiclayo, 11 de Julio del 2022.

Ensayo : Análisis granulométrico por tamizado del agregado fino
 Referencia : Norma ASTM C-136 o N.T.P. 400.012

Muestra : Agregado Fino
Cantera : Treo Tomas - Ferreñafe

Malla	(%) Ret.	(%) Acum. Ret.	(%) Acum. Que Pasa	Especificaciones:	
Pulg. (mm.)					
1/2" 12.700	0.0	0.0	100.0	100	100
3/8" 9.500	0.0	0.0	100.0	100	100
N° 04 4.750	2.7	2.7	97.3	95	100
N° 08 2.360	20.2	22.9	77.1	80	100
N° 16 1.180	20.4	43.3	56.7	50	85
N° 30 0.600	22.5	65.8	34.2	25	60
N° 50 0.300	13.2	79.0	21.0	10	30
N° 100 0.150	10.1	89.1	10.9	2	10
Fondo	10.9	100.0	0.0		
Módulo de Fineza	3.030				
Abertura de malla de referencia	9.500				


OBSERVACIONES :

- Muestreo e identificación realizado por el solicitante.
- El presente documento no deberá ser reproducido sin la autorización escrita del laboratorio.

Germain Gestelo Chirinos
 LABORATORISTA-FERMATI S.A.C.

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
 FERMATI S.A.C.

Juan Carlos Forno Ojeda Aguiar
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP. 122361

964423859 - 943011231

Ca. José Galvez N° 120

fermatisac@gmail.com

www.fermatisac.cf

INFORME DE ENSAYO N° 3931

(Pág. 01 de 01)

Expediente N° : 1924 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
Testista : JHERSON BRAYAN LOPEZ OSORIO
 : YELTSIN DANIEL MONDRAGON HUMAN
Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN
Proyecto : "DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO INCORPORANDO
 CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ Y FIBRAS DE CAÑA GUADUA"
Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
Fecha de emisión : Chiclayo, 11 de Julio del 2022

ENSAYO : AGREGADO. Método de ensayo para determinar el peso unitario del agregado
REFERENCIA : Norma ASTM C-29 ó N.T.P. 400.017

Muestra : Agregado Fino
Cantera : Tres Tomas - Ferreñafe

PESO UNITARIO SUELTO

Molde de ensayo		
Número de determinación		A
Peso de molde de ensayo vacío + peso muestra contenida	g.	9313.0
Peso de molde de ensayo vacío	g.	6316
Peso neto muestra contenida	g.	2997.0
Volumen del molde de ensayo	m ³	0.00212
Peso unitario suelto húmedo	kg/m ³	1412
Peso unitario suelto seco	kg/m ³	1386

PESO UNITARIO COMPACTADO

Molde de ensayo		
Número de determinación		A
Peso de molde de ensayo vacío + peso muestra húmeda	g.	9513
Peso de molde de ensayo vacío	g.	6316
Peso neto muestra contenida	g.	3197
Volumen del molde de ensayo	m ³	0.00212
Peso unitario compactado húmedo	kg/m ³	1506
Peso unitario compactado seco	kg/m ³	1479

OBSERVACIONES :

- Muestreo e identificación realizado por el solicitante.
- El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del Laboratorio.



German Gastelo Chirinos
LABORATORIO FERMATI S.A.C



LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES



Juan Carlos Pizarro Oyeda
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123361

INFORME DE ENSAYO N° 3931

(Pág. 01 de 01)

Expediente N° : 1924 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
Tesista : JHERSON BRAYAN LOPEZ OSORIO
 : YELTSIN DANIEL MONDRAGON HUMAN
Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN

Proyecto : "DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO
 INCORPORANDO CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ Y FIBRAS DE CAÑA GUADUA"

Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
Fecha de emisión : Chiclayo, 11 de Julio del 2022

ENSAYO : AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para peso específico y absorción del agregado fino.
REFERENCIA : NTP-400.022

Muestra : Agregado Fino
Cantera : Tres Tomas - Ferreñafe

A.- Datos de la arena

1.- Peso de la Muestr. Sat. Sup. Seca.	g	500.0
2.- Peso de la Muestr. Sat. Sup. Seca + Peso frasco + Peso del agua.	g	1000.5
3.- Peso de la Muestr. Sat. Sup. Seca + Peso del frasco.	g	681.8
4.- Peso del Agua.	g	318.7
5.- Peso del Frasco	g	181.8
6.- Peso de la Muestr. secada horno + Peso del frasco.	g	676.0
7.- Peso de la Muestr. seca en el horno.	g	494.2
8.- Volumen del frasco.	cm ³	500.0

B.- Resultados

A.- PESO ESPECIFICO DE LA ARENA.	g/cm ³	2.726
B.- PESO ESPECIFICO DE LA MASA S.S.S.	g/cm ³	2.758
C.- PESO ESPECIFICO APARENTE	g/cm ³	2.816
D.- PORCENTAJE DE ABSORCIÓN.	%	1.17

OBSERVACIONES :

- Muestreo e identificación realizado por el solicitante.
- El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del Laboratorio.



German Gastelo Chirinos
 LABORANTISTA FERMATI S.A.C.

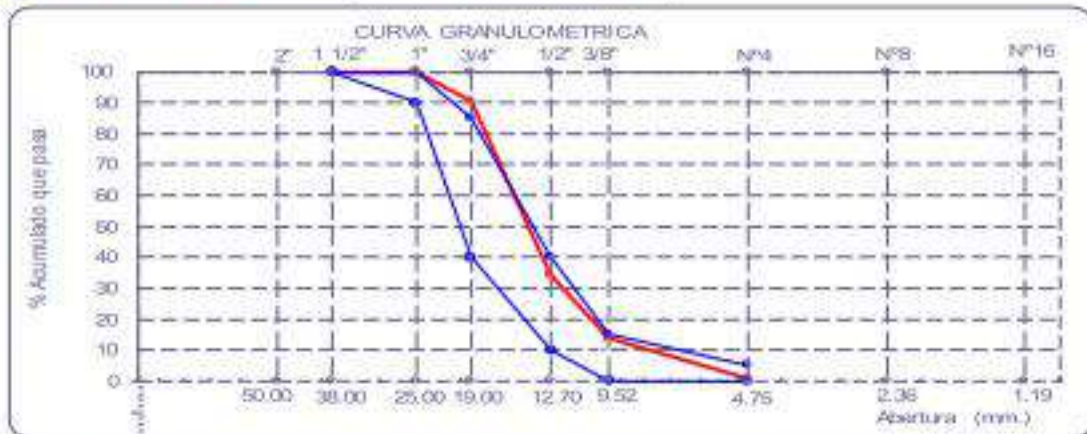
LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

Juan Carlos Forno Ojeda Ayres
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP. 123361

INFORME DE ENSAYO N° 3931

Expediente N° : 1924 - 2022 - L.E.M. FERMATI S.A.C
 Testistas : JHERSON BRAYAN LOPEZ OSORIO
 : YELTSIN DANIEL MONDRAGON HUIMAN
 Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN
 Obra : "DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO INCORPORANDO
 CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ Y FIBRAS DE CAÑA GUADUA"
 Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque
 Fecha de emisión : Chiclayo, 11 de Julio del 2022
 Ensayo : Análisis granulométrico por tamizado del agregado grueso
 Referencia : Norma ASTM C-136 o N.T.P. 400.012
 Muestra : Agregado Grueso
 Cantero : Tres Tomas - Ferreñafe
 Huso : S6

Malla		(%) Ret.	(%) Acum. Ret.	(%) Acum. Que Pasa	Especificaciones	
Pulg.	(mm.)					
2"	50.00	0.0	0.0	100.0		
1 1/2"	38.00	0.0	0.0	100.0	100.0	100.0
1"	25.00	0.0	0.0	100.0	95.0	100.0
3/4"	19.00	9.5	9.5	90.5		
1/2"	12.70	56.4	65.9	34.1	25.0	60.0
3/8"	9.52	20.3	86.2	13.8		
N° 04	4.75	12.8	99.0	1.0	0.0	10.0
N° 08	2.36	0.5	99.5	0.5	0.0	5.0
N° 16	1.19	0.1	99.8	0.4		
Fondo		0.4	99.9	0.1		
Tamaño Máximo		1"	25.00			
Tamaño Máximo Nominal		3/4"	19.00			



OBSERVACIONES :

- Muestreo e identificación realizado por el solicitante.
- El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del laboratorio.





German Gestek Chirinos
LABORATORIO FERMATI S.A.C

Juan Carlos Poma Ojeda Aguilera
INGENIERO CIVIL
REG. COP. 123561

INFORME DE ENSAYO N° 3931

(Pág. 01 de 01)

Expediente N° : 1924 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C.
Tesistas : JHERSON BRAYAN LOPEZ OSORIO
 : YELTSIN DANIEL MONDRAGON HUIMAN
Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN
Proyecto : "DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ Y FIBRAS DE CAÑA GUADUA"
Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
Fecha de emisión : Chiclayo, 11 de Julio del 2022

ENSAYO : AGREGADO. Método de ensayo para determinar el peso unitario del agregado
REFERENCIA : Norma ASTM C29 ó N.T.P. 400.017.

Muestra : Agregado Grueso
Cantera : Tres Tomas - Ferreñafe

PESO UNITARIO SUELTO

Molde de ensayo		
Número de determinación		A
Peso de molde de ensayo vacío + peso muestra contenida	g.	18147.5
Peso de molde de ensayo vacío	g.	10932
Peso neto muestra contenida	g.	7215.5
Volumen del molde de ensayo	m ³	0.00544
Peso unitario suelto húmedo	k g/m ³	1325
Peso unitario suelto seco	k g/m ³	1321

PESO UNITARIO COMPACTADO

Molde de ensayo		
Número de determinación		A
Peso de molde de ensayo vacío + peso muestra húmeda	g.	19631.0
Peso de molde de ensayo vacío	g.	10932
Peso neto muestra contenida	g.	8699.0
Volumen del molde de ensayo	m ³	0.00544
Peso unitario compactado húmedo	k g/m ³	1598
Peso unitario compactado seco	k g/m ³	1592

OBSERVACIONES :

- Muestreo e identificación realizado por el solicitante.
- El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del Laboratorio.



INFORME DE ENSAYO N° 3931

(Pág. 01 de 01)

Expediente N° : 1924 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
Tesistas : JHERSON BRAYAN LOPEZ OSORO
 : YELTSIN DANIEL MONDRAGON HUIMAN
Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN
Proyecto : DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO INCORPORANDO
 CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ Y FIBRAS DE CAÑA GUADUA
Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
Fecha de emisión : Chiclayo, 11 de Julio del 2022

ENSAYO : AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para peso específico y absorción del agregado grueso.
REFERENCIA : NTP 400.022

Muestra : Agregado Grueso
Cantera : Tres Tomas - Ferreñafe

A.- Datos de la Grava

1.- Peso de la muestra seca al horno	g	2575
2.- Peso de la muestra saturada superficialmente seca	g	2603.1
3.- peso de la muestra saturada dentro del agua + peso de la canastilla	g	2348
4.- Peso de la canastilla	g	731
5.- Peso de la muestra saturada dentro del agua	g	1617

B.- Resultados

A.- PESO ESPECIFICO DE LA GRAVA.	g/cm ³	2.611
B.- PESO ESPECIFICO DE LA MASA S.S.S.	g/cm ³	2.640
C.- PESO ESPECIFICO APARENTE	g/cm ³	2.688
D.- PORCENTAJE DE ABSORCIÓN.	%	1.09

OBSERVACIONES :

- Muestreo e identificación realizado por el solicitante.
- El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del Laboratorio.




Gerardo Gestelo Chirinos
 LABORATORISTA FERMATI S.A.C


LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

Juan Carlos Pardo Agreda
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 12351


 964423839 - 943011231


 Ca. José Galvez N° 120


 fermatisac@gmail.com


 www.fermatisac.cf

CANTERA LEQUE LEQUE 2



INFORME DE ENSAYO N° 3931

(Pág. 01 de 01)

Expediente N° : 1924 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
Tesista : JHERSON BRAYAN LOPEZ OSORIO
 : YELTSIN DANIEL MONDRAGON HUIMAN
Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN
Proyecto : "DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ Y FIBRAS DE CAÑA GUADUA"
Lugar : Dist. Chidayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
Fecha de emisión : Chiclayo, 11 de Julio del 2022

ENSAYO : Método de ensayo normalizado para contenido de humedad total evaporable de agregados por secado
REFERENCIA : NORMA N.T.P. 339.185 - 2002

Muestra : Agregado Fino
Cantera : Leque Leque 2 - Nueva Arica

Número de determinación		1
Código de tara		T-1
Peso muestra húmeda + peso de tara	g.	575.1
Peso muestra seca + peso de tara	g.	572.1
Peso de agua	g.	3.0
Peso de tara	g.	88.2
Peso neto muestra seca	g.	483.9
CONTENIDO DE HUMEDAD	%	0.62

OBSERVACIONES :

- Muestreo e identificación realizado por el solicitante.
- El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del Laboratorio.



Gerardo Gestelo Cámpora
 LABORANTISTA FERMATI S.A.C.

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
 UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN

Juan Carlos Pizarro Ojeda Aguirre
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123261

INFORME DE ENSAYO N° 3931

(Pag. 1 de 1)

Expediente N° : 1924 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
Tesista : JHERSON BRAYAN LOPEZ OSORIO
 : YELTSIN DANIEL MONDRAGON HUIMAN
Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN

Proyecto : "DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO
 INCORPORANDO CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ Y FIBRAS DE CAÑA
 GUADUA"
Lugar : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
Fecha de emisión : Chiclayo, 11 de Julio del 2022

Ensayo : Análisis granulométrico por tamizado del agregado fino
Referencia : Norma ASTM C-136 ó N.T.P. 400.012

Muestra : Agregado Fino

Cantera : Leque Leque 2 - Nueva Arica

Malla		(% Ret.	(% Acum. Ret.	(% Acum. Que Pasa	Especificaciones:	
Pulg.	(mm.)					
1/2"	12.700	0.0	0.0	100.0	100	100
3/8"	9.500	1.0	1.0	99.0	100	100
N° 04	4.750	3.1	4.1	95.9	95	100
N° 08	2.360	11.1	15.2	84.8	80	100
N° 16	1.180	24.4	39.6	60.4	50	85
N° 30	0.600	20.7	60.4	39.6	25	60
N° 50	0.300	12.9	73.3	26.7	10	30
N° 100	0.150	11.0	84.3	15.7	2	10
Fondo		15.7	100.0	0.0		
Módulo de Fineza			2.769			
Abertura de malla de referencia			9.500			


OBSERVACIONES :

- Muestreo e identificación realizado por el solicitante.
- El presente documento no deberá ser reproducido sin la autorización escrita del laboratorio.


 Germán Gestelo Chirinos
 LABORANTISTA-FERMATI S.A.C


 Juan Carlos Ferrero Ojeda Agosti
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP 123361


964423859 - 943011231



Ca. José Galvez N° 120



fermatisac@gmail.com



www.fermatisac.cl

INFORME DE ENSAYO N° 3931

(Pág. 01 de 01)

Expediente N° : 1924 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
Tesista : JHERSON BRAYAN LOPEZ OSORIO
 : YELTSIN DANIEL MONDRAGON HUMAN
Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN

Proyecto : "DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ Y FIBRAS DE CAÑA GUADUA"
Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
Fecha de emisión : Chiclayo, 11 de Julio del 2022

ENSAYO : AGREGADO. Método de ensayo para determinar el peso unitario del agregado
REFERENCIA : Norma ASTM C-29 ó N.T.P. 400.017

Muestra : Agregado Fino
Cantera : Leque Leque 2 - Nueva Arica

PESO UNITARIO SUELTO

Molde de ensayo		
Número de determinación		A
Peso de molde de ensayo vacío + peso muestra contenida	g.	9304.5
Peso de molde de ensayo vacío	g.	6316
Peso neto muestra contenida	g.	2988.5
Volumen del molde de ensayo	m ³	0.00212
Peso unitario suelto húmedo	kg/m ³	1408
Peso unitario suelto seco	kg/m ³	1399

PESO UNITARIO COMPACTADO

Molde de ensayo		
Número de determinación		A
Peso de molde de ensayo vacío + peso muestra húmeda	g.	9519
Peso de molde de ensayo vacío	g.	6316
Peso neto muestra contenida	g.	3203
Volumen del molde de ensayo	m ³	0.00212
Peso unitario compactado húmedo	kg/m ³	1509
Peso unitario compactado seco	kg/m ³	1499

OBSERVACIONES :

- Muestreo e identificación realizado por el solicitante.
- El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del Laboratorio.



Germain Gastelo Chirigos
 LABORATORISTA-FERMATI S.A.C.

Juan Carlos Risco Ojeda Aguirre
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123351

INFORME DE ENSAYO N° 3931

(Pág. 01 de 01)

Expediente N° : 1924 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C.
Tesista : JHERSON BRAYAN LOPEZ OSORIO
 : YELTSIN DANIEL MONDRAGON HUIMAN
Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN

Proyecto : "DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO
 INCORPORANDO CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ Y FIBRAS DE CAÑA GUADUA"
Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
Fecha de emisión : Chiclayo, 11 de Julio del 2022

ENSAYO AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para peso específico y absorción del agregado fino.
 REFERENCIA : NTP 400.022

Muestra : Agregado Fino
Cantera : Leque Leque 2 - Nueva Arica

A.- Datos de la arena

1.- Peso de la Muestr. Sat. Sup. Seca.	g	500.0
2.- Peso de la Muestr. Sat. Sup. Seca + Peso frasco + Peso del agua.	g	969.3
3.- Peso de la Muestr. Sat. Sup. Seca + Peso del frasco.	g	681.8
4.- Peso del Agua.	g	287.5
5.- Peso del Frasco	g	181.8
6.- Peso de la Muestr. secada ahorno + Peso del frasco.	g	676.9
7.- Peso de la Muestr. seca en el horno.	g	495.1
8.- Volumen del frasco.	cm ³	500.0

B.- Resultados

A.- PESO ESPECIFICO DE LA ARENA.	g/cm ³	2.330
B.- PESO ESPECIFICO DE LA MASA S.S.S.	g/cm ³	2.353
C.- PESO ESPECIFICO APARENTE	g/cm ³	2.385
D.- PORCENTAJE DE ABSORCIÓN.	%	0.99

OBSERVACIONES :

- Muestreo e identificación realizado por el solicitante.
- El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del Laboratorio.



German Gastela Christie
 LABORATORISTA FERMATI S.A.C.

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

Juan Carlos Primo Ojeda Agredo
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123351

INFORME DE ENSAYO N° 3931

(Pág. 01 de 01)

Expediente N° : 1924 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Tesistas : JHERSON BRAYAN LOPEZ OSORIO
 : YELTSIN DANIEL MONDRAGON HUIMAN
 Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN
 Obra : "DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ Y FIBRAS DE CAÑA GUADUA"
 Lugar : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 11 de Julio del 2022

ENSAYO : Método de ensayo normalizado para contenido de humedad total evaporable de agregados por secado
 REFERENCIA : NORMA N.T.P. 339.185 - 2002

Muestra : Agregado Gueso
 Cantera : Leque Leque 2 - Nueva Arica

Número de determinación		1
Código de tara		T-1
Peso muestra húmeda + peso de tara	g.	1000
Peso muestra seca + peso de tara	g.	997
Peso de agua	g.	3
Peso de tara	g.	89.2
Peso neto muestra seca	g.	907.8
CONTENIDO DE HUMEDAD	%	0.33

OBSERVACIONES :

- Muestreo e identificación realizado por el solicitante.
- El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del Laboratorio.



German Gastelo Chirinos
LABORANTISTA FERMATI S.A.C.

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

Juan Carlos Forno Ojeda Ayres
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. 123351

INFORME DE ENSAYO N° 3931

Expediente N° : 1924 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Tesistas : JHERSON BRAYAN LOPEZ OSORIO
 YELTSIN DANIEL MONDRAGON HUIMAN
 Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN
 Obra : "DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO INCORPORANDO
 CENZA DE CASCARA DE ARROZ Y FIBRAS DE CAÑA GUADUA"
 Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque
 Fecha de emisión : Chiclayo, 11 de Julio del 2022
 Ensayo : Análisis granulométrico por tamizado del agregado grueso
 Referencia : Norma ASTM C-136 o N.T.P. 400.012
 Muestra : Agregado Grueso
 Centera : Leque Leque 2 - Nueva Arica
 Huso : 57

Malla		(%) Ret.	(%) Acum. Ret.	(%) Acum. Que Pasa	Especificaciones	
Pulg.	(mm.)					
2"	50.00	0.0	0.0	100.0		
1 1/2"	38.00	0.0	0.0	100.0	100.0	100.0
1"	25.00	0.0	0.0	100.0	95.0	100.0
3/4"	19.00	2.9	2.9	97.1		
1/2"	12.70	39.7	42.6	57.4	25.0	60.0
3/8"	9.52	25.8	68.3	31.7		
N° 04	4.75	31.5	99.8	0.2	0.0	10.0
N° 08	2.36	0.1	100.0	0.0	0.0	5.0
N° 16	1.19	0.0	100.0	0.0		
Fondo		0.0	100.0	0.0		
Tamaño Máximo		1"	25.00			
Tamaño Máximo Nominal		3/4"	19.00			



OBSERVACIONES :
 - Muestreo e identificación realizado por el solicitante.
 - El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del laboratorio.



Signature of Gerardo Gestoso Chirre, LABORATORIO FERMATI S.A.C.
 Stamp of LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
 Signature of Juan Carlos Pineda Ojeda, INGENIERO CIVIL, REG. O.P. 123351

INFORME DE ENSAYO N° 3931

(Pag. 01 de 01)

Expediente N° : 1924 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Testistas : JHERSON BRAYAN LOPEZ OSORIO
 : YELTSIN DANIEL MONDRAGON HUIMAN
 Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN
 Proyecto : "DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO INCORPORANDO
 CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ Y FIBRAS DE CAÑA GUADUA"
 Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 11 de Julio del 2022

ENSAYO : AGREGADO. Método de ensayo para determinar el peso unitario del agregado
 REFERENCIA : Norma ASTM C-29 ó N.T.P. 400.017

Muestra : Agregado Grueso
 Cantera : Leque Leque 2 - Nueva Arica

PESO UNITARIO SUELTO

Molde de ensayo		
Número de determinación		A
Peso de molde de ensayo vacío + peso muestra contenida	g.	18735.5
Peso de molde de ensayo vacío	g.	10932
Peso neto muestra contenida	g.	7803.5
Volumen del molde de ensayo	m ³	0.00544
Peso unitario suelto húmedo	k g/m ³	1433
Peso unitario suelto seco	k g/m ³	1429

PESO UNITARIO COMPACTADO

Molde de ensayo		
Número de determinación		A
Peso de molde de ensayo vacío + peso muestra húmeda	g.	19027.5
Peso de molde de ensayo vacío	g.	10932
Peso neto muestra contenida	g.	8095.5
Volumen del molde de ensayo	m ³	0.00544
Peso unitario compactado húmedo	k g/m ³	1487
Peso unitario compactado seco	k g/m ³	1482

OBSERVACIONES :

- Muestreo e identificación realizado por el solicitante.
- El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del Laboratorio.


 Germán Gastelo Chirinos
 LABORATORIO FERMATI S.A.C




 Juan Corón Pinedo Ayala
 INGENIERO CIVIL
 REG. COP. 133561

INFORME DE ENSAYO N° 3931

(Pág. 01 de 01)

Expediente N° : 1924 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C.
 Tesistas : JHERSON BRAYAN LOPEZ OSORIO
 : YELTSIN DANIEL MONDRAGON HUIMAN
 Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SPAN
 Proyecto : "DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO INCORPORANDO
 CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ Y FIBRAS DE CAÑA GUADUA"
 Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 11 de Julio del 2022.

ENSAYO : AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para peso específico y absorción del agregado grueso.
 REFERENCIA : NTP 400.022

Muestra : Agregado Grueso
Cantera : Leque Leque 2 - Nueva Arica

A.- Datos de la Grava

1.- Peso de la muestra seca al horno	g	1979.8
2.- Peso de la muestra saturada superficialmente seca	g	2000
3.- peso de la muestra saturada dentro del agua + peso de la canastilla	g	1954
4.- Peso de la canastilla	g	731
5.- Peso de la muestra saturada dentro del agua	g	1223

B.- Resultados

A.- PESO ESPECIFICO DE LA GRAVA.	g/cm ³	2.548
B.- PESO ESPECIFICO DE LA MASA S.S.S.	g/cm ³	2.574
C.- PESO ESPECIFICO APARENTE	g/cm ³	2.616
D.- PORCENTAJE DE ABSORCIÓN.	%	1.02

OBSERVACIONES :

- Muestreo e identificación realizado por el solicitante.
- El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del Laboratorio.



German Gestelo Chirinos
LABORATORISTA FERMATI S.A.C.

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

Juan Carlos Forno Ojeda Agostini
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

Anexo 3. Diseño de Mezcla del Concreto $f'c$ 210 Kg/cm² y $f'c$ 280 Kg/cm²



LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

DISEÑOS DE MEZCLA



964423859 - 943011231

Ca. José Galvez N° 120

fermatisac@gmail.com

www.fermatisac.cf

INFORME DE ENSAYO N° 3931

Pág. 1 de 2

Expediente N° : 1924 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C.
 Tesis : JHERSON BRAYAN LÓPEZ OSORIO
 Atención : YELTSIN DANIEL MONDRAGON HUMAN
 Proyecto : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN
 : DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO INCORPORANDO
 : CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ Y FIBRAS DE CAÑA GUADUA
 Ubicación : Del. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque
 Fecha de emisión : Chiclayo, 11 de Julio del 2022

DISEÑO DE MEZCLA FINAL
F'c = 210 kg/cm²
CEMENTO:

- 1.- Tipo de cemento : Cemento Tipo I - Qhuna
 2.- Peso específico : 3150 Kg/m³

AGREGADOS :
Agregado fino :

- Cantera : La Victoria - Pátapo
 1.- Peso específico de masa : 2.680 gr/cm³
 2.- Peso específico de masa S.S.S. : 2.7086 gr/cm³
 3.- Peso unitario suelto : 1402 Kg/m³
 4.- Peso unitario compactado : 1476 Kg/m³
 5.- % de absorción : 1.1 %
 6.- Contenido de humedad : 1.8 %
 7.- Módulo de fineza : 3.090

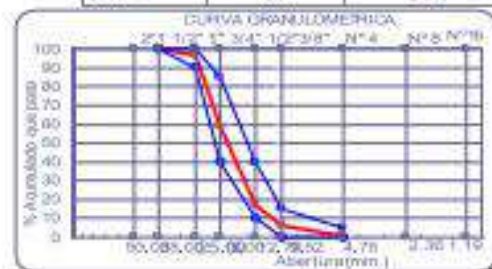
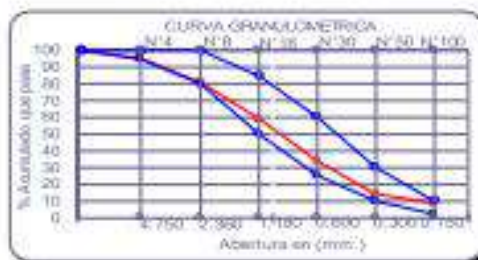
Agregado grueso :

- Cantera : La Victoria - Pátapo
 1.- Peso específico de masa : 2.828 gr/cm³
 2.- Peso específico de masa S.S.S. : 2.857 gr/cm³
 3.- Peso unitario suelto : 1329 Kg/m³
 4.- Peso unitario compactado : 1586 Kg/m³
 5.- % de absorción : 1.1 %
 6.- Contenido de humedad : 0.4 %
 7.- Tamaño máximo : 1 1/2" Pulg.
 8.- Tamaño máximo nominal : 1" Pulg.

Granulometría :

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
3/8"	0.0	100.0
N° 04	4.7	95.3
N° 08	14.0	80.7
N° 16	22.1	58.6
N° 30	24.6	34.0
N° 50	20.3	13.8
N° 100	5.3	8.5
Fondo	8.5	0.0

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
2"	0.0	100.0
1 1/2"	0.0	100.0
1"	3.4	96.6
3/4"	37.7	58.9
1/2"	41.8	17.3
3/8"	10.8	6.5
N° 04	5.7	0.8
N° 08	0.1	0.7
N° 16	0.0	0.7
Fondo	0.7	0.0




 German Gastelo Churruos
 LABORANTISTA FERMATI S.A.C.




 Juan Carlos Ferra Ojeda Agredo
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123301

INFORME DE ENSAYO N° 3931

Pag. 2 de 2

Expediente N° : 1924 - 2022 I.E.M. FERMATI S.A.C.
 Tesistas : JHERSON BRAYAN LOPEZ OSORIO
 : YELTSIN DANIEL MONDRAGON HUIMAN
 Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN
 Proyecto : "DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO INCORPORANDO
 CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ Y FIBRAS DE CAÑA GUADUA"
 Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 11 de Julio del 2022

DISEÑO DE MEZCLA FINAL

F'c = 210 kg/cm²

Resultados del diseño de mezcla :

Asentamiento obtenido : 4 Pulgadas
 Peso unitario del concreto fresco : 2353 Kg/m³
 Resistencia promedio a los 3 días : 109 Kg/cm²
 Porcentaje promedio a los 3 días : 52 %
 Resistencia promedio a los 7 días : 181 Kg/cm²
 Porcentaje promedio a los 7 días : 86 %
 Factor cemento por M³ de concreto : 8.3 bolsas/m³
 Relación agua cemento de diseño : 0.635

Cantidad de materiales por metro cúbico :

Cemento 353 Kg/m³ : Cemento Tipo I - Qhuna
 Agua 224 L : Agua Potable de la Zona
 Agregado fino 799 Kg/m³ : La Victoria - Pátapo
 Agregado grueso 977 Kg/m³ : La Victoria - Pátapo

	Cemento	Arena	Piedra	Agua	
Proporción en peso :	1.00	2.26	2.77	27.0	Lts/piel ³
Proporción en volumen :	1.00	2.42	3.12	27.0	Lts/piel ³

OBSERVACIONES :

- El presente documento no deberá ser reproducido sin la autorización escrita del laboratorio.



German Gestelo Chiribos
LABORATORIO FERMATI S.A.C

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

Juan Carlos Pardo Ojeda Agostini
INGENIERO CIVIL
Reg. COP. 122051

INFORME DE ENSAYO N° 3931

Pág. 1 de 2

Expediente N° : 1924 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Testada : JHERSON BRAYAN LOPEZ OSORIO
 Almacén : YELTSIN DANIEL MONDRAGON HUMAN
 Proyecto : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN
 "DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ Y FIBRAS DE CAÑA CUADUA"
 Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque
 Fecha de emisión : Chiclayo, 11 de Julio del 2022

DISEÑO DE MEZCLA FINAL
F'c = 280 kg/cm²
CEMENTO:

- 1.- Tipo de cemento : Cemento Tipo I - Ghana
- 2.- Peso específico : 3150 Kg/m³

AGREGADOS :
Agregado fino -

Cantera : La Victoria - Pátapo

- 1.- Peso específico de masa : 2.680 gr/cm³
- 2.- Peso específico de masa S.S.S. : 2.7086 gr/cm³
- 3.- Peso unitario suelto : 1402 Kg/m³
- 4.- Peso unitario compactado : 1476 Kg/m³
- 5.- % de absorción : 1.1 %
- 6.- Contenido de humedad : 1.8 %
- 7.- Módulo de fineza : 3.000

Agregado grueso -

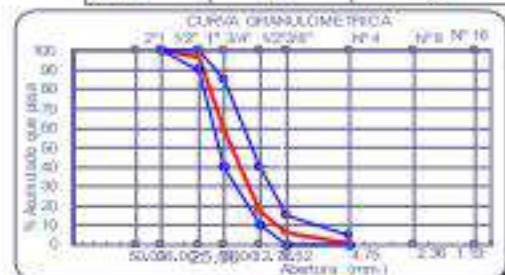
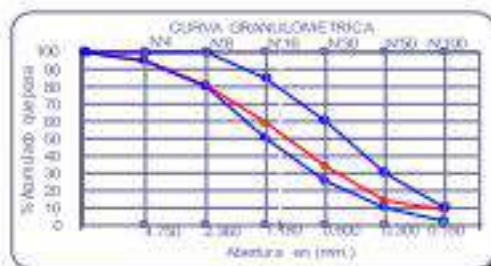
Cantera : La Victoria - Pátapo

- 1.- Peso específico de masa : 2.826 gr/cm³
- 2.- Peso específico de masa S.S.S. : 2.857 gr/cm³
- 3.- Peso unitario suelto : 1329 Kg/m³
- 4.- Peso unitario compactado : 1586 Kg/m³
- 5.- % de absorción : 1.1 %
- 6.- Contenido de humedad : 0.4 %
- 7.- Tamaño máximo : 1 1/2" Pulg.
- 8.- Tamaño máximo nominal : 1" Pulg.

Granulometría:

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
3/8"	0.0	100.0
N° 04	4.7	95.3
N° 08	14.6	80.7
N° 16	22.1	58.6
N° 30	24.6	34.0
N° 50	20.3	13.8
N° 100	5.3	8.5
Fondo	8.5	0.0

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
2"	0.0	100.0
1 1/2"	0.0	100.0
1"	3.4	96.6
3/4"	37.7	58.9
1/2"	41.6	17.3
3/8"	16.8	6.5
N° 04	5.7	0.8
N° 08	0.1	0.7
N° 16	0.0	0.7
Fondo	0.7	0.0



German Gastelo Chiribos
 LABORABORISTA FERMATI S.A.C



Juan Carlos Forno Ojeda Agudo
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CP. 123931

INFORME DE ENSAYO N° 3931

Pág. 2 de 2

Expediente N° : 1924 - 2022 - L.E.M. FERMATI S.A.C.
 Tesis : JHERSON BRAYAN LOPEZ OSORIO
 Atención : YELTSIN DANIEL MONDRAGON HUIMAN
 Proyecto : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN
 : "DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO INCORPORANDO
 CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ Y FIBRAS DE CAÑA GUADUA"
 Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque
 Fecha de emisión : Chiclayo, 11 de Julio del 2022

DISEÑO DE MEZCLA FINAL
F'c = 280 kg/cm²
Resultados del diseño de mezcla :

Asentamiento obtenido : 4 Pulgadas
 Peso unitario del concreto fresco : 2353 Kg/m³
 Resistencia promedio a los 3 días : 144 Kg/cm²
 Porcentaje promedio a los 3 días : 51 %
 Resistencia promedio a los 7 días : 230 Kg/cm²
 Porcentaje promedio a los 7 días : 82 %
 Factor cemento por M³ de concreto : 11.1 bolsas/m³
 Relación agua cemento de diseño : 0.519

Cantidad de materiales por metro cúbico :

Cemento 473 Kg/m³ : Cemento Tipo I - Qhuna
 Agua 246 L : Agua Potable de la Zona.
 Agregado fino 730 Kg/m³ : La Victoria - Pátapo
 Agregado grueso 904 Kg/m³ : La Victoria - Pátapo

	Cemento	Arena	Piedra	Agua	
Proporción en peso :	1.00	1.54	1.91	22.1	Lts/pe ³
Proporción en volumen :	1.00	1.65	2.16	22.1	Lts/pe ³

OBSERVACIONES :

- El presente documento no deberá ser reproducido sin la autorización escrita del laboratorio.



Gemson Gestelo Chirinos
 LABORATORISTA FERMATI S.A.C.
 LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
 Juan Carlos Lima Ojeda Ayesta
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123363

Anexo 4. Ensayo para determinar el índice de Actividad Puzolánica



LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

ENSAYO PARA DETERMINAR EL ÍNDICE DE ACTIVIDAD PUZOLÁNICA



964423859 - 943011231

Ca. José Galvez N° 120

fermatisac@gmail.com

www.fermatisac.cf

INFORME DE ENSAYO N° 3931

Expediente N° : 1924 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
Tesistas : JHERSON BRAYAN LOPEZ OSORIO
 : YELTSIN DANIEL MONDRAGON HUIMAN
Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN
Obra : "DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO INCORPORANDO
 CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ Y FIBRAS DE CAÑA GUADUA"
Lugar : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
Fecha de emisión : Chiclayo, 11 de Julio del 2022

Ensayo CEMENTOS. Método de ensayo para determinar el índice de actividad de resistencia con cemento portland

Referencia NTP334.066

N° de Pruebas	Agua	Cemento	CCA	T (°C)	Arena	R a/c
D-01	484	1000	---	---	2750	0.484
D-02	484	1000	200	600 °C	2750	0.484
D-03	484	1000	200	650 °C	2750	0.484
D-04	484	1000	200	700 °C	2750	0.484
D-05	484	1000	200	750 °C	2750	0.484

OBERVACIONES :

- Muestra identificada por el solicitante.--
- El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del laboratorio.



German Gastelo Chirinos
 LABORATORISTA-FERMATI S.A.C

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
 FERMATI S.A.C

Juan Carlos Firme Ojeda Agesta
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123351

INFORME DE ENSAYO N° 3931

Expediente N° : 1924-2022 L.E.M. FERMATI S.A.C.
 Solicitante : JHERSON BRAYAN LOPEZ OSORIO
 : YELTSIN DANIEL MONDRAGON HUMAN
 Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SPAN
 Obra : "DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ Y FIBRAS DE CAÑA GUADUA"
 Lugar : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.

Fecha de emisión : Chiclayo, 11 de Julio del 2022

Ensayo CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la fuerza del mortero de cemento portland

Referencia: NTP 334.057

N° de pruebas	Lado	Dímetros cm	Dímetros mm	Promedio de Dímetros	Fuerza
600	L1	22.6	226	221.25	121.58
	L2	21.6	216		
	L3	22.7	227		
	L4	21.6	216		
650	L1	21.5	215	220.25	120.58
	L2	22.2	222		
	L3	21.8	218		
	L4	22.6	226		
700	L1	20.4	204	205.75	106.06
	L2	20.7	207		
	L3	21.0	210		
	L4	20.2	202		
750	L1	21.3	213	216.00	116.32
	L2	21.8	216		
	L3	22.0	220		
	L4	21.5	215		

OBSERVACIONES :

- Muestra identificada por el solicitante.
- El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del laboratorio.

Gerardo Gestelo Chumbos
LABORATORIO FERMATI S.A.C.

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

Juan Carlos Firme Ojeda Aguilera
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123363

INFORME DE ENSAYO N° 3931

Expediente N° : 1924 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Solicitante : JHERSON BRAYAN LOPEZ OSORIO
 Atención : YELTSIN DANIEL MONDRAGON HUIMAN
 Obra : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN
 Lugar : "DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ Y FIBRAS DE CAÑA GUADUA"
 Lugar : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.

Fecha de emisión : Chiclayo, 11 de Julio del 2022

Ensayo CEMENTOS. Método de ensayo para determinar el índice de actividad de resistencia con cemento portland
 Referencia NTP 334.066

N° de Pruebas	DIAS DE CURADO	P= Carga máxima de rotura (Kg)	A= Área de la sección transversal (cm ²)	f _c = Resistencia a la Compresión (Kg/cm ²)	Promedio F _c	
PATRON 0%	7	4620	50	92.40	91.28	
		4562	50	91.24		
		4510	50	90.20		
	14	5143	50	102.86	97.91	
		4934	50	98.68		
		4610	50	92.20		
	28	5020	50	158.51	158.21	
		4980	50	157.71		
		5150	50	161.11		
	600°	7	4320	50	86.40	87.13
			4210	50	84.20	
			4540	50	90.80	
14		4920	50	98.40	97.47	
		4880	50	97.60		
		4820	50	96.40		
28		4990	50	135.81	136.86	
		5160	50	139.21		
		4910	50	134.31		
650°		7	3870	50	77.40	71.73
			3640	50	72.80	
			3250	50	65.00	
	14	4125	50	82.50	82.47	
		4010	50	80.20		
		4235	50	84.70		
	28	4540	50	124.09	129.24	
		4790	50	129.09		
		4880	50	130.89		
	700°	7	4980	50	132.89	97.20
			4780	50	95.60	
			4820	50	96.40	
14		4980	50	99.60	103.97	
		5180	50	103.60		
		5075	50	101.50		
28		5340	50	106.80	161.79	
		5430	50	162.84		
		5210	50	158.44		
750°		7	5350	50	161.24	71.73
			5520	50	164.64	
			3320	50	66.40	
	14	3510	50	70.20	80.67	
		3930	50	78.60		
		4050	50	81.00		
	28	4120	50	82.40	149.20	
		3930	50	78.60		
		4230	50	146.20		
			4560	50	152.80	
			4310	50	147.80	
			4420	50	150.00	

OBERVACIONES :

- Muestra identificada por el solicitante.
- El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del laboratorio.



German Gastelo Chirinos
LABORATORISTA-FERMATI S.A.C

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

Juan Carlos Firme Ojeda Ayesta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

964423859 - 943011231

Ca. José Galvez N° 120

fermatisac@gmail.com

www.fermatisac.cf

Anexo 5. Informe de Ensayos de Laboratorio, Contenido de Vacíos y Peso Unitario del Concreto en Estado Fresco



LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

ENSAYOS DE CONCRETO FRESCO



964423859 - 943011231

Ca. José Galvez N° 120

fermatisac@gmail.com

www.fermatisac.cf

ENSAYOS DE AIRE ATRAPADO



INFORME DE ENSAYO N° 3931

(Pág. 01 de 01)

Expediente N° : 1924 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Testistas : JHERSON BRAYAN LOPEZ OSORIO
 YELTSIN DANIEL MONDRAGON HUIMAN
 Proyecto : "DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ Y FIBRAS DE CAÑA GUADUA"
 Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN
 Lugar : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 11 de Julio del 2022
 ENSAYO : HORMIGON (CONCRETO). Método por presión para la determinación del contenido de aire en mezclas frescas.

Referencia : NTP 339.080

Metodo : Medidor "B"

Diseño	Identificación	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	Contenido de aire (%)	
				Medido "B"	
DM-01	CP 210	210	11/05/2022	Medido "B"	2.30
DM-02	CP + 5%CCA	210	11/05/2022	Medido "B"	2.20
DM-03	CP + 10%CCA	210	11/05/2022	Medido "B"	2.10
DM-04	CP + 15%CCA	210	11/05/2022	Medido "B"	1.95
DM-05	CP + 20%CCA	210	11/05/2022	Medido "B"	1.90

OBSERVACIONES:

-Muestreo realizados por el solicitante .



Germain Gustavo Chingos
 LABORATORISTA-FERMATI S.A.C

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
 FERMATI S.A.C

Juan Carlos Forno Ojeda Agosto
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123951

INFORME DE ENSAYO N° 3931

(Pág. 01 de 01)

Expediente N° : 1924 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Testistas : JHERSON BRAYAN LOPEZ OSORIO
 : JHERSON BRAYAN LOPEZ OSORIO
 Proyecto : "DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ Y FIBRAS DE CAÑA GUADUA"
 Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN
 Lugar : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque
 Fecha de emisión : Chiclayo, 11 de Julio del 2022
 ENSAYO : HORMIGÓN (CONCRETO). Método por presión para la determinación del contenido de aire en mezclas frescas.
 Referencia : NTP 339.080
 Método : Medidor "B"

Diseño	Identificación	Diseño f'c (kg/cm²)	Fecha de vaciado (Días)	Contenido de aire (%)	
				Medido "B"	
DM-01	CP 280	280	12/05/2022	Medido "B"	2.40
DM-02	CP + 5%CCA	280	12/05/2022	Medido "B"	2.30
DM-03	CP + 10%CCA	280	12/05/2022	Medido "B"	2.20
DM-04	CP + 15%CCA	280	12/05/2022	Medido "B"	2.05
DM-05	CP + 20%CCA	280	12/05/2022	Medido "B"	2.00

OBSERVACIONES:

-Muestreo realizados por el solicitante -

Germán Gastelo Chingels
 LABORATORISTA-FERMATI S.A.C.

Juan Carlos Forno Olea Agosta
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123051

INFORME DE ENSAYO N° 3931

(Pág. 01 de 01)

Expediente N° : 1904 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Trazado : JHERSON BRAYAN LOPEZ OSORIO
 Proyecto : YELTSIN DANIEL MONDRAGON HUIMAN
 "DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ Y FIBRAS DE CAÑA GUADUA"
 Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN
 Lugar : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 11 de Julio del 2022

Referencia : NTP 309.080
 Metodo : Medidor "B"

Diseño	Identificación	Densidad f'c (kg/cm ³)	Fecha de vaciado (Días)	Contenido de aire (%)	
				Medida "B"	Valor
DM-01	CP 210	210	11/05/2022	Medida "B"	2.30
DM-02	CP + 15%CCA + 0.25%FG	210	10/08/2022	Medida "B"	2.28
DM-03	CP + 15%CCA + 0.50%FG	210	10/08/2022	Medida "B"	2.18
DM-04	CP + 15%CCA + 0.75%FG	210	10/08/2022	Medida "B"	2.15
DM-05	CP + 15%CCA + 1.00%FG	210	10/08/2022	Medida "B"	2.10

OBSERVACIONES:

-Muestreo realizados por el solicitante .



German Gasteo Chingos
 LABORATORISTA-FERMATI S.A.C

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

Juan Carlos Pardo Ojeda Aguiar
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123351

INFORME DE ENSAYO N° 3931

(Pág. 01 de 01)

Expendiente N° : 1924 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Tesistas : JHERSON BRAYAN LOPEZ OSORIO
 YELTSIN DANIEL MONDRAGON HUMAN
 Proyecto : "DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ Y FIBRAS DE CAÑA GUADUA"
 Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN
 Lugar : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 11 de Julio del 2022

Referencia : NTP 339.060

Método : Medidor "B"

Diseño	Identificación	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	Contenido de aire (%)	
				Medido "B"	
DM-01	CP 280	280	12/05/2022	Medido "B"	2.40
DM-02	CP + 15%CCA + 0.25%FG	280	11/06/2022	Medido "B"	2.38
DM-03	CP + 15%CCA + 0.50%FG	280	11/06/2022	Medido "B"	2.30
DM-04	CP + 15%CCA + 0.75%FG	280	11/06/2022	Medido "B"	2.25
DM-05	CP + 15%CCA + 1.00%FG	280	11/06/2022	Medido "B"	2.19

OBSERVACIONES:

-Muestreo realizados por el solicitante .



German Gastelo Chirinos
LABORATORIO FERMATI S.A.C

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

Juan Carlos Forno Ojeda Agesta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

ENSAYOS DE PESO UNITARIO DEL CONCRETO



INFORME DE ENSAYO N° 3931

(Pág. 01 de 01)

Expediente N° : 1924 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C.
 Tesisistas : JHERSON BRAYAN LOPEZ OSORIO
 YELTSIN DANIEL MONDRAGON HUMAN
 Proyecto : "DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ Y FIBRAS DE CAÑA GUADUA"
 Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SPAN

 Lugar : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 11 de Julio del 2022
 ENSAYO : CONCRETO. Método de ensayo para determinar la densidad (peso unitario), rendimiento y contenido de aire (método gravimétrico) del concreto. 2ª Edición
 Referencia : N.T.P. 309.046 : 2008 (revisada el 2015)

Muestra N°	Identificación	Diseño f'c	Fecha de vaciado (Días)	DENSIDAD (Kg/m ³)
1	CP210	210	11.05.2022	2332
2	CP + 5.0% CCA	210	11.05.2022	2283
3	CP + 10% CCA	210	11.05.2022	2275
4	CP + 15% CCA	210	11.05.2022	2263
5	CP + 20% CCA	210	11.05.2022	2258

OBSERVACIONES:

- Muestreo realizados por el solicitante .



German Gastón Chingos
 LABORATORISTA-FERMATI S.A.C.

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
 FERMATI S.A.C.

Juan Carlos Pineda Ojeda Agosto
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CP. 123361

INFORME DE ENSAYO N° 3931

(Pág. 01 de 01)

Expediente N° : 1924 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Testistas : JHERSON BRAYAN LOPEZ OSORIO
 YELTSIN DANIEL MONDRAGON HUMAN
 Proyecto : DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ Y FIBRAS DE CAÑA GUADUA*
 Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN

 Lugar : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque
 Fecha de emisión : Chiclayo, 11 de Julio del 2022
 ENSAYO : CONCRETO. Método de ensayo para determinar la densidad (peso unitario), rendimiento y contenido de aire (método gravimétrico) del concreto. 2ª Edición
 Referencia : N.T.P. 339.045 : 2008 (revisada el 2018)

Muestra N°	Identificación	Diseño f'c	Fecha de vaciado (Días)	DENSIDAD (Kg/m³)
1	CP280	280	12/05/2022	2360
2	CP + 5.0% CCA	280	12/05/2022	2348
3	CP + 10% CCA	280	12/05/2022	2321
4	CP + 15% CCA	280	12/05/2022	2207
5	CP + 20% CCA	280	12/05/2022	2189

OBSERVACIONES:

- Muestreo realizados por el solicitante .



German Gastelo Chirinos
 LABORATORISTA-FERMATI S.A.C

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

Juan Carlos Fierro Ojeda Aguiar
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123951

INFORME DE ENSAYO N° 3931

(Pág. 01 de 01)

Expediente N° : 1924 - 2022 LEM. FERMATI S.A.C.
 Tesis/as : JHERSON BRAYAN LOPEZ OSORIO
 YELTSIN DANIEL MONDRAGON HUMAN
 Proyecto : DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ Y FIBRAS DE CAÑA "GUADUA"
 Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SPAN

 Lugar : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 11 de Julio del 2022.
 ENSAYO : CONCRETO: Método de ensayo para determinar la densidad (peso unitario), rendimiento y contenido de aire (método gravimétrico) del concreto. 2ª Edición.
 Referencia : N.T.P. 339.046 : 2008 (revisada el 2018)

Muestra N°	Identificación	Diseño f'c	Fecha de vaciado (Días)	DENSIDAD (Kg/m ³)
1	CP210	210	11/05/2022	2332
2	CP + 15% CCA + 0.25% FG	210	10/06/2022	2272
3	CP + 15% CCA + 0.50% FG	210	10/06/2022	2210
4	CP + 15% CCA + 0.75% FG	210	10/06/2022	2155
5	CP + 15% CCA + 1.00% FG	210	10/06/2022	2112

OBSERVACIONES:

- Muestreo realizados por el solicitante .



German Gastelo Chirinos
 LABORATORISTA-FERMATI S.A.C.

 LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
 FERMATI S.A.C.
 Juan Carlos Firme Ojeda Agosto
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CP. 123361

INFORME DE ENSAYO N° 3931

(Pág. 01 de 01)

Expediente N° : 1924 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Testistas : JHERSON BRAYAN LOPEZ OSORIO
 YELTSIN DANIEL MONDRAGON HUMAN
 Proyecto : "DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ Y FIBRAS DE CAÑA GUADUA"
 Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR. DE SIPAN.
 Lugar : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 11 de Julio del 2022
 ENSAYO : CONCRETO. Método de ensayo para determinar la densidad (peso unitario), rendimiento y contenido de aire (método gravimétrico) del concreto. 2ª Edición
 Referencia : N.T.P. 339.046 : 2008 (revisada el 2018)

Muestra N°	Identificación	Diseño f'c	Fecha de vaciado (Días)	Masa (kg)	DENSIDAD (Kg/m³)
1	CP280	280	12/05/2022	11.814	2360
2	CP + 15% CCA + 0.25% FG	280	11/06/2022	11.514	2285
3	CP + 15% CCA + 0.50% FG	280	11/06/2022	11.454	2270
4	CP + 15% CCA + 0.75% FG	280	11/06/2022	11.124	2187
5	CP + 15% CCA + 1.00% FG	280	11/06/2022	11.050	2169

OBSERVACIONES:

- Muestreo realizados por el solicitante .



Gerson Gastero Chirinos
 LABORATORISTA-FERMATI S.A.C.
 LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
 Juan Carlos Pardo Ojeda Agesta
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CP. 123951

Anexo 6. Informe de Ensayos de Laboratorio, Temperatura y Asentamiento del Concreto en Estado Fresco



LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

ENSAYOS DE TEMPERATURA



964423859 - 943011231

Ca. José Galvez N° 120

fermatisac@gmail.com

www.fermatisac.cf

INFORME DE ENSAYO N° 3931

(Pág. 01 de 01)

Expediente N° : 1924 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Testistas : JHERSON BRAYAN LOPEZ OSORIO
 YELTSIN DANIEL MONDRAGON HUIMAN
 Proyecto : "DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO INCORPORANDO
 CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ Y FIBRAS DE CAÑA GUADUA"
 Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN
 Lugar : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque
 Fecha de emisión : Chiclayo, 11 de Julio del 2022

Ensayo : HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo normalizado para determinar la
 temperatura de mezcla de hormigón.

Referencia : N.T.P. 339.184

Diseño	Identificación	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	Temperatura (C°)
DM-01	CP 210	210	11/05/2022	30.0
DM-02	CP + 5% CCA	210	11/05/2022	29.0
DM-03	CP + 10% CCA	210	11/05/2022	27.6
DM-04	CP + 15% CCA	210	11/05/2022	29.5
DM-05	CP + 20% CCA	210	11/05/2022	28.5

OBSERVACIONES:

- Muestreo realizados por el solicitante.
- El presente documento no deberá ser reproducido sin la autorización escrita del laboratorio.



German Gustavo Chontes
LABORANTISTA-FERMATI S.A.C.




Juan Carlos Fermo Ojeda Ayesta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123951

INFORME DE ENSAYO N° 3931

(Pág. 01 de 01)

Expediente N° : 1924 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C.
 Testistas : JHERSON BRAYAN LOPEZ OSORIO
 : YELTSIN DANIEL MONDRAGON HUAMAN
 Proyecto : *DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO INCORPORANDO
 CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ Y FIBRAS DE CAÑA GUADUA*
 Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN
 Lugar : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 11 de Julio del 2022.

Ensayo : HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo normalizado para determinar la temperatura de mezcla de hormigón.

Referencia : N.T.P. 339.184

Diseño	Identificación	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	Temperatura (C°)
DM-01	CP 280	280	12/05/2022	29.0
DM-02	CP + 5% CCA	280	12/05/2022	29.5
DM-03	CP + 10% CCA	280	12/05/2022	28.5
DM-04	CP + 15% CCA	280	12/05/2022	28.0
DM-05	CP + 20% CCA	280	12/05/2022	27.5

OBSERVACIONES:

- Muestreo realizados por el solicitante .



German Gustavo Chingos
LABORATORISTA-FERMATI S.A.C.

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

Juan Carlos Pardo Ojeda Agosto
INGENIERO CIVIL
Reg. CP. 123351

INFORME DE ENSAYO N° 3931

(Pág. 01 de 01)

Expediente N° : 1924 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Tesis : JHERSON BRAYAN LOPEZ OSORIO
 Proyecto : YELTSIN DANIEL MONDRAGON HUIMAN
 : "DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO INCORPORANDO
 CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ Y FIBRAS DE CAÑA 'GUADUA'
 Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN
 Lugar : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 11 de Julio del 2022

Ensayo : HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo normalizado para determinar la temperatura de mezcla de hormigón.

Referencia : N.T.P. 339.184

Diseño	Identificación	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	Temperatura (C°)
DM-01	CP 210	210	11/05/2022	30.0
DM-02	CP + 15% CCA + 0.25% FG	210	10/06/2022	27.5
DM-03	CP + 15% CCA + 0.50% FG	210	10/06/2022	27.0
DM-04	CP + 15% CCA + 0.75% FG	210	10/06/2022	26.7
DM-05	CP + 15% CCA + 1.00% FG	210	10/06/2022	26.2

OBSERVACIONES:

- Muestreo realizados por el solicitante .



German Gastelo Chingus
 LABORATORISTA-FERMATI S.A.C.
 LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
 Juan Carlos Firme Ojeda Agosto
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CP. 123361

INFORME DE ENSAYO N° 3931

(Pág. 01 de 01)

Expediente N° : 1924 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Testistas : JHERSON BRAYAN LOPEZ OSORIO
 YELTSIN DANIEL MONDRAGON HUJMAN
 Proyecto : DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO INCORPORANDO
 CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ Y FIBRAS DE CAÑA GUADUA*
 Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN
 Lugar : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 11 de Julio del 2022

Ensayo : HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo normalizado para determinar la
 temperatura de mezcla de hormigón.

Referencia : N.T.P. 339.184

Diseño	Identificación	Diseño f _c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	Temperatura (C°)
DM-01	CP 280	280	12/05/2022	29.0
DM-02	CP + 15% CCA + 0.25% FG	280	11/06/2022	27.8
DM-03	CP + 15% CCA + 0.50% FG	280	11/06/2022	27.1
DM-04	CP + 15% CCA + 0.75% FG	280	11/06/2022	26.5
DM-05	CP + 15% CCA + 1.00% FG	280	11/06/2022	26.0

OBSERVACIONES:

- Muestreo realizados por el solicitante .



German Gastelo Chingos
 LABORATORISTA-FERMATI S.A.C

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

Juan Carlos Firme Ojeda Agosto
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CP. 123991

ENSAYOS DE ASENTAMIENTO



INFORME DE ENSAYO N° 3931

(Pág. 01 de 01)

Expediente N° : 1924 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Tesisistas : JHERSON BRAYAN LOPEZ OSORIO
 : YELTSIN DANIEL MONDRAGON HURMAN
 Proyecto : DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ Y FIBRAS DE CAÑA GUADUA
 Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN
 Lugar : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque
 Fecha de emisión : Chiclayo, 11 de Julio del 2022
 ENSAYO : HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo para la medición del asentamiento del concreto de cemento Portland.
 Referencia : N.T.P. 399.035.2009

Diseño	Identificación	Diseño f'c (kg/c m²)	Fecha de vaciado (Días)	Asentamiento		
				Diseño (pulg)	Obtenido (pulg)	Obtenido (cm)
DM-01	CP 210	210	1105/2022	3" - 4"	3 1/2	8.89
DM-02	CP + 5% CCA	210	1105/2022	3" - 4"	3 1/2	8.89
DM-03	CP + 10% CCA	210	1105/2022	3" - 4"	3 1/3	8.51
DM-04	CP + 15% CCA	210	1105/2022	3" - 4"	3 1/2	8.89
DM-05	CP + 20% CCA	210	1105/2022	3" - 4"	3 2/5	8.64

OBSERVACIONES:

- Muestreo realizados por el solicitante .

German Gasteo Chiarines
 LABORATORISTA-FERMATI S.A.C.

Juan Carlos Fierro Cuello Agostini
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CP. 123951

INFORME DE ENSAYO N° 3931

(Pág. 01 de 01)

Expediente N° : 1924 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Tesisistas : JHERSON BRAYAN LOPEZ OSORIO
 : YELTSIN DANIEL MONDRAGON HUMAN
 Proyecto : "DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ Y FIBRAS DE CAÑA GUADUA"
 Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN
 Lugar : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque
 Fecha de emisión : Chiclayo, 11 de Julio del 2022
 ENSAYO : HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo para la medición del asentamiento del concreto de cemento Portland.
 Referencia : N.T.P. 335.035.2009

Diseño	Identificación	Diseño f'c (kg/cm²)	Fecha de vaciado (Días)	Asentamiento		
				Diseño (pulg)	Obtenido (pulg)	Obtenido (cm)
DM-01	CP 280	280	12/05/2022	3" - 4"	3 5/7	9.40
DM-02	CP + 5% CCA	280	12/05/2022	3" - 4"	3 3/5	9.14
DM-03	CP + 10% CCA	280	12/05/2022	3" - 4"	3 1/2	8.89
DM-04	CP + 15% CCA	280	12/05/2022	3" - 4"	3 5/9	9.02
DM-05	CP + 20% CCA	280	12/05/2022	3" - 4"	3 1/2	8.89

OBSERVACIONES:

- Muestreo realizados por el solicitante .



German Gastelo Chiribos
 LABORATORIO FERMATI S.A.C.

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

Juan Carlos Pardo Ojeda Agesta
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123261

964423859 - 943011231

Ca. José Galvez N° 120

fermatisac@gmail.com

www.fermatisac.cf

INFORME DE ENSAYO N° 3931

(Pág. 01 de 01)

Expediente N° : 1924 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Testistas : JHERSON BRAYAN LOPEZ OSORIO
 YELTSIN DANIEL MONDRAGON HUIMAN
 Proyecto : "DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ Y FIBRAS DE CAÑA GUADUA"
 Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN
 Lugar : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 11 de Julio del 2022
 ENSAYO : HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo para la medición del asentamiento del concreto de cemento Portland.
 Referencia : N.T.P. 335.003.2009

Diseño	Identificación	Diseño f _c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	Asentamiento		
				Diseño (pulg)	Obtenido (pulg)	Obtenido (cm)
DM-01	CP 210	210	11/05/2022	3" - 4"	3 1/2	8.89
DM-02	CP + 15% CCA + 0.25% FG	210	10/06/2022	3" - 4"	3 3/5	9.14
DM-03	CP + 15% CCA + 0.50% FG	210	10/06/2022	3" - 4"	3 5/7	9.40
DM-04	CP + 15% CCA + 0.75% FG	210	10/06/2022	3" - 4"	3 1/2	8.89
DM-05	CP + 15% CCA + 1.00% FG	210	10/06/2022	3" - 4"	3 4/5	9.65

OBSERVACIONES:

- Muestreo realizados por el solicitante .



German Gustavo Chingris
LABORATORISTA FERMATI S.A.C

Juan Carlos Forno Ojeda Agesta
INGENIERO CIVIL
Reg. CP. 123351

INFORME DE ENSAYO Nº 3931

(Pág. 01 de 01)

Expediente N° : 1924 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C.
 Testas : JHERSON BRAYAN LOPEZ OSORIO
 YELTSIN DANIEL MONDRAGON HUIMAN
 Proyecto : DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ Y FIBRAS DE CAÑA GUADUA
 Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN
 Lugar : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 11 de Julio del 2022
 ENSAYO : HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo para la medición del asentamiento del concreto de cemento Portland.

Referencia : N.T.P. 339.035.2009

Diseño	Identificación	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	Asentamiento		
				Diseño (pulg)	Obtenido (pulg)	Obtenido (cm)
DM-01	CP 280	280	12/05/2022	3" - 4"	3 5/7	9.40
DM-02	CP + 15% CCA + 0.25% FG	280	11/06/2022	3" - 4"	3 5/7	9.40
DM-03	CP + 15% CCA + 0.50% FG	280	11/06/2022	3" - 4"	3 5/7	9.40
DM-04	CP + 15% CCA + 0.75% FG	280	11/06/2022	3" - 4"	3 4/5	9.65
DM-05	CP + 15% CCA + 1.00% FG	280	11/06/2022	3" - 4"	3 3/4	9.53

OBSERVACIONES

- Muestreo realizados por el solicitante .



Germán Gustavo Chingolo
 LABORATORISTA-FERMATI S.A.C.

Juan Carlos Ferrero Ojeda Agosta
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123351

Anexo 7 Informe de Ensayos de Laboratorio, Resistencia a la Compresión del Concreto $f'c$ 210 Kg/cm² y $f'c$ 280 Kg/cm² en Estado Endurecido.



LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

ENSAYOS DE CONCRETO ENDURECIDO



964423859 - 943011231
Ca. José Galvez N° 120

fermatisac@gmail.com
www.fermatisac.cf

ENSAYOS DE COMPRESIÓN



INFORME DE ENSAYO N° 3931

(PÁGINA 01 de 01)

Expediente N° : 1924 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Tesistas : JHERSON BRAYAN LOPEZ OSORIO
 : YELTSIN DANIEL MONDRAGON HUIMAN
 Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN

 Proyecto : "DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ Y FIBRAS DE CAÑA GUADUA"
 Lugar : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 11 de Julio del 2022

Código : N.T.P. 339.034 - 2008 / ASTM C-39/39M - 05
 Título : HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto, en muestras cilíndricas

Muestra N°	Denominación ó descripción del vaciado	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Días	Fc kg/cm ²
01	CONCRETO PATRON 210 kg/cm2	11/05/2022	18/05/2022	7	184.56
02	CONCRETO PATRON 210 kg/cm2	11/05/2022	18/05/2022	7	187.43
03	CONCRETO PATRON 210 kg/cm2	11/05/2022	18/05/2022	7	181.20
04	CONCRETO PATRON 210 kg/cm2	11/05/2022	25/05/2022	14	200.75
05	CONCRETO PATRON 210 kg/cm2	11/05/2022	25/05/2022	14	202.45
06	CONCRETO PATRON 210 kg/cm2	11/05/2022	25/05/2022	14	201.25
07	CONCRETO PATRON 210 kg/cm2	11/05/2022	08/06/2022	28	218.45
08	CONCRETO PATRON 210 kg/cm2	11/05/2022	08/06/2022	28	215.83
09	CONCRETO PATRON 210 kg/cm2	11/05/2022	08/06/2022	28	213.59
10	CONCRETO PATRON 210 kg/cm2	11/05/2022	08/06/2022	28	211.36

OBSERVACIONES :

- Muestreo realizados por el solicitante.
- El presente documento no deberá ser reproducido sin la autorización escrita del laboratorio.



German Gastelo Chirinos
 LABORATORIO FERMATI S.A.C.

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

Juan Carlos Pardo Ayesta
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123351

INFORME DE ENSAYO N° 3931

(PÁGINA 01 de 01)

Expediente N° : 1924 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Testistas : JHERSON BRAYAN LOPEZ OSORIO
 : YELTSIN DANIEL MONDRAGON HUMAN
 Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN

 Proyecto : "DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO INCORPORANDO GENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ Y FIBRAS DE CAÑA GUADUA"
 Lugar : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 11 de Julio del 2022.

Código : N.T.P. 339.034 - 2008 / ASTM C-39/39M - 05

Título : HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto, en muestras cilíndricas

Muestra N°	Denominación ó descripción del vaciado	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Días	f _c kg/cm ²
01	CONCRETO PATRON 210 + CCA (5%) kg/cm ²	11/05/2022	18/05/2022	7	180.03
02	CONCRETO PATRON 210 + CCA (5%) kg/cm ²	11/05/2022	18/05/2022	7	176.18
03	CONCRETO PATRON 210 + CCA (5%) kg/cm ²	11/05/2022	18/05/2022	7	170.96
04	CONCRETO PATRON 210 + CCA (5%) kg/cm ²	11/05/2022	25/05/2022	14	183.66
05	CONCRETO PATRON 210 + CCA (5%) kg/cm ²	11/05/2022	25/05/2022	14	204.10
06	CONCRETO PATRON 210 + CCA (5%) kg/cm ²	11/05/2022	25/05/2022	14	193.88
07	CONCRETO PATRON 210 + CCA (5%) kg/cm ²	11/05/2022	08/06/2022	28	206.00
08	CONCRETO PATRON 210 + CCA (5%) kg/cm ²	11/05/2022	08/06/2022	28	207.79
09	CONCRETO PATRON 210 + CCA (5%) kg/cm ²	11/05/2022	08/06/2022	28	212.98
10	CONCRETO PATRON 210 + CCA (5%) kg/cm ²	11/05/2022	08/06/2022	28	206.95

OBSERVACIONES :

- Muestreo realizados por el solicitante.
- El presente documento no deberá ser reproducido sin la autorización escrita del laboratorio.



German Gasteo Chingón
 LABORATORISTA-FERMATI S.A.C

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
 FERMATI S.A.C

Juan Carlos Forno Ojeda Aguado
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123351

INFORME DE ENSAYO N° 3931

(PÁGINA 01 de 01)

Expediente N° : 1924 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Tesistas : JHERSON BRAYAN LOPEZ OSORIO
 : YELTSIN DANIEL MONDRAGON HUIMAN
 Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN
 Proyecto : "DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ Y FIBRAS DE CAÑA GUADUA"
 Lugar : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 11 de Julio del 2022

Código : N.T.P. 339.034 - 2008 / ASTM C-39/39M - 05
 Título : HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto, en muestras cilíndricas

Muestra N°	Denominación ó descripción del vaciado	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Días	f _c kg/cm ²
01	CONCRETO PATRON 210 + CCA (10%) kg/cm ²	11/05/2022	18/05/2022	7	183.94
02	CONCRETO PATRON 210 + CCA (10%) kg/cm ²	11/05/2022	18/05/2022	7	184.56
03	CONCRETO PATRON 210 + CCA (10%) kg/cm ²	11/05/2022	18/05/2022	7	185.11
04	CONCRETO PATRON 210 + CCA (10%) kg/cm ²	11/05/2022	25/05/2022	14	180.53
05	CONCRETO PATRON 210 + CCA (10%) kg/cm ²	11/05/2022	25/05/2022	14	223.64
06	CONCRETO PATRON 210 + CCA (10%) kg/cm ²	11/05/2022	25/05/2022	14	202.09
07	CONCRETO PATRON 210 + CCA (10%) kg/cm ²	11/05/2022	08/06/2022	28	215.44
08	CONCRETO PATRON 210 + CCA (10%) kg/cm ²	11/05/2022	08/06/2022	28	224.26
09	CONCRETO PATRON 210 + CCA (10%) kg/cm ²	11/05/2022	08/06/2022	28	217.50
10	CONCRETO PATRON 210 + CCA (10%) kg/cm ²	11/05/2022	08/06/2022	28	221.19

OBSERVACIONES :

- Muestreo realizados por el solicitante.
- El presente documento no deberá ser reproducido sin la autorización escrita del laboratorio.



German Gustavo Chirinos
 LABORATORISTA-FERMATI S.A.C

Juan Carlos Pardo Ojeda Agesta
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123361

INFORME DE ENSAYO N° 3931

(PÁGINA 01 de 01)

Expediente N° : 1924 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Tesistas : JHERSON BRAYAN LOPEZ OSORIO
 : YELTSIN DANIEL MONDRAGON HUIMAN
 Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN
 Proyecto : "DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ Y FIBRAS DE CAÑA GUADUA"
 Lugar : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 11 de Julio del 2022

Código : N.T.P. 339.034 - 2008 / ASTM C-39/39M - 05
 Título : HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto, en muestras cilíndricas

Muestra N°	Denominación ó descripción del vaciado	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Dias	f _c kg/cm ²
01	CONCRETO PATRON 210 + CCA (15%) kg/cm ²	11/05/2022	18/05/2022	7	185.39
02	CONCRETO PATRON 210 + CCA (15%) kg/cm ²	11/05/2022	18/05/2022	7	186.34
03	CONCRETO PATRON 210 + CCA (15%) kg/cm ²	11/05/2022	18/05/2022	7	185.87
04	CONCRETO PATRON 210 + CCA (15%) kg/cm ²	11/05/2022	25/05/2022	14	223.64
05	CONCRETO PATRON 210 + CCA (15%) kg/cm ²	11/05/2022	25/05/2022	14	195.11
06	CONCRETO PATRON 210 + CCA (15%) kg/cm ²	11/05/2022	25/05/2022	14	209.38
07	CONCRETO PATRON 210 + CCA (15%) kg/cm ²	11/05/2022	08/06/2022	28	225.10
08	CONCRETO PATRON 210 + CCA (15%) kg/cm ²	11/05/2022	08/06/2022	28	227.11
09	CONCRETO PATRON 210 + CCA (15%) kg/cm ²	11/05/2022	08/06/2022	28	227.39
10	CONCRETO PATRON 210 + CCA (15%) kg/cm ²	11/05/2022	08/06/2022	28	224.04

OBSERVACIONES :

- Muestreo realizados por el solicitante.
- El presente documento no deberá ser reproducido sin la autorización escrita del laboratorio.



German Gustavo Chingros
LABORATORISTA-FERMATI S.A.C.

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

Juan Carlos Pardo Ojeda Agesta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP: 123051

INFORME DE ENSAYO N° 3931

(PÁGINA 01 de 01)

Expediente N° : 1924 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Testistas : JHERSON BRAYAN LOPEZ OSORIO
 : YELTSIN DANIEL MONDRAGON HUIMAN
 Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN

 Proyecto : "DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ Y FIBRAS DE CAÑA GUADUA"
 Lugar : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 11 de Julio del 2022

Código : N.T.P. 339.034 - 2008 / ASTM C-39/39M - 05

Título : HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto, en muestras cilíndricas

Muestra N°	Denominación ó descripción del vaciado	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Días	Fc kg/cm ²
01	CONCRETO PATRON 210 + CCA (20%) kg/cm2	11/05/2022	18/05/2022	7	170.87
02	CONCRETO PATRON 210 + CCA (20%) kg/cm2	11/05/2022	18/05/2022	7	162.78
03	CONCRETO PATRON 210 + CCA (20%) kg/cm2	11/05/2022	18/05/2022	7	164.45
04	CONCRETO PATRON 210 + CCA (20%) kg/cm2	11/05/2022	25/05/2022	14	169.25
05	CONCRETO PATRON 210 + CCA (20%) kg/cm2	11/05/2022	25/05/2022	14	184.44
06	CONCRETO PATRON 210 + CCA (20%) kg/cm2	11/05/2022	25/05/2022	14	176.85
07	CONCRETO PATRON 210 + CCA (20%) kg/cm2	11/05/2022	08/06/2022	28	213.15
08	CONCRETO PATRON 210 + CCA (20%) kg/cm2	11/05/2022	08/06/2022	28	211.36
09	CONCRETO PATRON 210 + CCA (20%) kg/cm2	11/05/2022	08/06/2022	28	215.77
10	CONCRETO PATRON 210 + CCA (20%) kg/cm2	11/05/2022	08/06/2022	28	209.74

OBSERVACIONES :

- Muestreo realizados por el solicitante.
- El presente documento no deberá ser reproducido sin la autorización escrita del laboratorio.



German Gastelo Chingos
 LABORATORISTA-FERMATI S.A.C

Juan Carlos Pardo Ojeda Aguilera
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123251

INFORME DE ENSAYO N° 3931

(PÁGINA 01 de 01)

Expediente N° : 1924 - 2022 LEM. FERMATI S.A.C
Tesistas : JHERSON BRAYAN LOPEZ OSORIO
 : YELTSIN DANIEL MONDRAGON HUMAN
Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SPAN

Proyecto : "DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ Y FIBRAS DE CAÑA GUADUA"
Lugar : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
Fecha de emisión : Chiclayo, 11 de Julio del 2022

Código : N.T.P. 339.034 - 2008 / ASTM C-3939M - 05
 Título : HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto, en muestras cilíndricas

Muestra N°	Denominación ó descripción del vaciado	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Días	Fc kg/cm ²
01	CONCRETO PATRON F _c =210 + CCA (15%) + Fibra de Guadua (0.25%)	10/06/2022	17/06/2022	7	193.49
02	CONCRETO PATRON F _c =210 + CCA (15%) + Fibra de Guadua (0.25%)	10/06/2022	17/06/2022	7	203.09
03	CONCRETO PATRON F _c =210 + CCA (15%) + Fibra de Guadua (0.25%)	10/06/2022	17/06/2022	7	198.29
04	CONCRETO PATRON F _c =210 + CCA (15%) + Fibra de Guadua (0.25%)	10/06/2022	24/06/2022	14	211.92
05	CONCRETO PATRON F _c =210 + CCA (15%) + Fibra de Guadua (0.25%)	10/06/2022	24/06/2022	14	212.48
06	CONCRETO PATRON F _c =210 + CCA (15%) + Fibra de Guadua (0.25%)	10/06/2022	24/06/2022	14	206.72
07	CONCRETO PATRON F _c =210 + CCA (15%) + Fibra de Guadua (0.25%)	10/06/2022	8/07/2022	28	224.26
08	CONCRETO PATRON F _c =210 + CCA (15%) + Fibra de Guadua (0.25%)	10/06/2022	8/07/2022	28	220.18
09	CONCRETO PATRON F _c =210 + CCA (15%) + Fibra de Guadua (0.25%)	10/06/2022	8/07/2022	28	223.25
10	CONCRETO PATRON F _c =210 + CCA (15%) + Fibra de Guadua (0.25%)	10/06/2022	8/07/2022	28	218.62

OBSERVACIONES :

- Muestreo realizados por el solicitante.
- El presente documento no deberá ser reproducido sin la autorización escrita del laboratorio.



German Gustavo Chiribos
 LABORATORISTA-FERMATI S.A.C.

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

Juan Carlos Fermo Ogella Ayco
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123351

INFORME DE ENSAYO N° 3931

(PÁGINA 01 de 01)

Expediente N° : 1924 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Tesisistas : JHERSON BRAYAN LOPEZ OSORIO
 : YELTSIN DANIEL MONDRAGON HUIMAN
 Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN
 Proyecto : "DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO INCORPORANDO GENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ Y FIBRAS DE CAÑA GUADUA"
 Lugar : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 11 de Julio del 2022

Código : N.T.P. 339.034 - 2008 / ASTM C-39/39M - 05
 Título : HORMIGÓN (CONCRETO), Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto, en muestras cilíndricas

Muestra N°	Denominación ó descripción del vaciado	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Dias	Fc kg/cm ²
01	CONCRETO PATRON F'c=210 + CCA (15%) + Fibra de Guadua (0.50%)	10/06/2022	17/08/2022	7	214.71
02	CONCRETO PATRON F'c=210 + CCA (15%) + Fibra de Guadua (0.50%)	10/06/2022	17/08/2022	7	211.58
03	CONCRETO PATRON F'c=210 + CCA (15%) + Fibra de Guadua (0.50%)	10/06/2022	17/08/2022	7	211.75
04	CONCRETO PATRON F'c=210 + CCA (15%) + Fibra de Guadua (0.50%)	10/06/2022	24/08/2022	14	215.38
05	CONCRETO PATRON F'c=210 + CCA (15%) + Fibra de Guadua (0.50%)	10/06/2022	24/08/2022	14	213.20
06	CONCRETO PATRON F'c=210 + CCA (15%) + Fibra de Guadua (0.50%)	10/06/2022	24/08/2022	14	216.94
07	CONCRETO PATRON F'c=210 + CCA (15%) + Fibra de Guadua (0.50%)	10/06/2022	8/07/2022	28	233.86
08	CONCRETO PATRON F'c=210 + CCA (15%) + Fibra de Guadua (0.50%)	10/06/2022	8/07/2022	28	229.56
09	CONCRETO PATRON F'c=210 + CCA (15%) + Fibra de Guadua (0.50%)	10/06/2022	8/07/2022	28	238.33
10	CONCRETO PATRON F'c=210 + CCA (15%) + Fibra de Guadua (0.50%)	10/06/2022	8/07/2022	28	234.42

OBSERVACIONES :

- Muestreo realizados por el solicitante.
- El presente documento no deberá ser reproducido sin la autorización escrita del laboratorio.



German Gustavo Chirinos
LABORATORISTA-FERMATI S.A.C.

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

Juan Carlos Forno Ojeda Agosta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123751

INFORME DE ENSAYO N° 3931

(PÁGINA 01 de 01)

Expediente N° : 1924 - 2022 LEM. FERMATI S.A.C
Tesistas : JHERSON BRAYAN LOPEZ OSORIO
 : YELTSIN DANIEL MONDRAGON HUMAN
Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SPAN
Proyecto : "DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ Y FIBRAS DE CAÑA GUADUA"
Lugar : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
Fecha de emisión : Chiclayo, 11 de Julio del 2022

Código : N.T.P. 339.034 - 2008 / ASTM C-39/39M - 05
 Título : HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto, en muestras cilíndricas

Muestra N°	Denominación ó descripción del vaciado	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Días	Fc kg/cm ²
01	CONCRETO PATRON F'c=210 + CCA (15%) + Fibra de Guadua (0.75%)	10/06/2022	17/06/2022	7	199.74
02	CONCRETO PATRON F'c=210 + CCA (15%) + Fibra de Guadua (0.75%)	10/06/2022	17/06/2022	7	204.10
03	CONCRETO PATRON F'c=210 + CCA (15%) + Fibra de Guadua (0.75%)	10/06/2022	17/06/2022	7	201.92
04	CONCRETO PATRON F'c=210 + CCA (15%) + Fibra de Guadua (0.75%)	10/06/2022	24/06/2022	14	216.22
05	CONCRETO PATRON F'c=210 + CCA (15%) + Fibra de Guadua (0.75%)	10/06/2022	24/06/2022	14	214.71
06	CONCRETO PATRON F'c=210 + CCA (15%) + Fibra de Guadua (0.75%)	10/06/2022	24/06/2022	14	207.95
07	CONCRETO PATRON F'c=210 + CCA (15%) + Fibra de Guadua (0.75%)	10/06/2022	8/07/2022	28	225.99
08	CONCRETO PATRON F'c=210 + CCA (15%) + Fibra de Guadua (0.75%)	10/06/2022	8/07/2022	28	222.36
09	CONCRETO PATRON F'c=210 + CCA (15%) + Fibra de Guadua (0.75%)	10/06/2022	8/07/2022	28	229.01
10	CONCRETO PATRON F'c=210 + CCA (15%) + Fibra de Guadua (0.75%)	10/06/2022	8/07/2022	28	238.16

OBSERVACIONES

- Muestreo realizados por el solicitante.
- El presente documento no deberá ser reproducido sin la autorización escrita del laboratorio.



German Gastelo Chirinos
 LABORATORISTA-FERMATI S.A.C.

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

Juan Carlos Forno Ojeda Agesta
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123391

INFORME DE ENSAYO N° 3931

(PÁGINA 01 de 01)

Expediente N° : 1924 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Testistas : JHERSON BRAYAN LOPEZ OSORIO
 : YELTSIN DANIEL MONDRAGON HUMAN
 Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN
 Proyecto : "DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ Y FIBRAS DE CAÑA GUADUA"
 Lugar : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque
 Fecha de emisión : Chiclayo, 11 de Julio del 2022

Código : N.T.P. 339.034 - 2008 / ASTM C-39/39M - 05

Título : HORMIGÓN (CONCRETO), Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto, en muestras cilíndicas

Muestra N°	Denominación ó descripción del vaciado	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Días	Fc kg/cm ²
01	CONCRETO PATRON F'c=210 + DCA (15%) + Fibra de Guadua (1.00%)	10/06/2022	17/06/2022	7	193.43
02	CONCRETO PATRON F'c=210 + DCA (15%) + Fibra de Guadua (1.00%)	10/06/2022	17/06/2022	7	196.39
03	CONCRETO PATRON F'c=210 + DCA (15%) + Fibra de Guadua (1.00%)	10/06/2022	17/06/2022	7	192.99
04	CONCRETO PATRON F'c=210 + DCA (15%) + Fibra de Guadua (1.00%)	10/06/2022	24/06/2022	14	202.59
05	CONCRETO PATRON F'c=210 + DCA (15%) + Fibra de Guadua (1.00%)	10/06/2022	24/06/2022	14	201.31
06	CONCRETO PATRON F'c=210 + DCA (15%) + Fibra de Guadua (1.00%)	10/06/2022	24/06/2022	14	213.03
07	CONCRETO PATRON F'c=210 + DCA (15%) + Fibra de Guadua (1.00%)	10/06/2022	8/07/2022	28	229.51
08	CONCRETO PATRON F'c=210 + DCA (15%) + Fibra de Guadua (1.00%)	10/06/2022	8/07/2022	28	223.09
09	CONCRETO PATRON F'c=210 + DCA (15%) + Fibra de Guadua (1.00%)	10/06/2022	8/07/2022	28	226.21
10	CONCRETO PATRON F'c=210 + DCA (15%) + Fibra de Guadua (1.00%)	10/06/2022	8/07/2022	28	220.85

OBSERVACIONES :

- Muestreo realizados por el solicitante.
- El presente documento no deberá ser reproducido sin la autorización escrita del laboratorio.



German Gustavo Chingos
LABORATORISTA-FERMATI S.A.C

Juan Carlos Firme Ujeda Ayesta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123951

INFORME DE ENSAYO N° 3931

(PÁGINA 01 de 01)

Expediente N° : 1924 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Tesistas : JHERSON BRAYAN LOPEZ OSORIO
 : YELTSIN DANIEL MONDRAGON HUIMAN
 Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN

 Proyecto : "DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ Y FIBRAS DE CAÑA GUADUA"
 Lugar : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 11 de Julio del 2022

Código : N.T.P. 339.034 - 2008 / ASTM C-39/39M - 05

Título : HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto, en muestras cilíndricas

Muestra N°	Denominación ó descripción del vaciado	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Días	Fc kg/cm ²
01	CONCRETO PATRON 280 kg/cm ²	12/05/2022	19/05/2022	7	226.60
02	CONCRETO PATRON 280 kg/cm ²	12/05/2022	19/05/2022	7	230.37
03	CONCRETO PATRON 280 kg/cm ²	12/05/2022	19/05/2022	7	228.11
04	CONCRETO PATRON 280 kg/cm ²	12/05/2022	26/05/2022	14	247.66
05	CONCRETO PATRON 280 kg/cm ²	12/05/2022	26/05/2022	14	259.38
06	CONCRETO PATRON 280 kg/cm ²	12/05/2022	26/05/2022	14	256.09
07	CONCRETO PATRON 280 kg/cm ²	12/05/2022	9/06/2022	28	279.09
08	CONCRETO PATRON 280 kg/cm ²	12/05/2022	9/06/2022	28	290.61
09	CONCRETO PATRON 280 kg/cm ²	12/05/2022	9/06/2022	28	290.26
10	CONCRETO PATRON 280 kg/cm ²	12/05/2022	9/06/2022	28	287.92

OBSERVACIONES :

- Muestreo realizados por el solicitante.
- El presente documento no deberá ser reproducido sin la autorización escrita del laboratorio.



Expediente N° : 1924 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Tesistas : JHERSON BRAYAN LOPEZ OSORIO
 : YELTSIN DANIEL MONDRAGON HUMAN
 Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN

 Proyecto : "DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA
 DE CÁSCARA DE ARROZ Y FIBRAS DE CAÑA GUADUA"
 Lugar : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 11 de Julio del 2022

Código : N.T.P. 339.034 - 2008 / ASTM C-39/39M - 05
 Título : HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la
 compresión del concreto, en muestras cilíndricas

Muestra N°	Denominación ó descripción del vaciado	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Dias	f'c kg/cm ²
01	CONCRETO PATRON 280 + CCA (5%) kg/cm ²	12/05/2022	19/05/2022	7	214.65
02	CONCRETO PATRON 280 + CCA (5%) kg/cm ²	12/05/2022	19/05/2022	7	217.22
03	CONCRETO PATRON 280 + CCA (5%) kg/cm ²	12/05/2022	19/05/2022	7	222.53
04	CONCRETO PATRON 280 + CCA (5%) kg/cm ²	12/05/2022	26/05/2022	14	246.99
05	CONCRETO PATRON 280 + CCA (5%) kg/cm ²	12/05/2022	26/05/2022	14	258.66
06	CONCRETO PATRON 280 + CCA (5%) kg/cm ²	12/05/2022	26/05/2022	14	252.93
07	CONCRETO PATRON 280 + CCA (5%) kg/cm ²	12/05/2022	9/06/2022	28	284.85
08	CONCRETO PATRON 280 + CCA (5%) kg/cm ²	12/05/2022	9/06/2022	28	283.79
09	CONCRETO PATRON 280 + CCA (5%) kg/cm ²	12/05/2022	9/06/2022	28	286.74
10	CONCRETO PATRON 280 + CCA (5%) kg/cm ²	12/05/2022	9/06/2022	28	285.07

OBSERVACIONES :

- Muestreo realizados por el solicitante.
- El presente documento no deberá ser reproducido sin la autorización escrita del laboratorio.

Expediente N° : 1924 - 2022 LE.M. FERMATI S.A.C
Tesistas : JHERSON BRAYAN LOPEZ OSORIO
: YELTSIN DANIEL MONDRAGON HUIMAN
Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN

Proyecto : "DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ Y FIBRAS DE CAÑA GUADUA"
Lugar : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
Fecha de emisión : Chiclayo, 11 de Julio del 2022

Código : N.T.P. 339.034 - 2008 / ASTM C-39/39M - 05
Título : HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto, en muestras cilíndricas.

Muestra N°	Denominación ó descripción del vaciado	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Días	f _c kg/cm ²
01	CONCRETO PATRON 280 + CCA (10%) kg/cm ²	12/05/2022	19/05/2022	7	232.58
02	CONCRETO PATRON 280 + CCA (10%) kg/cm ²	12/05/2022	19/05/2022	7	234.76
03	CONCRETO PATRON 280 + CCA (10%) kg/cm ²	12/05/2022	19/05/2022	7	232.08
04	CONCRETO PATRON 280 + CCA (10%) kg/cm ²	12/05/2022	26/05/2022	14	255.08
05	CONCRETO PATRON 280 + CCA (10%) kg/cm ²	12/05/2022	26/05/2022	14	265.58
06	CONCRETO PATRON 280 + CCA (10%) kg/cm ²	12/05/2022	26/05/2022	14	262.34
07	CONCRETO PATRON 280 + CCA (10%) kg/cm ²	12/05/2022	9/06/2022	28	290.26
08	CONCRETO PATRON 280 + CCA (10%) kg/cm ²	12/05/2022	9/06/2022	28	288.81
09	CONCRETO PATRON 280 + CCA (10%) kg/cm ²	12/05/2022	9/06/2022	28	287.86
10	CONCRETO PATRON 280 + CCA (10%) kg/cm ²	12/05/2022	9/06/2022	28	289.54

OBSERVACIONES :

- Muestreo realizados por el solicitante.
- El presente documento no deberá ser reproducido sin la autorización escrita del laboratorio.

INFORME DE ENSAYO N° 3931

(PÁGINA 01 de 01)

Expediente N° : 1924 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C.
Tesistas : JHERSON BRAYAN LOPEZ OSORIO
 : YELTSIN DANIEL MONDRAGON HUIMAN
Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN

Proyecto : "DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ Y FIBRAS DE CAÑA GUADUA"
Lugar : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
Fecha de emisión : Chiclayo, 11 de Julio del 2022

Código : N.T.P. 339.034 - 2008 / ASTM C-39/39M - 05
 Título : HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto, en muestras cilíndricas.

Muestra N°	Denominación ó descripción del vaciado	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Días	Fc kg/cm ²
01	CONCRETO PATRON 280 + CCA (15%) kg/cm ²	12/05/2022	19/05/2022	7	238.27
02	CONCRETO PATRON 280 + CCA (15%) kg/cm ²	12/05/2022	19/05/2022	7	260.39
03	CONCRETO PATRON 280 + CCA (15%) kg/cm ²	12/05/2022	19/05/2022	7	249.33
04	CONCRETO PATRON 280 + CCA (15%) kg/cm ²	12/05/2022	26/05/2022	14	266.08
05	CONCRETO PATRON 280 + CCA (15%) kg/cm ²	12/05/2022	26/05/2022	14	268.76
06	CONCRETO PATRON 280 + CCA (15%) kg/cm ²	12/05/2022	26/05/2022	14	263.29
07	CONCRETO PATRON 280 + CCA (15%) kg/cm ²	12/05/2022	9/06/2022	28	298.30
08	CONCRETO PATRON 280 + CCA (15%) kg/cm ²	12/05/2022	9/06/2022	28	291.04
09	CONCRETO PATRON 280 + CCA (15%) kg/cm ²	12/05/2022	9/06/2022	28	292.16
10	CONCRETO PATRON 280 + CCA (15%) kg/cm ²	12/05/2022	9/06/2022	28	296.01

OBSERVACIONES :

- Muestreo realizados por el solicitante.
- El presente documento no deberá ser reproducido sin la autorización escrita del laboratorio.

German Gastero Chingón
 LABORATORISTA-FERMATI S.A.C.

Juan Carlos Pardo Oyeda Aguiar
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123361

INFORME DE ENSAYO N° 3931

(PÁGINA 01 de 01)

Expediente N° : 1924 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C.
 Tesistas : JHERSON BRAYAN LOPEZ OSORIO
 : YELTSIN DANIEL MONDRAGON HUMAN
 Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN
 Proyecto : "DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ Y FIBRAS DE CAÑA GUADUA"
 Lugar : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 11 de Julio del 2022

Código : N.T.P. 339.034 - 2008 / ASTM C-39/39M - 05
 Título : HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto, en muestras cilíndricas

Muestra N°	Denominación ó descripción del vaciado	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Días	Fc kg/cm ²
01	CONCRETO PATRON 280 + CCA (20%) kg/cm2	12/05/2022	19/05/2022	7	220.74
02	CONCRETO PATRON 280 + CCA (20%) kg/cm2	12/05/2022	19/05/2022	7	225.21
03	CONCRETO PATRON 280 + CCA (20%) kg/cm2	12/05/2022	19/05/2022	7	222.97
04	CONCRETO PATRON 280 + CCA (20%) kg/cm2	12/05/2022	26/05/2022	14	243.91
05	CONCRETO PATRON 280 + CCA (20%) kg/cm2	12/05/2022	26/05/2022	14	266.98
06	CONCRETO PATRON 280 + CCA (20%) kg/cm2	12/05/2022	26/05/2022	14	256.28
07	CONCRETO PATRON 280 + CCA (20%) kg/cm2	12/05/2022	9/06/2022	28	292.83
08	CONCRETO PATRON 280 + CCA (20%) kg/cm2	12/05/2022	9/06/2022	28	286.91
09	CONCRETO PATRON 280 + CCA (20%) kg/cm2	12/05/2022	9/06/2022	28	289.54
10	CONCRETO PATRON 280 + CCA (20%) kg/cm2	12/05/2022	9/06/2022	28	288.03

OBSERVACIONES :

- Muestreo realizados por el solicitante.
- El presente documento no deberá ser reproducido sin la autorización escrita del laboratorio.



Gerardo Gustavo Chirinos
 LABORATORISTA-FERMATI S.A.C.

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
 FERMATI S.A.C.

Juan Carlos Forno Ojeda Agosti
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123051

INFORME DE ENSAYO N° 3931

(PÁGINA 01 de 01)

Expediente N° : 1924 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Tesistas : JHERSON BRAYAN LOPEZ OSORJO
 : YELTSIN DANIEL MONDRAGON HUIMAN
 Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN
 Proyecto : "DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ Y FIBRAS DE CAÑA GUADUA"
 Lugar : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 11 de Julio del 2022

Código : N.T.P. 339.034 - 2008 / ASTM C 39/39M - 05
 Título : HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto, en muestras cilíndricas

Muestra N°	Denominación ó descripción del vaciado	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Días	f _c kg/cm ²
01	CONCRETO PATRON F'c=280 + CCA (15%) + Fibra de Guadua (0.25%)	11/06/2022	18/06/2022	7	219.85
02	CONCRETO PATRON F'c=280 + CCA (15%) + Fibra de Guadua (0.25%)	11/06/2022	18/06/2022	7	226.38
03	CONCRETO PATRON F'c=280 + CCA (15%) + Fibra de Guadua (0.25%)	11/06/2022	18/06/2022	7	223.25
04	CONCRETO PATRON F'c=280 + CCA (15%) + Fibra de Guadua (0.25%)	11/06/2022	25/06/2022	14	242.13
05	CONCRETO PATRON F'c=280 + CCA (15%) + Fibra de Guadua (0.25%)	11/06/2022	25/06/2022	14	248.94
06	CONCRETO PATRON F'c=280 + CCA (15%) + Fibra de Guadua (0.25%)	11/06/2022	25/06/2022	14	239.34
07	CONCRETO PATRON F'c=280 + CCA (15%) + Fibra de Guadua (0.25%)	11/06/2022	9/07/2022	28	290.04
08	CONCRETO PATRON F'c=280 + CCA (15%) + Fibra de Guadua (0.25%)	11/06/2022	9/07/2022	28	287.86
09	CONCRETO PATRON F'c=280 + CCA (15%) + Fibra de Guadua (0.25%)	11/06/2022	9/07/2022	28	289.65
10	CONCRETO PATRON F'c=280 + CCA (15%) + Fibra de Guadua (0.25%)	11/06/2022	9/07/2022	28	283.95

OBSERVACIONES :

- Muestreo realizados por el solicitante.
- El presente documento no deberá ser reproducido sin la autorización escrita del laboratorio.



German Gustavo Chiribes
LABORATORISTA-FERMATI S.A.C




Juan Carlos Firme Ojeda Ayala
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 1233951

INFORME DE ENSAYO N° 3931

(PÁGINA 01 de 01)

Expediente N° : 1924 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Testistas : JHERSON BRAYAN LOPEZ OSORIO
 : YELTSIN DANIEL MONDRAGON HUIMAN
 Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN
 Proyecto : "DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ Y FIBRAS DE CAÑA GUADUA"
 Lugar : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 11 de Julio del 2022

Código : N.T.P. 399.034 - 2008 / ASTM C-399M - 05

Título : HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto, en muestras cilíndricas

Muestra N°	Denominación ó descripción del vaciado	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Días	f_c kg/cm ²
01	CONCRETO PATRON $f_c=280$ + CCA (15%) + Fibra de Guadua (0.50%)	11/06/2022	18/06/2022	7	241.63
02	CONCRETO PATRON $f_c=280$ + CCA (15%) + Fibra de Guadua (0.50%)	11/06/2022	18/06/2022	7	240.01
03	CONCRETO PATRON $f_c=280$ + CCA (15%) + Fibra de Guadua (0.50%)	11/06/2022	18/06/2022	7	240.40
04	CONCRETO PATRON $f_c=280$ + CCA (15%) + Fibra de Guadua (0.50%)	11/06/2022	25/06/2022	14	269.43
05	CONCRETO PATRON $f_c=280$ + CCA (15%) + Fibra de Guadua (0.50%)	11/06/2022	25/06/2022	14	273.34
06	CONCRETO PATRON $f_c=280$ + CCA (15%) + Fibra de Guadua (0.50%)	11/06/2022	25/06/2022	14	276.53
07	CONCRETO PATRON $f_c=280$ + CCA (15%) + Fibra de Guadua (0.50%)	11/06/2022	9/07/2022	28	301.10
08	CONCRETO PATRON $f_c=280$ + CCA (15%) + Fibra de Guadua (0.50%)	11/06/2022	9/07/2022	28	295.68
09	CONCRETO PATRON $f_c=280$ + CCA (15%) + Fibra de Guadua (0.50%)	11/06/2022	9/07/2022	28	297.41
10	CONCRETO PATRON $f_c=280$ + CCA (15%) + Fibra de Guadua (0.50%)	11/06/2022	9/07/2022	28	296.63

OBSERVACIONES :

- Muestreo realizados por el solicitante.
- El presente documento no deberá ser reproducido sin la autorización escrita del laboratorio.



German Gastelo Churruarín
 LABORATORISTA FERMATI S.A.C

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

Juan Carlos Firme Oyelo Agesta
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123951

INFORME DE ENSAYO N° 3931

(PÁGINA 01 de 01)

Expediente N° : 1924 - 2022 I.E.M. FERMATI S.A.C.
 Testistas : JHERSON BRAYAN LOPEZ OSORIO
 : YELTSIN DANIEL MONDRAGON HUMAN
 Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SPAN
 Proyecto : "DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ Y FIBRAS DE CAÑA GUADUA"
 Lugar : Del Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 11 de Julio del 2022

Código : N.T.P. 339.034 - 2008 / ASTM C-39/39M - 05
 Título : HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto, en muestras cilíndricas

Muestra N°	Denominación ó descripción del vaciado	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Días	Fc kg/cm ²
01	CONCRETO PATRON Fc=280 + CCA (15%) + Fibra de Guadua (0.75%)	11/06/2022	18/06/2022	7	267.42
02	CONCRETO PATRON Fc=280 + CCA (15%) + Fibra de Guadua (0.75%)	11/06/2022	18/06/2022	7	243.24
03	CONCRETO PATRON Fc=280 + CCA (15%) + Fibra de Guadua (0.75%)	11/06/2022	18/06/2022	7	235.37
04	CONCRETO PATRON Fc=280 + CCA (15%) + Fibra de Guadua (0.75%)	11/06/2022	25/06/2022	14	267.42
05	CONCRETO PATRON Fc=280 + CCA (15%) + Fibra de Guadua (0.75%)	11/06/2022	25/06/2022	14	268.86
06	CONCRETO PATRON Fc=280 + CCA (15%) + Fibra de Guadua (0.75%)	11/06/2022	25/06/2022	14	262.34
07	CONCRETO PATRON Fc=280 + CCA (15%) + Fibra de Guadua (0.75%)	11/06/2022	9/07/2022	28	281.16
08	CONCRETO PATRON Fc=280 + CCA (15%) + Fibra de Guadua (0.75%)	11/06/2022	9/07/2022	28	285.13
09	CONCRETO PATRON Fc=280 + CCA (15%) + Fibra de Guadua (0.75%)	11/06/2022	9/07/2022	28	279.82
10	CONCRETO PATRON Fc=280 + CCA (15%) + Fibra de Guadua (0.75%)	11/06/2022	9/07/2022	28	283.90

OBSERVACIONES :

- Muestreo realizados por el solicitante.
- El presente documento no deberá ser reproducido sin la autorización escrita del laboratorio.



INFORME DE ENSAYO N° 3931

(PÁGNA 01 de 01)

Expediente N° : 1924 - 2022 LEM - FERMATI S.A.C
Tesistas : JHERSON BRAYAN LOPEZ OSORIO
 : YELTSIN DANIEL MONDRAGON HUMAN
Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SPAN

Proyecto : "DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ Y FIBRAS DE CAÑA GUADUA"
Lugar : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
Fecha de emisión : Chiclayo, 11 de Julio del 2022

Código : N.T.P. 339.034 - 2005 / ASTM C-39/39M - 05
 Título : HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto, en muestras cilíndricas

Muestra N°	Denominación ó descripción del vaciado	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Días	Fc kg/cm ²
01	CONCRETO PATRON F _c =280 + CCA (15%) + Fibra de Guadua (1.00%)	11/06/2022	18/06/2022	7	239.50
02	CONCRETO PATRON F _c =280 + CCA (15%) + Fibra de Guadua (1.00%)	11/06/2022	18/06/2022	7	221.02
03	CONCRETO PATRON F _c =280 + CCA (15%) + Fibra de Guadua (1.00%)	11/06/2022	18/06/2022	7	229.23
04	CONCRETO PATRON F _c =280 + CCA (15%) + Fibra de Guadua (1.00%)	11/06/2022	25/06/2022	14	239.50
05	CONCRETO PATRON F _c =280 + CCA (15%) + Fibra de Guadua (1.00%)	11/06/2022	25/06/2022	14	244.36
06	CONCRETO PATRON F _c =280 + CCA (15%) + Fibra de Guadua (1.00%)	11/06/2022	25/06/2022	14	235.37
07	CONCRETO PATRON F _c =280 + CCA (15%) + Fibra de Guadua (1.00%)	11/06/2022	9/07/2022	28	281.89
08	CONCRETO PATRON F _c =280 + CCA (15%) + Fibra de Guadua (1.00%)	11/06/2022	9/07/2022	28	284.85
09	CONCRETO PATRON F _c =280 + CCA (15%) + Fibra de Guadua (1.00%)	11/06/2022	9/07/2022	28	277.25
10	CONCRETO PATRON F _c =280 + CCA (15%) + Fibra de Guadua (1.00%)	11/06/2022	9/07/2022	28	279.88

OBSERVACIONES :

- Muestreo realizados por el solicitante.
- El presente documento no deberá ser reproducido sin la autorización escrita del laboratorio.



Germyan Gasteiro Chirinos
LABORATORISTA-FERMATI S.A.C




LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES



Juan Carlos Firme Oyeda Augustó
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123501

 964423859 - 943011231

 Ca. José Galvez N° 120

 fermatisac@gmail.com

 www.fermatisac.cf

Anexo 7. Informe de Ensayos de Laboratorio, Resistencia a la Flexión del Concreto $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ $f'c = 280 \text{ Kg/cm}^2$



LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

ENSAYOS DE FLEXIÓN



964423859 - 943011231
Ca. José Galvez N° 120

fermatissac@gmail.com
www.fermatissac.cf

INFORME DE ENSAYO N° 3031

Expediente N° : 1924 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Testistas : JHERSON BRAIAN LOPEZ OSORIO
 YELTSIN DANIEL MONDRAGON HUMAN
 Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SPAÑ
 Proyecto : DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ Y FIBRAS DE CAÑA BUNDIA*

Lugar : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque
 Fecha de emisión : Chiclayo, 11 de Julio del 2022

Norma : N.T.P. 399.613 - 2017
 Título : UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla usados en albañilería. Módulo de rotura (Ensayo de Flexión)

Muestra N°	Denominación de Espécimen	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Carga (N)	Antigüedad del Espécimen	Módulo de Rotura (MPa)	Módulo de Rotura (Kg/cm ²)	Módulo de Rotura (Kg/cm ²) Promedio
01	CONCRETO PATRON 210 kg/cm ²	11/05/2022	18/05/2022	18044.1 44	7	2.4	24.53	25.60
02	CONCRETO PATRON 210 kg/cm ²	11/05/2022	18/05/2022	19613.2	7	2.6	26.67	
03	CONCRETO PATRON 210 kg/cm ²	11/05/2022	18/05/2022	18828.6 72	7	2.5	25.60	
04	CONCRETO PATRON 210 kg/cm ²	11/05/2022	25/05/2022	20397.7 28	14	2.7	27.73	29.80
05	CONCRETO PATRON 210 kg/cm ²	11/05/2022	25/05/2022	23437.7 74	14	3.1	31.87	
06	CONCRETO PATRON 210 kg/cm ²	11/05/2022	25/05/2022	21917.7 51	14	2.9	29.80	
07	CONCRETO PATRON 210 kg/cm ²	11/05/2022	8/06/2022	27948.8 1	28	3.7	38.00	39.13
08	CONCRETO PATRON 210 kg/cm ²	11/05/2022	8/06/2022	29125.6 02	28	3.9	39.60	
09	CONCRETO PATRON 210 kg/cm ²	11/05/2022	8/06/2022	29517.8 66	28	3.9	40.13	
10	CONCRETO PATRON 210 kg/cm ²	11/05/2022	8/06/2022	28537.2 06	28	3.8	38.80	




 Germain Gustavo Chingos
 LABORATORIO FERMATI S.A.C


 LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES


 Juan Carlos Pinco Ojeda Agosti
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123051

INFORME DE ENSAYO N° 3831

Expediente N° : 1924 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Tesisistas : JHERSON BRAYAN LOPEZ OSORIO
 : YELTSIN DANIEL MONDRAGON HUMAN
 Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SPAN
 Proyecto : DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ Y FIBRAS DE CAÑA GUADUA
 Lugar : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque
 Fecha de emisión : Chiclayo, 11 de Julio del 2022
 Norma : N.T.P. 399.613 - 2017
 Título : UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla usados en albañilería. Módulo de rotura (Ensayo de Flexión)

Muestra N°	Denominación de Espécimen	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Carga (N)	Antigüedad del Espécimen	Módulo de Rotura (MPa)	Módulo de Rotura (Kg/cm ²)	Módulo de Rotura (Kg/cm ²) Promedio
01	Muestra Patrón F'c 210 + CCA (5%)	11/05/2022	18/05/2022	17946.078	7	2.4	24.40	24.47
02	Muestra Patrón F'c 210 + CCA (5%)	11/05/2022	18/05/2022	19319.002	7	2.6	26.27	
03	Muestra Patrón F'c 210 + CCA (5%)	11/05/2022	18/05/2022	16720.253	7	2.2	22.73	
04	Muestra Patrón F'c 210 + CCA (5%)	11/05/2022	25/05/2022	17946.078	14	2.4	24.40	25.82
05	Muestra Patrón F'c 210 + CCA (5%)	11/05/2022	25/05/2022	19319.002	14	2.6	26.27	
06	Muestra Patrón F'c 210 + CCA (5%)	11/05/2022	25/05/2022	19711.266	14	2.6	26.80	
07	Muestra Patrón F'c 210 + CCA (5%)	11/05/2022	8/06/2022	26183.622	28	3.5	35.60	35.00
08	Muestra Patrón F'c 210 + CCA (5%)	11/05/2022	8/06/2022	24908.764	28	3.3	33.87	
09	Muestra Patrón F'c 210 + CCA (5%)	11/05/2022	8/06/2022	26281.688	28	3.5	35.73	
10	Muestra Patrón F'c 210 + CCA (5%)	11/05/2022	8/06/2022	25595.226	28	3.4	34.80	




 Germán Gustavo Chirinos
 LABORATORISTA-FERMATI S.A.C.


 LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES


 Juan Carlos Pardo Ojeda Agostó
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123951

INFORME DE ENSAYO N° 3931

Expediente N° : 1924 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Testistas : JHERSON BRYAN LOPEZ OSORIO
 NELSON DANIEL MONDRAGON HUMAN
 Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SPAW
 Proyecto : DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ Y FIBRAS DE CAÑA GUADUA

Lugar : Dpto. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque
 Fecha de emisión : Chiclayo, 11 de Julio del 2022

Norma : N.T.P. 390 613 - 2017

Título : UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla usados en albañilería. Módulo de rotura (Ensayo de Flexión)

Muestra N°	Denominación de Espécimen	Fecha de	Fecha de	Carga (N)	Antigüedad del Espécimen	Módulo de Rotura (MPa)	Módulo de Rotura (Kg/cm ²)	Módulo de Rotura (Kg/cm ²) Promedio
		Vaciado	Ensayo					
01	Muestra Patrón Fc 210 + CCA (10%)	11/05/2022	18/05/2022	18710.9928	7	2.5	25.44	25.95
02	Muestra Patrón Fc 210 + CCA (10%)	11/05/2022	18/05/2022	19024.804	7	2.5	25.87	
03	Muestra Patrón Fc 210 + CCA (10%)	11/05/2022	18/05/2022	19515.134	7	2.6	26.53	
04	Muestra Patrón Fc 210 + CCA (10%)	11/05/2022	25/05/2022	21084.19	14	2.8	28.67	28.13
05	Muestra Patrón Fc 210 + CCA (10%)	11/05/2022	25/05/2022	20397.728	14	2.7	27.73	
06	Muestra Patrón Fc 210 + CCA (10%)	11/05/2022	25/05/2022	20593.86	14	2.7	28.00	
07	Muestra Patrón Fc 210 + CCA (10%)	11/05/2022	8/06/2022	28046.876	28	3.7	38.13	36.83
08	Muestra Patrón Fc 210 + CCA (10%)	11/05/2022	8/06/2022	27654.612	28	3.7	37.60	
09	Muestra Patrón Fc 210 + CCA (10%)	11/05/2022	8/06/2022	26968.15	28	3.6	36.67	
10	Muestra Patrón Fc 210 + CCA (10%)	11/05/2022	8/06/2022	25693.292	28	3.4	34.93	



German Gastelo Chirinos
LABORATORISTA-FERMATI S.A.C

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

Juan Carlos Firme Ojeda Aguiar
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123951

INFORME DE ENSAYO N° 3951

Expediente N° : 1924 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Tesis/as : JHERSON BRAYAN LOPEZ OSORIO
 : YELSON DANIEL MONDRAGON HUMIN
 Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SPAIN
 Proyecto : DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ Y FIBRAS DE CAÑA GUADUA
 Lugar : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque
 Fecha de emisión : Chiclayo, 11 de Julio del 2022
 Norma : N.T.P. 399.613 - 2017
 Título : UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla usados en albañilería. Módulo de rotura (Ensayo de Flexión)

Muestra N°	Denominación de Espécimen	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Carga (N)	Antigüedad del Espécimen	Módulo de Rotura (MPa)	Módulo de Rotura (Kg/cm ²)	Módulo de Rotura (Kg/cm ²) Promedio
01	Muestra Patrón F'c 210 + CCA (15%)	11/05/2022	18/05/2022	18044.144	7	2.4	24.53	26.67
02	Muestra Patrón F'c 210 + CCA (15%)	11/05/2022	18/05/2022	20691.926	7	2.8	28.13	
03	Muestra Patrón F'c 210 + CCA (15%)	11/05/2022	18/05/2022	20103.53	7	2.7	27.33	
04	Muestra Patrón F'c 210 + CCA (15%)	11/05/2022	25/05/2022	24908.764	14	3.3	33.87	31.35
05	Muestra Patrón F'c 210 + CCA (15%)	11/05/2022	25/05/2022	21280.322	14	2.8	28.93	
06	Muestra Patrón F'c 210 + CCA (15%)	11/05/2022	25/05/2022	22996.477	14	3.1	31.27	
07	Muestra Patrón F'c 210 + CCA (15%)	11/05/2022	8/06/2022	29027.536	28	3.9	39.47	40.67
08	Muestra Patrón F'c 210 + CCA (15%)	11/05/2022	8/06/2022	29812.064	28	4.0	40.53	
09	Muestra Patrón F'c 210 + CCA (15%)	11/05/2022	8/06/2022	30302.394	28	4.0	41.20	
10	Muestra Patrón F'c 210 + CCA (15%)	11/05/2022	8/06/2022	30498.526	28	4.1	41.47	


 German Gustavo Chirinos
 LABORATORISTA-FERMATI S.A.C.




 Juan Carlos Forno Ojeda Agosto
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123351

INFORME DE ENSAYO N° 3931

Expediente N° : 1924 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Tesistas : JHERSON BRAYAN LOPEZ OSORIO
 YELTSIN DANIEL MONDRAGON HUMAN
 Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN
 Proyecto : DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ Y FIBRAS DE CAÑA "GUADUA"

Lugar : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque
 Fecha de emisión : Chiclayo, 11 de Julio del 2022

Norma : N.T.P. 399.613 - 2017
 Título : UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla usados en albañilería. Módulo de rotura (Ensayo de Flexión)

Muestra N°	Denominación de Especimen	Fecha de	Fecha de	Carga (N)	Antigüedad del Especimen	Módulo de Rotura (MPa)	Módulo de Rotura (Kg/cm ²)	Módulo de Rotura (Kg/cm ²) Promedio
		Vaciado	Ensayo					
01	Muestra Patrón F'c 210 + CCA (20%)	11/05/2022	18/05/2022	16278.956	7	2.2	22.13	23.00
02	Muestra Patrón F'c 210 + CCA (20%)	11/05/2022	18/05/2022	17553.814	7	2.3	23.87	
03	Muestra Patrón F'c 210 + CCA (20%)	11/05/2022	18/05/2022	16916.385	7	2.3	23.00	
04	Muestra Patrón F'c 210 + CCA (20%)	11/05/2022	25/05/2022	17455.748	14	2.3	23.73	23.53
05	Muestra Patrón F'c 210 + CCA (20%)	11/05/2022	25/05/2022	16769.286	14	2.2	22.80	
06	Muestra Patrón F'c 210 + CCA (20%)	11/05/2022	25/05/2022	17700.913	14	2.4	24.07	
07	Muestra Patrón F'c 210 + CCA (20%)	11/05/2022	8/06/2022	24026.17	28	3.2	32.67	32.13
08	Muestra Patrón F'c 210 + CCA (20%)	11/05/2022	8/06/2022	23437.774	28	3.1	31.87	
09	Muestra Patrón F'c 210 + CCA (20%)	11/05/2022	8/06/2022	22555.18	28	3.0	30.67	
10	Muestra Patrón F'c 210 + CCA (20%)	11/05/2022	8/06/2022	24516.5	28	3.3	33.33	



German Gastelo Chirinos
 LABORATORIO FERMATI S.A.C.

Juan Carlos Firme Ojeda Ayesta
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CP. 123391

FORM DE ENSAYO N° 381

Expediente N° : 1524 - 2022 LEM FERMATI S.A.C.
 Testistas : JERSON BRAJAN LOPEZ OSORIO
 YELSON DANIEL MORALES HERNANDEZ
 Atención : UNIVERSIDAD SENOR DE SIMON BOLIVAR
 Proyecto : DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ Y FIBRAS DE CAÑA DE AZÚCAR

Lugar : S.M. Dólidos, Pto. Dólidos, Reg. Lantáyeriz
 Fecha de emisión : Dólidos, 1 de Julio del 2022

Norma : NTP 389.613 - 2017

Título : UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Método de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla cocidos en alfarería. Método de rotura (Ensayo de Flexión)

Muestra N°	Denominación de Especimen	Fecha de	Fecha de	Carga (N)	Articulidad del Especimen	Módulo de Rotura (MPa)	Módulo de Rotura (Kj/cm ²)	Módulo de Rotura (Kj/cm ²) Promedio
		Vaciado	Ensayo					
01	Muestra Patrón Fc 210 + CCA (15%) + Fibras de Guadua (0.25%)	10/06/2022	17/06/2022	21280.322	7	2.8	28.93	29.93
02	Muestra Patrón Fc 210 + CCA (15%) + Fibras de Guadua (0.25%)	10/06/2022	17/06/2022	22751.312	7	3.0	30.93	
03	Muestra Patrón Fc 210 + CCA (15%) + Fibras de Guadua (0.25%)	10/06/2022	17/06/2022	22015.817	7	2.9	29.93	
04	Muestra Patrón Fc 210 + CCA (15%) + Fibras de Guadua (0.25%)	10/06/2022	24/06/2022	22653.246	14	3.0	30.80	33.78
05	Muestra Patrón Fc 210 + CCA (15%) + Fibras de Guadua (0.25%)	10/06/2022	24/06/2022	28968.15	14	3.6	36.67	
06	Muestra Patrón Fc 210 + CCA (15%) + Fibras de Guadua (0.25%)	10/06/2022	24/06/2022	24908.764	14	3.3	33.87	
07	Muestra Patrón Fc 210 + CCA (15%) + Fibras de Guadua (0.25%)	10/06/2022	8/07/2022	32165.848	28	4.3	43.73	44.10
08	Muestra Patrón Fc 210 + CCA (15%) + Fibras de Guadua (0.25%)	10/06/2022	8/07/2022	32459.846	28	4.3	44.13	
09	Muestra Patrón Fc 210 + CCA (15%) + Fibras de Guadua (0.25%)	10/06/2022	8/07/2022	32263.714	28	4.3	43.87	
10	Muestra Patrón Fc 210 + CCA (15%) + Fibras de Guadua (0.25%)	10/06/2022	8/07/2022	32852.11	28	4.4	44.67	

INFORME DE ENSAYO N° 3031

Espeleite N° : 1504 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C.
Testistas : HERNAN BRAJAN LOPEZ OSORIO
 YELSON DANIEL MONZAROS ORTIZ
Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN
Proyecto : DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ Y FIBRAS DE CAÑA GUADUA

Lugar : Dist. Chilayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque
Fecha de emisión : Chiclayo, 1 de Julio del 2022

Norma : N.T.P. 399.613 - 2017
Título : UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla usados en albañilería. Módulo de rotura (Ensayo de Flexión)

Muestra N°	Denominación de Espécimen	Fecha de	Fecha de	Carga (N)	Antigüedad del Espécimen	Módulo de Rotura (MPa)	Módulo de Rotura (Kg/cm ²)	Módulo de Rotura (Kg/cm ²) Promedio
		Vaciado	Ensayo					
01	Muestra Patrón F c=210 + CCA (15%) + Fibra de Guadua (0.50%)	10/06/2022	17/06/2022	24810.696	7	3.3	33.73	35.67
02	Muestra Patrón F c=210 + CCA (15%) + Fibra de Guadua (0.50%)	10/06/2022	17/06/2022	27654.612	7	3.7	37.60	
03	Muestra Patrón F c=210 + CCA (15%) + Fibra de Guadua (0.50%)	10/06/2022	17/06/2022	26232.655	7	3.5	35.67	
04	Muestra Patrón F c=210 + CCA (15%) + Fibra de Guadua (0.50%)	10/06/2022	24/06/2022	28046.876	14	3.7	38.13	38.55
05	Muestra Patrón F c=210 + CCA (15%) + Fibra de Guadua (0.50%)	10/06/2022	24/06/2022	28468.173	14	3.8	38.73	
06	Muestra Patrón F c=210 + CCA (15%) + Fibra de Guadua (0.50%)	10/06/2022	24/06/2022	28537.206	14	3.8	38.80	
07	Muestra Patrón F c=210 + CCA (15%) + Fibra de Guadua (0.50%)	10/06/2022	8/07/2022	36382.486	28	4.9	49.47	49.40
08	Muestra Patrón F c=210 + CCA (15%) + Fibra de Guadua (0.50%)	10/06/2022	8/07/2022	35597.958	28	4.7	48.40	
09	Muestra Patrón F c=210 + CCA (15%) + Fibra de Guadua (0.50%)	10/06/2022	8/07/2022	37951.542	28	5.1	51.60	
10	Muestra Patrón F c=210 + CCA (15%) + Fibra de Guadua (0.50%)	10/06/2022	8/07/2022	35401.826	28	4.7	48.13	



German Gustavo Chingos
 LABORATORIO FERMATI S.A.C.

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
 FERMATI S.A.C.

Juan Carlos Forno Ojeda Aguilera
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123361

INFORME DE ENSAYO N° 301

Expediente N° : 1624 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C.
 Testistas : JHERSON BRYAN LOPEZ OSORIO
 : YELTSIN DANIEL MONDRAGON HUMAN
 Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SPAIN
 Proyecto : DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO INCORPORADO CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ Y FIBRAS DE CAÑA GLADIA
 Lugar : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque
 Fecha de emisión : Chiclayo, 11 de Julio del 2022
 Norma : N.T.P. 398.615 - 2017
 Título : UNIDADES DE ALBAMLERIA. Métodos de trastes y ensayo de ladrillos de acilla usados en albañilería. Método de rotura (Ensayo de Flexión)

Muestra N°	Denominación de Especimen	Fecha de	Fecha de	Carga (N)	Anchiedad del Especimen	Módulo de Rotura (MPa)	Módulo de Rotura (Kg/cm ²)	Módulo de Rotura (Kg/cm ²) Promedio
		Vaciado	Ensayo					
01	Muestra Patrón F'c=210 + CCA (15%) + Fibra de Guadua (0.75%)	10/06/2022	17/06/2022	21770.652	7	2.9	29.60	30.80
02	Muestra Patrón F'c=210 + CCA (15%) + Fibra de Guadua (0.75%)	10/06/2022	17/06/2022	24222.302	7	3.2	32.93	
03	Muestra Patrón F'c=210 + CCA (15%) + Fibra de Guadua (0.75%)	10/06/2022	17/06/2022	21966.784	7	2.9	29.87	
04	Muestra Patrón F'c=210 + CCA (15%) + Fibra de Guadua (0.75%)	10/06/2022	24/06/2022	24026.17	14	3.2	32.67	33.07
05	Muestra Patrón F'c=210 + CCA (15%) + Fibra de Guadua (0.75%)	10/06/2022	24/06/2022	24320.368	14	3.2	33.07	
06	Muestra Patrón F'c=210 + CCA (15%) + Fibra de Guadua (0.75%)	10/06/2022	24/06/2022	24614.566	14	3.3	33.47	
07	Muestra Patrón F'c=210 + CCA (15%) + Fibra de Guadua (0.75%)	10/06/2022	8/07/2022	32459.846	28	4.3	44.13	42.97
08	Muestra Patrón F'c=210 + CCA (15%) + Fibra de Guadua (0.75%)	10/06/2022	8/07/2022	31871.45	28	4.2	43.33	
09	Muestra Patrón F'c=210 + CCA (15%) + Fibra de Guadua (0.75%)	10/06/2022	8/07/2022	30596.592	28	4.1	41.60	
10	Muestra Patrón F'c=210 + CCA (15%) + Fibra de Guadua (0.75%)	10/06/2022	8/07/2022	31479.186	28	4.2	42.80	



German Gastelo Chirinos
LABORATORISTA FERMATI S.A.C.

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

Juan Carlos Forno Ojeda Aguilera
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123361

INFORME DE ENSAYO N° 3931

Expediente N° : 1634 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Testistas : JHERSON BRAUN LOPEZ OSDRIO
 : YELTSIN DANIEL MONDRAGON HUMANA
 Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SPAÑA
 Proyecto : DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ Y FIBRAS DE CARBA GURDUR

Lugar : Dist. Chidlayo, Prov. Chidlayo, Reg. Lambayeque
 Fecha de emisión : Chidlayo, 11 de Julio del 2022

Norma : N.T.P. 399.813 - 2017
 Título : UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla usados en albañilería. Método de rotura (Ensayo de Flexión)

Muestra N°	Denominación de Especimen	Fecha de	Fecha de	Carga (N)	Antigüedad del Especimen	Módulo de Rotura (MPa)	Módulo de Rotura (Kg/cm ²)	Módulo de Rotura (Kg/cm ²) Promedio
		Vaciado	Ensayo					
01	Muestra Patrón Fc=210 + CDA (15%) + Fibras de Greda (1.00%)	10/06/2022	17/06/2022	21378.388	7	2.9	29.07	27.04
02	Muestra Patrón Fc=210 + CDA (15%) + Fibras de Greda (1.00%)	10/06/2022	17/06/2022	18338.342	7	2.4	24.93	
03	Muestra Patrón Fc=210 + CDA (15%) + Fibras de Greda (1.00%)	10/06/2022	17/06/2022	19956.431	7	2.7	27.13	
04	Muestra Patrón Fc=210 + CDA (15%) + Fibras de Greda (1.00%)	10/06/2022	24/06/2022	23045.51	14	3.1	31.33	28.93
05	Muestra Patrón Fc=210 + CDA (15%) + Fibras de Greda (1.00%)	10/06/2022	24/06/2022	21064.19	14	2.8	28.67	
06	Muestra Patrón Fc=210 + CDA (15%) + Fibras de Greda (1.00%)	10/06/2022	24/06/2022	19711.266	14	2.6	26.80	
07	Muestra Patrón Fc=210 + CDA (15%) + Fibras de Greda (1.00%)	10/06/2022	8/07/2022	29125.602	28	3.9	39.60	40.13
08	Muestra Patrón Fc=210 + CDA (15%) + Fibras de Greda (1.00%)	10/06/2022	8/07/2022	29517.866	28	3.9	40.13	
09	Muestra Patrón Fc=210 + CDA (15%) + Fibras de Greda (1.00%)	10/06/2022	8/07/2022	30860.79	28	4.1	42.00	
10	Muestra Patrón Fc=210 + CDA (15%) + Fibras de Greda (1.00%)	10/06/2022	8/07/2022	28537.206	28	3.8	38.80	



Germán Gustavo Chirinos
LABORATORIO FERMATI S.A.C.




Juan Carlos Forno Ojeda Agostin
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

INFORME DE ENSAYO N° 3931

Expediente N° : 1924 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Testistas : JHERSON BRAYAN LOPEZ OSORIO
 YELTSIN DANIEL MONDRAGON HUMAN
 Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN
 Proyecto : DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ Y FIBRAS DE CAÑA 'QUAJA'
 Lugar : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque
 Fecha de emisión : Chiclayo, 11 de Julio del 2022
 Norma : N.T.P. 399 613 - 2017
 Título : UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla usados en albañilería. Módulo de rotura (Ensayo de Flexión)

Muestra N°	Denominación de Espécimen	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Carga (N)	Antigüedad del Espécimen	Módulo de Rotura (MPa)	Módulo de Rotura (Kg/cm ²)	Módulo de Rotura (Kg/cm ²) Promedio
01	CONCRETO PATRÓN 280 kg/cm ²	12/05/2022	19/05/2022	21868.718	7	2.9	29.73	28.09
02	CONCRETO PATRÓN 280 kg/cm ²	12/05/2022	19/05/2022	20299.662	7	2.7	27.60	
03	CONCRETO PATRÓN 280 kg/cm ²	12/05/2022	19/05/2022	19809.332	7	2.6	26.93	
04	CONCRETO PATRÓN 280 kg/cm ²	12/05/2022	26/05/2022	24026.17	14	3.2	32.67	32.53
05	CONCRETO PATRÓN 280 kg/cm ²	12/05/2022	26/05/2022	23143.576	14	3.1	31.47	
06	CONCRETO PATRÓN 280 kg/cm ²	12/05/2022	26/05/2022	24614.566	14	3.3	33.47	
07	CONCRETO PATRÓN 280 kg/cm ²	12/05/2022	9/06/2022	31184.988	28	4.2	42.40	42.73
08	CONCRETO PATRÓN 280 kg/cm ²	12/05/2022	9/06/2022	32263.714	28	4.3	43.87	
09	CONCRETO PATRÓN 280 kg/cm ²	12/05/2022	9/06/2022	30792.724	28	4.1	41.87	
10	CONCRETO PATRÓN 280 kg/cm ²	12/05/2022	9/06/2022	31479.186	28	4.2	42.80	


 German Gastelo Chirinos
 LABORANTISTA-FERMATI S.A.C




 Juan Carlos Forno Ojeda Agesta
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123351

INFORME DE ENSAYO N° 3931

Expediente N° : 1924 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Testistas : JHERSON BRAYAN LOPEZ OSORIO
 : YELTSINDANIEL MONDRAGON HUMAN
 Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN
 Proyecto : DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ Y FIBRAS DE CAÑA GUADUA
 Lugar : Dist.Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque
 Fecha de emisión : Chiclayo, 11 de Julio del 2022
 Norma : N.T.P. 399.613 - 2017
 Título : UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla usados en albañilería. Módulo de rotura (Ensayo de Flexión)

Muestra N°	Denominación de Espécimen	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Carga (N)	Antigüedad del Espécimen	Módulo de Rotura (MPa)	Módulo de Rotura (Kg/cm ²)	Módulo de Rotura (Kg/cm ²) Promedio
01	CONCRETO PATRON 280 + CCA (5%) kg/cm ²	12/05/2022	19/05/2022	20495.794	7	2.7	27.87	26.00
02	CONCRETO PATRON 280 + CCA (5%) kg/cm ²	12/05/2022	19/05/2022	17749.946	7	2.4	24.13	
03	CONCRETO PATRON 280 + CCA (5%) kg/cm ²	12/05/2022	19/05/2022	19122.87	7	2.5	26.00	
04	CONCRETO PATRON 280 + CCA (5%) kg/cm ²	12/05/2022	26/05/2022	22555.18	14	3.0	30.67	32.13
05	CONCRETO PATRON 280 + CCA (5%) kg/cm ²	12/05/2022	26/05/2022	24516.5	14	3.3	33.33	
06	CONCRETO PATRON 280 + CCA (5%) kg/cm ²	12/05/2022	26/05/2022	23830.038	14	3.2	32.40	
07	CONCRETO PATRON 280 + CCA (5%) kg/cm ²	12/05/2022	9/06/2022	31283.054	28	4.2	42.53	41.10
08	CONCRETO PATRON 280 + CCA (5%) kg/cm ²	12/05/2022	9/06/2022	29910.13	28	4.0	40.67	
09	CONCRETO PATRON 280 + CCA (5%) kg/cm ²	12/05/2022	9/06/2022	30204.328	28	4.0	41.07	
10	CONCRETO PATRON 280 + CCA (5%) kg/cm ²	12/05/2022	9/06/2022	29517.866	28	3.9	40.13	



German Gustavo Chingos
LABORATORISTA-FERMATI S.A.C



LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES



Juan Carlos Forno Ojeda Aguirre
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

INFORME DE ENSAYO N° 3931

Expediente N° : 1924 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Testeado : JHERSON BRAIAN LOPEZ OSORIO
 YELSON DAVIEL MONDRAGON HUMAN
 Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIRÉN
 Proyecto : DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ Y FIBRAS DE CAÑA GUADUA

Lugar : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque
 Fecha de emisión : Chiclayo, 11 de Julio del 2022

Norma : N.T.P. 399.613 - 2017

Título : UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla usados en albañilería. Módulo de rotura (Ensayo de Flexión)

Muestra N°	Denominación de Especimen	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Carga (N)	Antigüedad del Especimen	Módulo de Rotura (MPa)	Módulo de Rotura (Kg/cm ²)	Módulo de Rotura (Kg/cm ²) Promedio
01	CONCRETO PATRON 280 + CCA (10%) kg/cm ²	12/05/2022	19/05/2022	24124.236	7	3.2	32.80	30.27
02	CONCRETO PATRON 280 + CCA (10%) kg/cm ²	12/05/2022	19/05/2022	20397.728	7	2.7	27.73	
03	CONCRETO PATRON 280 + CCA (10%) kg/cm ²	12/05/2022	19/05/2022	22260.982	7	3.0	30.27	
04	CONCRETO PATRON 280 + CCA (10%) kg/cm ²	12/05/2022	26/05/2022	25595.226	14	3.4	34.80	33.51
05	CONCRETO PATRON 280 + CCA (10%) kg/cm ²	12/05/2022	26/05/2022	22751.312	14	3.0	30.93	
06	CONCRETO PATRON 280 + CCA (10%) kg/cm ²	12/05/2022	26/05/2022	25595.226	14	3.4	34.80	
07	CONCRETO PATRON 280 + CCA (10%) kg/cm ²	12/05/2022	9/06/2022	35205.694	28	4.7	47.87	46.90
08	CONCRETO PATRON 280 + CCA (10%) kg/cm ²	12/05/2022	9/06/2022	33440.506	28	4.5	45.47	
09	CONCRETO PATRON 280 + CCA (10%) kg/cm ²	12/05/2022	9/06/2022	33832.77	28	4.5	46.00	
10	CONCRETO PATRON 280 + CCA (10%) kg/cm ²	12/05/2022	9/06/2022	35499.892	28	4.7	48.27	



German Gustavo Chirinos
LABORATORISTA-FERMATI S.A.C




Juan Carlos Firme Ojeda Agostini
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123051

INFORME DE ENSAYO N° 3831

Expediente N° : 1924 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C.
 Tesisistas : JHERSON BRYAN LOPEZ OSORIO
 YELSON DANIEL MONDRAGON HUMAN
 Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SPAIN
 Proyecto : DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ Y FIBRAS DE CAÑA GUADUA

Lugar : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque
 Fecha de emisión : Chiclayo, 11 de Julio del 2022

Norma : N.T.P. 399.613 - 2017
 Título : UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla usados en albañilería. Módulo de rotura (Ensayo de Flexión)

Muestra N°	Denominación de Especimen	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Carga (N)	Antigüedad del Especimen	Módulo de Rotura (MPa)	Módulo de Rotura (Kg/cm2)	Módulo de Rotura (Kg/cm2) Promedio
01	CONCRETO PATRON 280 + CCA (15%) kg/cm2	12/05/2022	19/05/2022	20691.926	7	2.8	28.13	31.33
02	CONCRETO PATRON 280 + CCA (15%) kg/cm2	12/05/2022	19/05/2022	25399.094	7	3.4	34.53	
03	CONCRETO PATRON 280 + CCA (15%) kg/cm2	12/05/2022	19/05/2022	23045.51	7	3.1	31.33	
04	CONCRETO PATRON 280 + CCA (15%) kg/cm2	12/05/2022	26/05/2022	28439.14	14	3.8	38.67	38.31
05	CONCRETO PATRON 280 + CCA (15%) kg/cm2	12/05/2022	26/05/2022	29125.602	14	3.9	39.80	
06	CONCRETO PATRON 280 + CCA (15%) kg/cm2	12/05/2022	26/05/2022	26968.15	14	3.6	36.67	
07	CONCRETO PATRON 280 + CCA (15%) kg/cm2	12/05/2022	9/06/2022	35794.09	28	4.8	48.67	49.73
08	CONCRETO PATRON 280 + CCA (15%) kg/cm2	12/05/2022	9/06/2022	37363.146	28	5.0	50.80	
09	CONCRETO PATRON 280 + CCA (15%) kg/cm2	12/05/2022	9/06/2022	37068.948	28	4.9	50.40	
10	CONCRETO PATRON 280 + CCA (15%) kg/cm2	12/05/2022	9/06/2022	36088.268	28	4.8	49.07	



German Gastelo Chinnoc
LABORATORISTA-FERMATI S.A.C.



CONSTRUCTORA Y SERVICIOS GENERALES
LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES



Juan Carlos Firme Ojeda Agesta
INGENIERO CIVIL
Reg. CP. 123351

INFORME DE ENSAYO N° 3931

Expediente N° : 1924 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Tesistas : JHERSON BRAYAN LOPEZ OSORIO
 : YELSON DANIEL MADRAGON HUMAN
 Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SPAÑA
 Proyecto : DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ Y FIBRAS DE CAÑA GUADUA

Lugar : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque
 Fecha de emisión : Chiclayo, 11 de Julio del 2022

Norma : N.T.P. 399.613 - 2017
 Título : UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla usados en albañilería. Módulo de rotura (Ensayo de Flexión)

Muestra N°	Denominación de Espécimen	Fecha de	Fecha de	Carga (N)	Antigüedad del Espécimen	Módulo de Rotura (MPa)	Módulo de Rotura (Kg/cm2)	Módulo de Rotura (Kg/cm2) Promedio
		Vaciado	Ensayo					
01	CONCRETO PATRON 280 + CCA (20%) kg/cm2	12/05/2022	19/05/2022	17749.946	7	2.4	24.13	26.47
02	CONCRETO PATRON 280 + CCA (20%) kg/cm2	12/05/2022	19/05/2022	21182.256	7	2.8	28.80	
03	CONCRETO PATRON 280 + CCA (20%) kg/cm2	12/05/2022	19/05/2022	19466.101	7	2.6	26.47	
04	CONCRETO PATRON 280 + CCA (20%) kg/cm2	12/05/2022	26/05/2022	22849.378	14	3.0	31.07	34.00
05	CONCRETO PATRON 280 + CCA (20%) kg/cm2	12/05/2022	26/05/2022	26870.084	14	3.6	36.53	
06	CONCRETO PATRON 280 + CCA (20%) kg/cm2	12/05/2022	26/05/2022	25301.028	14	3.4	34.40	
07	CONCRETO PATRON 280 + CCA (20%) kg/cm2	12/05/2022	9/06/2022	33832.77	28	4.5	46.00	45.90
08	CONCRETO PATRON 280 + CCA (20%) kg/cm2	12/05/2022	9/06/2022	34617.298	28	4.6	47.07	
09	CONCRETO PATRON 280 + CCA (20%) kg/cm2	12/05/2022	9/06/2022	33146.308	28	4.4	45.07	
10	CONCRETO PATRON 280 + CCA (20%) kg/cm2	12/05/2022	9/06/2022	33440.506	28	4.5	45.47	



German Gestelo Chiribos
LABORATORISTA-FERMATI S.A.C




Juan Carlos Forno Ojeda Agostó
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123951

INFORME DE ENSAYO N° 3531

Expediente N° : 1924 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C.
 Testistas : JHERSON BRAVIN LOPEZ OSORIO
 VELTON DAVEL MONDRAGON HUMARI
 Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SPAM
 Proyecto : DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ Y FIBRAS DE CAÑA GUADUA
 Lugar : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque
 Fecha de emisión : Chiclayo, 11 de Julio del 2022
 Norma : N.T.P. 399.913 - 2017
 Título : UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla usados en albañilería. Módulo de rotura (Ensayo de Flexión)

Muestra N°	Denominación de Espécimen	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Carga (N)	Antigüedad del Especimen	Módulo de Rotura (MPa)	Módulo de Rotura (Kg/cm ²)	Módulo de Rotura (Kg/cm ²) Promedio
01	CONCRETO PATRON F=280 + OCA (15%) + Fibra de Guadua (0.25%)	11/06/2022	18/06/2022	3981.928	7	2.8	28.13	27.31
02	CONCRETO PATRON F=280 + OCA (15%) + Fibra de Guadua (0.25%)	11/06/2022	18/06/2022	20103.53	7	2.7	27.33	
03	CONCRETO PATRON F=280 + OCA (15%) + Fibra de Guadua (0.25%)	11/06/2022	18/06/2022	19475.9078	7	2.6	26.48	
04	CONCRETO PATRON F=280 + OCA (15%) + Fibra de Guadua (0.25%)	11/06/2022	25/06/2022	31985.784	14	2.9	29.87	28.73
05	CONCRETO PATRON F=280 + OCA (15%) + Fibra de Guadua (0.25%)	11/06/2022	25/06/2022	30985.124	14	2.8	28.53	
06	CONCRETO PATRON F=280 + OCA (15%) + Fibra de Guadua (0.25%)	11/06/2022	25/06/2022	33446.761	14	2.7	27.80	
07	CONCRETO PATRON F=280 + OCA (15%) + Fibra de Guadua (0.25%)	11/06/2022	9/07/2022	28046.875	28	3.7	38.13	39.50
08	CONCRETO PATRON F=280 + OCA (15%) + Fibra de Guadua (0.25%)	11/06/2022	9/07/2022	28337.208	28	3.8	38.80	
09	CONCRETO PATRON F=280 + OCA (15%) + Fibra de Guadua (0.25%)	11/06/2022	9/07/2022	30382.394	28	4.0	41.20	
10	CONCRETO PATRON F=280 + OCA (15%) + Fibra de Guadua (0.25%)	11/06/2022	9/07/2022	29321.734	28	3.9	39.87	


 German Gustavo Chingón
 LABORATORISTA-FERMATI S.A.C.




 Juan Carlos Fierro Ojeda Aguiar
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CP. 123391

INFORME DE ENSAYO N° 301

Expediente N° : 1924 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C.
 Testeado : JHERSON BRAHAM LOPEZ OSORIO
 : YELSON DANIEL MONDRAGON HUMAN
 Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SPAÑA
 Proyecto : DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ Y FIBRAS DE CAÑA GUADUA

Lugar : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque
 Fecha de emisión : Chiclayo, 11 de Julio del 2022

Norma : N.T.P. 389.613 - 2017
 Título : UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla usados en albañilería. Módulo de rotura (Ensayo de Flexión)

Muestra N°	Denominación de Especimen	Fecha de	Fecha de	Carga (N)	Arigüedad del Especimen	Módulo de Rotura (MPa)	Módulo de Rotura (Kg/cm ²)	Módulo de Rotura (Kg/cm ²) Promedio
		Vaciado	Ensayo					
01	CONCRETO PATRON 280 + OCA (15%) + Fibra de Guadua (0.50%)	11/08/2022	18/08/2022	24222.302	7	3.2	32.93	32.44
02	CONCRETO PATRON 280 + OCA (15%) + Fibra de Guadua (0.50%)	11/08/2022	18/08/2022	24026.17	7	3.2	32.67	
03	CONCRETO PATRON 280 + OCA (15%) + Fibra de Guadua (0.50%)	11/08/2022	18/08/2022	23338.706	7	3.1	31.73	
04	CONCRETO PATRON 280 + OCA (15%) + Fibra de Guadua (0.50%)	11/08/2022	25/08/2022	27262.348	14	3.6	37.07	35.51
05	CONCRETO PATRON 280 + OCA (15%) + Fibra de Guadua (0.50%)	11/08/2022	25/08/2022	25693.292	14	3.4	34.93	
06	CONCRETO PATRON 280 + OCA (15%) + Fibra de Guadua (0.50%)	11/08/2022	25/08/2022	25399.094	14	3.4	34.53	
07	CONCRETO PATRON 280 + OCA (15%) + Fibra de Guadua (0.50%)	11/08/2022	9/07/2022	33832.77	28	4.5	46.00	46.13
08	CONCRETO PATRON 280 + OCA (15%) + Fibra de Guadua (0.50%)	11/08/2022	9/07/2022	33244.374	28	4.4	45.20	
09	CONCRETO PATRON 280 + OCA (15%) + Fibra de Guadua (0.50%)	11/08/2022	9/07/2022	34421.166	28	4.6	46.80	
10	CONCRETO PATRON 280 + OCA (15%) + Fibra de Guadua (0.50%)	11/08/2022	9/07/2022	34225.034	28	4.6	46.53	



Germán Gastelo Chirinos
LABORATORISTA-FERMATI S.A.C.

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

Juan Carlos Fimo Ojeda Agostí
INGENIERO CIVIL
Reg. CP. 123361

INFORME DE ENSAYO N° 391

Expediente N° : 1934 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Testistas : JHERSON BRAJAN LÓPEZ OSORIO
 YELSON DANIEL MONDRAGON HUMAN
 Alección : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SPAIN
 Proyecto : DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ Y FIBRAS DE CAÑA GUADUA

Lugar : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 11 de Julio del 2022

Norma : NTP. 399.613 - 2017
 Título : UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla esados en albañilería. Módulo de rotura (Ensayo de Flexión)

Muestra N°	Denominación de Especimen	Fecha de	Fecha de	Carga (N)	Antigüedad del Especimen	Módulo de Rotura (MPa)	Módulo de Rotura (Kg/cm2)	Módulo de Rotura (Kg/cm2)) Promedio
		Vaciado	Ensayo					
01	CONCRETO PATRON Fc+280 + CCA (15%) + Fibras de Guadua (0.75%)	19/06/2022	18/06/2022	20888.058	7	2.8	28.40	28.79
02	CONCRETO PATRON Fc+280 + CCA (15%) + Fibras de Guadua (0.75%)	19/06/2022	18/06/2022	21554.9068	7	2.9	29.31	
03	CONCRETO PATRON Fc+280 + CCA (15%) + Fibras de Guadua (0.75%)	19/06/2022	18/06/2022	21084.19	7	2.8	28.67	
04	CONCRETO PATRON Fc+280 + CCA (15%) + Fibras de Guadua (0.75%)	19/06/2022	25/06/2022	24124.236	14	3.2	32.80	32.18
05	CONCRETO PATRON Fc+280 + CCA (15%) + Fibras de Guadua (0.75%)	19/06/2022	25/06/2022	23830.038	14	3.2	32.40	
06	CONCRETO PATRON Fc+280 + CCA (15%) + Fibras de Guadua (0.75%)	19/06/2022	25/06/2022	23045.51	14	3.1	31.33	
07	CONCRETO PATRON Fc+280 + CCA (15%) + Fibras de Guadua (0.75%)	19/06/2022	9/07/2022	31871.45	28	4.2	43.33	43.77
08	CONCRETO PATRON Fc+280 + CCA (15%) + Fibras de Guadua (0.75%)	19/06/2022	9/07/2022	32950.176	28	4.4	44.80	
09	CONCRETO PATRON Fc+280 + CCA (15%) + Fibras de Guadua (0.75%)	19/06/2022	9/07/2022	32263.714	28	4.3	43.87	
10	CONCRETO PATRON Fc+280 + CCA (15%) + Fibras de Guadua (0.75%)	19/06/2022	9/07/2022	31675.318	28	4.2	43.07	



German Gastelo Chaves
LABORATORISTA-FERMATI S.A.C.

Juan Carlos Pardo Ayesta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

INFORME DE ENSAYO N° 3831

Expediente N° : 1924 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Tesisistas : JHERSON BRAVAN LOPEZ OSORIO
 YELSON DANIEL MONDRAGON HUMAN
 Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN
 Proyecto : DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CÁSCARA DE ARRIZ Y FIBRAS DE CAÑA GUADUA

Lugar : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Rep. Lambayeque
 Fecha de emisión : Chiclayo, 11 de Julio del 2022

Norma : N.T.P. 398.613 - 2017

Título : UNIDADES DE ALBAÑILERÍA, Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla cocidos en albañilería. Módulo de rotura (Ensayo de Flexión)

Muestra N°	Denominación de Especimen	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Carga (N)	Anteplazo del Especimen	Módulo de Rotura (MPa)	Módulo de Rotura (Kg/cm ²)	Módulo de Rotura (Kg/cm ²) Promedio
01	CONCRETO PATRON F'c=280 + CCA (15%) + Fibra de Guadua (1.00%)	11/06/2022	18/09/2022	19789.7168	7	2.6	26.91	27.78
02	CONCRETO PATRON F'c=280 + CCA (15%) + Fibra de Guadua (1.00%)	11/06/2022	18/09/2022	20888.058	7	2.8	28.40	
03	CONCRETO PATRON F'c=280 + CCA (15%) + Fibra de Guadua (1.00%)	11/06/2022	18/09/2022	20613.4732	7	2.7	28.03	
04	CONCRETO PATRON F'c=280 + CCA (15%) + Fibra de Guadua (1.00%)	11/06/2022	25/09/2022	21721.619	14	2.9	29.53	29.53
05	CONCRETO PATRON F'c=280 + CCA (15%) + Fibra de Guadua (1.00%)	11/06/2022	25/09/2022	21966.784	14	2.9	29.87	
06	CONCRETO PATRON F'c=280 + CCA (15%) + Fibra de Guadua (1.00%)	11/06/2022	25/09/2022	21476.454	14	2.9	29.20	
07	CONCRETO PATRON F'c=280 + CCA (15%) + Fibra de Guadua (1.00%)	11/06/2022	9/07/2022	30792.724	28	4.1	41.87	41.43
08	CONCRETO PATRON F'c=280 + CCA (15%) + Fibra de Guadua (1.00%)	11/06/2022	9/07/2022	29615.932	28	3.9	40.27	
09	CONCRETO PATRON F'c=280 + CCA (15%) + Fibra de Guadua (1.00%)	11/06/2022	9/07/2022	30988.856	28	4.1	42.13	
10	CONCRETO PATRON F'c=280 + CCA (15%) + Fibra de Guadua (1.00%)	11/06/2022	9/07/2022	30498.526	28	4.1	41.47	



German Gustavo Chirinos
 LABORATORISTA-FERMATI S.A.C

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
 FERMATI S.A.C

Juan Carlos Forno Ojeda Agosto
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123351

Anexo 9. Informe de Ensayos de Laboratorio, Resistencia a la Tracción del Concreto
 $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ y $f'c = 280 \text{ Kg/cm}^2$



LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

ENSAYOS DE TRACCIÓN



964423859 - 943011231

Ca. José Galvez N° 120

fermatisc@gmail.com

www.fermatisc.cf

INFORME DE ENSAYO N° 3931

(PÁGINA 01 de 01)

Expediente N° : 1924 - 2022 LEM - FERMATI S.A.C
 Testistas : JHERSON BRAYAN LOPEZ OSORIO
 : YELTSIN DANIEL MONDRAGON HUMAN
 Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SPAN

Proyecto : "DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ Y FIBRAS DE CAÑA GUADUA"

Lugar : Dst. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.

Fecha de emisión : Chiclayo, 11 de Julio del 2022

Título : Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la tracción del concreto en muestras cilíndricas

Código ASTM C39/C39M - 2004

Título Standard Test Method for compressive strength of cylindrical concrete specimens

$$f_c = [2af] / [3.1416 \cdot a \cdot d^2]$$

Código	Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Días	Dímetro (d) (cm)	Altura (h) (cm)	Carga (P) (Kg)	f _c (Kg/cm ²)	Promedio f _c (Kg/cm ²)
CP-01	CONCRETO PATRON 210 kg/cm ²	11/05/2022	18/05/2022	7	15.10	30.3	13090	18.21	18.52
CP-02	CONCRETO PATRON 210 kg/cm ²	11/05/2022	18/05/2022	7	15.10	30.3	13530	18.83	
CP-03	CONCRETO PATRON 210 kg/cm ²	11/05/2022	18/05/2022	7	15.10	30.3	13310	18.52	
CP-04	CONCRETO PATRON 210 kg/cm ²	11/05/2022	25/05/2022	14	15.10	30.3	15750	21.91	21.44
CP-05	CONCRETO PATRON 210 kg/cm ²	11/05/2022	25/05/2022	14	15.10	30.3	15420	21.46	
CP-06	CONCRETO PATRON 210 kg/cm ²	11/05/2022	25/05/2022	14	15.10	30.3	15050	20.94	
CP-07	CONCRETO PATRON 210 kg/cm ²	11/05/2022	8/06/2022	28	15.10	30.3	17230	23.97	22.89
CP-08	CONCRETO PATRON 210 kg/cm ²	11/05/2022	8/06/2022	28	15.10	30.3	16270	22.64	
CP-09	CONCRETO PATRON 210 kg/cm ²	11/05/2022	8/06/2022	28	15.10	30.3	16020	22.29	
CP-10	CONCRETO PATRON 210 kg/cm ²	11/05/2022	8/06/2022	28	15.10	30.3	16280	22.65	

OBSERVACIONES :

- Muestreo realizados por el solicitante.
- El presente documento no deberá ser reproducido sin la autorización escrita del laboratorio.



Germán Gustavo Chiriquis
LABORATORIO FERMATI S.A.C.

Juan Carlos Fierro Ojeda Agesta
INGENIERO CIVIL
Reg. CP. 123351

Expediente N° : 1924 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C

Tesistas : JHERSON BRAYAN LOPEZ OSORIO
: YELTSIN DANIEL MONDRAGON HUMAN

Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN

Proyecto : DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ Y FIBRAS DE CAÑA GUADUA*

Lugar : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.

Fecha de emisión : Chiclayo, 11 de Julio del 2022

Título : Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la tracción del concreto en muestras cilíndricas

Código : ASTM C39/C39M -2004

Título : Standard Test Method for compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens

$$f_c = (2kP) / (3.1416 \times d^2 \times h)$$

Código	Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Días	Diámetro (d) (cm)	Altura (h) (cm)	Carga (P) (Kg)	f _c (Kg/cm ²)	Promedio f _c (Kg/cm ²)
CP-01	CONCRETO PATRON 210 + CCA (5%) kg/cm ²	11.05.2022	18.05.2022	7	15.10	30.3	13700	19.08	18.20
CP-02	CONCRETO PATRON 210 + CCA (5%) kg/cm ²	11.05.2022	18.05.2022	7	15.10	30.3	12530	17.43	
CP-03	CONCRETO PATRON 210 + CCA (5%) kg/cm ²	11.05.2022	18.05.2022	7	15.10	30.3	13015	18.11	
CP-04	CONCRETO PATRON 210 + CCA (5%) kg/cm ²	11.05.2022	25.05.2022	14	15.10	30.3	14980	20.84	19.25
CP-05	CONCRETO PATRON 210 + CCA (5%) kg/cm ²	11.05.2022	25.05.2022	14	15.10	30.3	12720	17.70	
CP-06	CONCRETO PATRON 210 + CCA (5%) kg/cm ²	11.05.2022	25.05.2022	14	15.10	30.3	13810	19.22	
CP-07	CONCRETO PATRON 210 + CCA (5%) kg/cm ²	11.05.2022	8.08.2022	28	15.10	30.3	17070	23.75	22.42
CP-08	CONCRETO PATRON 210 + CCA (5%) kg/cm ²	11.05.2022	8.08.2022	28	15.10	30.3	16440	22.88	
CP-09	CONCRETO PATRON 210 + CCA (5%) kg/cm ²	11.05.2022	8.08.2022	28	15.10	30.3	14580	20.29	
CP-10	CONCRETO PATRON 210 + CCA (5%) kg/cm ²	11.05.2022	8.08.2022	28	15.10	30.3	16360	22.76	

OBSERVACIONES :

- Muestreo realizados por el solicitante.
- El presente documento no deberá ser reproducido sin la autorización escrita del laboratorio.



Germán Gustavo Chingos
LABORATORIO FERMATI S.A.C

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

Juan Carlos Pardo Ojeda Agesta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123751

INFORME DE ENSAYO N° 3831

PÁGINA 01 de 01

 Expediente N° : 1924-2022 L.E.M. FERMATI S.A.C.
 Tesistas : JHERSON BRAYAN LOPEZ OSORIO

 : YELTSIN DANIEL MONDRAGON HUMAN
 Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN
 Proyecto : "DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ Y FIBRAS DE CAÑA GUADUA"

Lugar : Dist. Chidayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.

Fecha de emisión : Chiclayo, 11 de Julio del 2022

Título : Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la tracción del concreto en muestras cilíndricas

Código : ASTM C39/C39M-2004

Título : Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens

 $f_{cr} = (28f_c) / (3.1416 \cdot d^2)$

Código	Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Días	Diámetro (d) (cm)	Altura (h) (cm)	Carga (P) (Kg)	f _c (Kg/cm ²)	Promedio f _c (Kg/cm ²)
CP-01	CONCRETO PATRON 210 + CCA (10%) kg/cm ²	11/05/2022	18/05/2022	7	15.10	30.3	13440	18.70	18.51
CP-02	CONCRETO PATRON 210 + CCA (10%) kg/cm ²	11/05/2022	18/05/2022	7	15.10	30.3	14770	20.55	
CP-03	CONCRETO PATRON 210 + CCA (10%) kg/cm ²	11/05/2022	18/05/2022	7	15.10	30.3	13850	19.27	
CP-04	CONCRETO PATRON 210 + CCA (10%) kg/cm ²	11/05/2022	25/05/2022	14	15.10	30.3	17860	24.57	22.43
CP-05	CONCRETO PATRON 210 + CCA (10%) kg/cm ²	11/05/2022	25/05/2022	14	15.10	30.3	14850	20.38	
CP-06	CONCRETO PATRON 210 + CCA (10%) kg/cm ²	11/05/2022	25/05/2022	14	15.10	30.3	16050	22.33	
CP-07	CONCRETO PATRON 210 + CCA (10%) kg/cm ²	11/05/2022	8/06/2022	28	15.10	30.3	19130	26.62	25.41
CP-08	CONCRETO PATRON 210 + CCA (10%) kg/cm ²	11/05/2022	8/06/2022	28	15.10	30.3	18330	25.50	
CP-09	CONCRETO PATRON 210 + CCA (10%) kg/cm ²	11/05/2022	8/06/2022	28	15.10	30.3	16340	22.74	
CP-10	CONCRETO PATRON 210 + CCA (10%) kg/cm ²	11/05/2022	8/06/2022	28	15.10	30.3	19250	26.76	

OBSERVACIONES :

- Muestreo realizados por el solicitante.
- El presente documento no deberá ser reproducido sin la autorización escrita del laboratorio.



German Gustavo Chingris
 LABORATORISTA-FERMATI S.A.C.

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

Juan Carlos Firme Ojeda Aguiar
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CP. 123351

INFORME DE ENSAYO N° 3931

(PÁGINA 01 de 01)

Expediente N° : 1924 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C.

 Tesisistas : JHERSON BRAYAN LOPEZ OSORIO
 : YELTSIN DANIEL MONDRAGON HUMAN

 Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SPAN
 Proyecto : "DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ Y FIBRAS DE CAÑA GUADUA"

Lugar : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque

Fecha de emisión : Chiclayo, 11 de Julio del 2022

Título : Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la tracción del concreto en muestras cilíndricas.

Código : ASTM C-39/09M-2004

Título : Standard Test Method for compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens

$$f_c = (2P) / (3.1416 \times d^2 \times h)$$

Código	Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Días	Diámetro (d) (cm)	Altura (h) (cm)	Carga (P) (Kg)	f _c (Kg/cm ²)	Promedio f _c (Kg/cm ²)
CP-01	CONCRETO PATRON 210 + OCA (15%) kg/cm ²	11/05/2022	18/05/2022	7	15.10	30.3	14980	20.84	21.51
CP-02	CONCRETO PATRON 210 + OCA (15%) kg/cm ²	11/05/2022	18/05/2022	7	15.10	30.3	15880	22.10	
CP-03	CONCRETO PATRON 210 + OCA (15%) kg/cm ²	11/05/2022	18/05/2022	7	15.10	30.3	15520	21.59	
CP-04	CONCRETO PATRON 210 + OCA (15%) kg/cm ²	11/05/2022	25/05/2022	14	15.10	30.3	17690	24.61	23.82
CP-05	CONCRETO PATRON 210 + OCA (15%) kg/cm ²	11/05/2022	25/05/2022	14	15.10	30.3	16690	23.22	
CP-06	CONCRETO PATRON 210 + OCA (15%) kg/cm ²	11/05/2022	25/05/2022	14	15.10	30.3	16980	23.63	
CP-07	CONCRETO PATRON 210 + OCA (15%) kg/cm ²	11/05/2022	8/06/2022	28	15.10	30.3	20960	29.18	28.37
CP-08	CONCRETO PATRON 210 + OCA (15%) kg/cm ²	11/05/2022	8/06/2022	28	15.10	30.3	19030	26.48	
CP-09	CONCRETO PATRON 210 + OCA (15%) kg/cm ²	11/05/2022	8/06/2022	28	15.10	30.3	20430	28.43	
CP-10	CONCRETO PATRON 210 + OCA (15%) kg/cm ²	11/05/2022	8/06/2022	28	15.10	30.3	21130	29.40	

OBSERVACIONES :

- Muestreo realizados por el solicitante.
- El presente documento no deberá ser reproducido sin la autorización escrita del laboratorio.



German Gastelo Chimbis
 LABORATORISTA-FERMATI S.A.C.

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
 FERMATI S.A.C.

Juan Carlos Firme Oyeda Aguiar
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123391

INFORME DE ENSAYO N° 3991

(PÁGINA 01 de 01)

Expediente N° : 1924 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C.
 Tesisistas : JHERSON BRAYAN LOPEZ OSORIO
 : YELTSIN DANIEL MONDRAGON HUMAN
 Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SPAIN
 Proyecto de Tesis : "DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ Y FIBRAS DE CAÑA GUADUA"
 Lugar : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 11 de Julio del 2022

Título : Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la tracción del concreto en muestras cilíndricas

Código ASTM C39/39M-2004

Título : Standard Test Method for compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens

 $f_c = (2AF) / (3.1416 \times d^2h)$

Código	Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Días	Diámetro (d) (cm)	Altura (h) (cm)	Carga (P) (Kg)	f_c (Kg/cm ²)	Promedio f_c (Kg/cm ²)
CP-01	CONCRETO PATRON 210 + CCA (20%) kg/cm ²	11/05/2022	18/05/2022	7	15.10	30.3	12670	17.63	16.75
CP-02	CONCRETO PATRON 210 + CCA (20%) kg/cm ²	11/05/2022	18/05/2022	7	15.10	30.3	11400	15.86	
CP-03	CONCRETO PATRON 210 + CCA (20%) kg/cm ²	11/05/2022	18/05/2022	7	15.10	30.3	12035	16.75	
CP-04	CONCRETO PATRON 210 + CCA (20%) kg/cm ²	11/05/2022	25/05/2022	14	15.10	30.3	11570	16.10	17.53
CP-05	CONCRETO PATRON 210 + CCA (20%) kg/cm ²	11/05/2022	25/05/2022	14	15.10	30.3	13550	18.85	
CP-06	CONCRETO PATRON 210 + CCA (20%) kg/cm ²	11/05/2022	25/05/2022	14	15.10	30.3	12675	17.84	
CP-07	CONCRETO PATRON 210 + CCA (20%) kg/cm ²	11/05/2022	8/06/2022	28	15.10	30.3	16740	23.29	21.37
CP-08	CONCRETO PATRON 210 + CCA (20%) kg/cm ²	11/05/2022	8/06/2022	28	15.10	30.3	16570	23.06	
CP-09	CONCRETO PATRON 210 + CCA (20%) kg/cm ²	11/05/2022	8/06/2022	28	15.10	30.3	13940	19.40	
CP-10	CONCRETO PATRON 210 + CCA (20%) kg/cm ²	11/05/2022	8/06/2022	28	15.10	30.3	14180	19.73	

OBSERVACIONES :

- Muestreo realizados por el solicitante.
- El presente documento no deberá ser reproducido sin la autorización escrita del laboratorio.



German Gastón Chirinos
 LABORATORISTA-FERMATI S.A.C.

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

Juan Carlos Forno Ojeda Agosto
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123361

Expediente N° : 1934 - 2022 LEM FERMATI S.A.C.
Tesistas : JHERSON BRAYAN LOPEZ OSORIO
 : YELTSIN DANIEL MONDRAGON HUMAN
Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SPAN

Proyecto : "DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ Y FIBRAS DE CAÑA GUADUA"
Lugar : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
Fecha de emisión : Chiclayo, 11 de Julio del 2022

Título : Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la tracción del concreto en muestras cilíndricas

Código : ASTM C-39/39M-2004

Título : Standard Test Method for compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens

$$f_c = [20P] / (0.1416 \times d^2)$$

Código	Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Días	Diámetro (d) (cm)	Altura (h) (cm)	Carga (P) (Kg)	f _c (Kg/cm ²)	Promedio f _c (Kg/cm ²)
CP-01	CONCRETO PATRON Fc-210 + CCA (5%) + Fibras de Guadua (0.25%)	10/06/2022	17/06/2022	7	15.10	30.3	13490	18.77	18.08
CP-02	CONCRETO PATRON Fc-210 + CCA (5%) + Fibras de Guadua (0.25%)	10/06/2022	17/06/2022	7	15.10	30.3	12500	17.39	
CP-03	CONCRETO PATRON Fc-210 + CCA (5%) + Fibras de Guadua (0.25%)	10/06/2022	17/06/2022	7	15.10	30.3	12995	18.08	
CP-04	CONCRETO PATRON Fc-210 + CCA (5%) + Fibras de Guadua (0.25%)	10/06/2022	24/06/2022	14	15.10	30.3	14150	19.69	19.89
CP-05	CONCRETO PATRON Fc-210 + CCA (5%) + Fibras de Guadua (0.25%)	10/06/2022	17/06/2022	14	15.10	30.3	14170	19.72	
CP-06	CONCRETO PATRON Fc-210 + CCA (5%) + Fibras de Guadua (0.25%)	10/06/2022	17/06/2022	14	15.10	30.3	14560	20.26	
CP-07	CONCRETO PATRON Fc-210 + CCA (5%) + Fibras de Guadua (0.25%)	10/06/2022	8/07/2022	28	15.10	30.3	16010	22.26	22.43
CP-08	CONCRETO PATRON Fc-210 + CCA (5%) + Fibras de Guadua (0.25%)	10/06/2022	8/07/2022	28	15.10	30.3	16420	25.63	
CP-09	CONCRETO PATRON Fc-210 + CCA (5%) + Fibras de Guadua (0.25%)	10/06/2022	8/07/2022	28	15.10	30.3	15480	21.54	
CP-10	CONCRETO PATRON Fc-210 + CCA (5%) + Fibras de Guadua (0.25%)	10/06/2022	8/07/2022	28	15.10	30.3	14560	20.26	

OBSERVACIONES :

- Muestras realizadas por el solicitante.
- El presente documento no deberá ser reproducido sin la autorización escrita del laboratorio.

German Gastelo Chirinos
 LABORATORISTA-FERMATI S.A.C.

Juan Carlos Firme Ojeda Ayesta
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CP. 123351

INFORME DE ENSAYO N° 3931

(PÁGINA 01 de 01)

Expediente N° : 1004 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C.
Tesis : JHERSON BRAYAN LOPEZ OSORIO
 : YELSON DAVID MORALES HUAMAN
Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SPAIN
Proyecto : DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ Y FIBRAS DE CAÑA GUADUA.
Lugar : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
Fecha de emisión : Chiclayo, 11 de Julio del 2022.

Título : Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la tracción del concreto en muestras cilíndricas.

Código : ASTM C39M-2004

Título : Standard Test Method for compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens

$$f_c = (2af) / (3.1416 \times d^2 \times h)$$

Código	Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Días	Dámetro (d) (cm)	Altura (h) (cm)	Carga (F) (Kg)	f _c (Kg/cm ²)	Promedio f _c (Kg/cm ²)
CP-01	CONCRETO PATRON F _c =210 + CCA (15%) + Fibras de Guadua (0.50%)	10/06/2022	17/06/2022	7	15.10	30.3	14190	19.74	19.66
CP-02	CONCRETO PATRON F _c =210 + CCA (15%) + Fibras de Guadua (0.50%)	10/06/2022	17/06/2022	7	15.10	30.3	13560	18.85	
CP-03	CONCRETO PATRON F _c =210 + CCA (15%) + Fibras de Guadua (0.50%)	10/06/2022	17/06/2022	7	15.10	30.3	14660	20.36	
CP-04	CONCRETO PATRON F _c =210 + CCA (15%) + Fibras de Guadua (0.50%)	10/06/2022	24/06/2022	14	15.10	30.3	19070	26.53	24.32
CP-05	CONCRETO PATRON F _c =210 + CCA (15%) + Fibras de Guadua (0.50%)	10/06/2022	17/06/2022	14	15.10	30.3	15710	21.86	
CP-06	CONCRETO PATRON F _c =210 + CCA (15%) + Fibras de Guadua (0.50%)	10/06/2022	17/06/2022	14	15.10	30.3	17850	24.66	
CP-07	CONCRETO PATRON F _c =210 + CCA (15%) + Fibras de Guadua (0.50%)	10/06/2022	8/07/2022	28	15.10	30.3	20010	27.84	27.67
CP-08	CONCRETO PATRON F _c =210 + CCA (15%) + Fibras de Guadua (0.50%)	10/06/2022	8/07/2022	28	15.10	30.3	20510	28.54	
CP-09	CONCRETO PATRON F _c =210 + CCA (15%) + Fibras de Guadua (0.50%)	10/06/2022	8/07/2022	28	15.10	30.3	19370	26.95	
CP-10	CONCRETO PATRON F _c =210 + CCA (15%) + Fibras de Guadua (0.50%)	10/06/2022	8/07/2022	28	15.10	30.3	19650	27.34	

OBSERVACIONES :

- Muestra realizada por el solicitante.
- El presente documento no deberá ser reproducido sin la autorización escrita del laboratorio.



INFORME DE ENSAYO N° 2631

(PÁGINA 01 de 01)

Expediente N° : 1924 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Tesistas : JHERSON BRAVAN LOPEZ OSORIO
 : YELTSIN DANIEL MONDRAGON HUMAN
 Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SPAN
 Proyecto : "DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ Y FIBRAS DE CAÑA GUADUA"
 Lugar : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque
 Fecha de emisión : Chiclayo, 11 de Julio del 2022

Título : Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la tracción del concreto en muestras cilíndricas

Código ASTM C-39/C39M-2004

Título : Standard Test Method for compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens

$$f_c = (24F) / (0.1416 \times d^2 h)$$

Código	Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Días	Diámetro (d) (cm)	Alto (h) (cm)	Carga (P) (Kg)	Fc (Kg/cm²)	Procedo Fc (Kg/cm²)
CP-01	CONCRETO PATRON Fc=210 + CCA (15%) + Fibras de Guadua (0.75%)	10/06/2022	17/06/2022	7	15.10	30.3	13420	18.67	18.67
CP-02	CONCRETO PATRON Fc=210 + CCA (15%) + Fibras de Guadua (0.75%)	10/06/2022	17/06/2022	7	15.10	30.3	13870	19.30	
CP-03	CONCRETO PATRON Fc=210 + CCA (15%) + Fibras de Guadua (0.75%)	10/06/2022	17/06/2022	7	15.10	30.3	12970	18.05	
CP-04	CONCRETO PATRON Fc=210 + CCA (15%) + Fibras de Guadua (0.75%)	10/06/2022	24/06/2022	14	15.10	30.3	16470	22.92	22.76
CP-05	CONCRETO PATRON Fc=210 + CCA (15%) + Fibras de Guadua (0.75%)	10/06/2022	17/06/2022	14	15.10	30.3	16060	22.35	
CP-06	CONCRETO PATRON Fc=210 + CCA (15%) + Fibras de Guadua (0.75%)	10/06/2022	17/06/2022	14	15.10	30.3	16550	23.03	
CP-07	CONCRETO PATRON Fc=210 + CCA (15%) + Fibras de Guadua (0.75%)	10/06/2022	8/07/2022	28	15.10	30.3	18070	25.14	25.61
CP-08	CONCRETO PATRON Fc=210 + CCA (15%) + Fibras de Guadua (0.75%)	10/06/2022	8/07/2022	28	15.10	30.3	17380	24.18	
CP-09	CONCRETO PATRON Fc=210 + CCA (15%) + Fibras de Guadua (0.75%)	10/06/2022	8/07/2022	28	15.10	30.3	19480	27.11	
CP-10	CONCRETO PATRON Fc=210 + CCA (15%) + Fibras de Guadua (0.75%)	10/06/2022	8/07/2022	28	15.10	30.3	18680	25.99	

OBSERVACIONES :

- Muestras realizadas por el solicitante.
- El presente documento no deberá ser reproducido sin la autorización escrita del laboratorio.




 Germain Gustavo Chingos
 LABORATORISTA-FERMATI S.A.C.


 LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES


 Juan Carlos Forno Ojeda Agesta
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123351

INFORME DE ENSAYO N° 3931

(PÁGINA 01 de 01)

Expediente N° : 1924 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C.
 Tesistas : JHERSON BRAYAN LOPEZ OSORIO
 : YELTSIN DANIEL MONDRAGON HUMAN
 Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SPAIN
 Proyecto de Tesis : "DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ Y FIBRAS DE CAÑA GUADUA"
 Lugar : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 11 de Julio del 2022

Título : Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la tracción del concreto en masillas cilíndricas

Código : ASTM C-39/C39M-2004

Título : Standard Test Method for compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens

 $f_c = [20P] / [12416 \times 0.1^3]$

Código	Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Días	Diámetro (d) (cm)	Altura (h) (cm)	Carga (P) (Kg)	f _c (Kg/cm ²)	Promedio f _c (Kg/cm ²)
OP-01	CONCRETO PATRON F'c=210 + CCA (15%) + Fibras de Guadua (1.00%)	10/06/2022	17/06/2022	7	15.10	30.3	11730	16.32	14.81
OP-02	CONCRETO PATRON F'c=210 + CCA (15%) + Fibras de Guadua (1.00%)	10/06/2022	17/06/2022	7	15.10	30.3	9350	13.01	
OP-03	CONCRETO PATRON F'c=210 + CCA (15%) + Fibras de Guadua (1.00%)	10/06/2022	17/06/2022	7	15.10	30.3	10850	15.10	
OP-04	CONCRETO PATRON F'c=210 + CCA (15%) + Fibras de Guadua (1.00%)	10/06/2022	24/06/2022	14	15.10	30.3	14540	20.23	18.63
OP-05	CONCRETO PATRON F'c=210 + CCA (15%) + Fibras de Guadua (1.00%)	10/06/2022	17/06/2022	14	15.10	30.3	12210	16.99	
OP-06	CONCRETO PATRON F'c=210 + CCA (15%) + Fibras de Guadua (1.00%)	10/06/2022	17/06/2022	14	15.10	30.3	13425	18.68	
OP-07	CONCRETO PATRON F'c=210 + CCA (15%) + Fibras de Guadua (1.00%)	10/06/2022	8/07/2022	28	15.10	30.3	14840	20.65	21.38
OP-08	CONCRETO PATRON F'c=210 + CCA (15%) + Fibras de Guadua (1.00%)	10/06/2022	8/07/2022	28	15.10	30.3	17300	24.07	
OP-09	CONCRETO PATRON F'c=210 + CCA (15%) + Fibras de Guadua (1.00%)	10/06/2022	8/07/2022	28	15.10	30.3	15280	21.26	
OP-10	CONCRETO PATRON F'c=210 + CCA (15%) + Fibras de Guadua (1.00%)	10/06/2022	8/07/2022	28	15.10	30.3	14050	19.55	

OBSERVACIONES :

- Muestreo realizado por el solicitante.
- El presente documento no deberá ser reproducido sin la autorización escrita del laboratorio.



German Gustavo Chirinos
 LABORATORISTA-FERMATI S.A.C.

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

Juan Carlos Forno Ojeda Ayesta
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CP. 123351

INFORME DE ENSAYO N° 3931

(PÁGNA 01 de 01)

Expediente N° : 1924 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C.
Tesistas : JHERSON BRAYAN LOPEZ OSORIO
 : YELTSIN DANIEL MONDRAGON HUMAN
Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN
Proyecto : "DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ Y FIBRAS DE CAÑA GUADUA"
Lugar : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
Fecha de emisión : Chiclayo, 11 de Julio del 2022

Título : Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la tracción del concreto en muestras cilíndricas

Código : ASTM C-39/C39M - 2004

Título : Standard Test Method for compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens

$$f_c = (2P_f) / (3.1416 \times d^2 h)$$

Código	Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Días	Diámetro (d) (cm)	Altura (h) (cm)	Carga (P) (Kg)	f_c (Kg/cm ²)	Promedio f_c (Kg/cm ²)
CP-01	CONCRETO PATRON 280 kg/cm ²	12/05/2022	19/05/2022	7	15.10	30.3	14750	20.52	21.36
CP-02	CONCRETO PATRON 280 kg/cm ²	12/05/2022	19/05/2022	7	15.10	30.3	15350	21.36	
CP-03	CONCRETO PATRON 280 kg/cm ²	12/05/2022	19/05/2022	7	15.10	30.3	15950	22.19	
CP-04	CONCRETO PATRON 280 kg/cm ²	12/05/2022	26/05/2022	14	15.10	30.3	17670	24.59	24.02
CP-05	CONCRETO PATRON 280 kg/cm ²	12/05/2022	26/05/2022	14	15.10	30.3	16920	23.54	
CP-06	CONCRETO PATRON 280 kg/cm ²	12/05/2022	26/05/2022	14	15.10	30.3	17190	23.92	
CP-07	CONCRETO PATRON 280 kg/cm ²	12/05/2022	9/06/2022	28	15.10	30.3	21520	29.94	29.52
CP-08	CONCRETO PATRON 280 kg/cm ²	12/05/2022	9/06/2022	28	15.10	30.3	21060	29.30	
CP-09	CONCRETO PATRON 280 kg/cm ²	12/05/2022	9/06/2022	28	15.10	30.3	21290	29.62	
CP-10	CONCRETO PATRON 280 kg/cm ²	12/05/2022	9/06/2022	28	15.10	30.3	20960	29.19	

OBSERVACIONES :

- Muestreo realizados por el solicitante.
- El presente documento no deberá ser reproducido sin la autorización escrita del laboratorio.



Germán Gastelo Chirinos
 LABORATORISTA-FERMATI S.A.C.

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
 FERMATI S.A.C.

Juan Carlos Pardo Ojeda Aguilera
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123351

INFORME DE ENSAYO N° 3931

PÁGINA: 01 de 01

Expediente N° : 1924 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
Tesistas : JHERSON BRAYAN LOPEZ OSORIO
 : YELTSIN DANIEL MONDRAGON HUMAN
Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SPAN
Proyecto : "DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ Y FIBRAS DE CAÑA GUADUA"
Lugar : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
Fecha de emisión : Chiclayo, 11 de Julio del 2022

Título : Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la tracción del concreto en muestras cilíndricas

Código : ASTM C39/S3M - 2004

Título : Standard Test Method for compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens

$$f_c = (2P) / (3.1416 \times d^2 \times h)$$

Código	Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Días	Diámetro (d) (cm)	Altura (h) (cm)	Carga (P) (Kg)	f _c (Kg/cm ²)	Promedio f _c (Kg/cm ²)
CP-01	CONCRETO PATRON 280 + CCA (5%) kg/cm ²	12/05/2022	19/05/2022	7	15.10	30.3	10920	15.19	17.19
CP-02	CONCRETO PATRON 280 + CCA (5%) kg/cm ²	12/05/2022	19/05/2022	7	15.10	30.3	12580	17.50	
CP-03	CONCRETO PATRON 280 + CCA (5%) kg/cm ²	12/05/2022	19/05/2022	7	15.10	30.3	13560	18.87	
CP-04	CONCRETO PATRON 280 + CCA (5%) kg/cm ²	12/05/2022	26/05/2022	14	15.10	30.3	16180	22.51	22.93
CP-05	CONCRETO PATRON 280 + CCA (5%) kg/cm ²	12/05/2022	26/05/2022	14	15.10	30.3	16900	23.52	
CP-06	CONCRETO PATRON 280 + CCA (5%) kg/cm ²	12/05/2022	26/05/2022	14	15.10	30.3	16350	22.75	
CP-07	CONCRETO PATRON 280 + CCA (5%) kg/cm ²	12/05/2022	9/06/2022	28	15.10	30.3	17890	24.89	26.09
CP-08	CONCRETO PATRON 280 + CCA (5%) kg/cm ²	12/05/2022	9/06/2022	28	15.10	30.3	19430	27.04	
CP-09	CONCRETO PATRON 280 + CCA (5%) kg/cm ²	12/05/2022	9/06/2022	28	15.10	30.3	18560	25.82	
CP-10	CONCRETO PATRON 280 + CCA (5%) kg/cm ²	12/05/2022	9/06/2022	28	15.10	30.3	19120	26.60	

OBSERVACIONES :

- Muestreo realizados por el solicitante.
- El presente documento no deberá ser reproducido sin la autorización escrita del laboratorio.



German Gastelo Chingos
 LABORATORIO FERMATI S.A.C.

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

Juan Carlos Firme Ojeda Agesta
 INGENIERO CIVIL
 Reg. C.P. 123051

INFORME DE ENSAYO N° 3931

(PÁGINA 01 de 01)

Expediente N° : 1924-2022 LEM FERMATI S.A.C.
Tesistas : JHERSON BRAYAN LOPEZ OSORIO
 YELTSIN DANIEL MONDRAGON HUMAN
Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN
Proyecto : "DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ Y FIBRAS DE CAÑA GUADUA"
Lugar : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
Fecha de emisión : Chiclayo, 11 de Julio del 2022

Título : Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la tracción del concreto en muestras cilíndricas

Código : ASTM C-390M -2004

Título : Standard Test Method for compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens

 $f_c = \frac{[2nP]}{[3.1416 \times d^2h]}$

Código	Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Días	Diámetro (d) (cm)	Altura (h) (cm)	Carga (P) (Kg)	f _c (Kg/cm ²)	Promedio f _c (Kg/cm ²)
CP-01	CONCRETO PATRON 280 + CCA (10%) kg/cm ²	12/05/2022	19/05/2022	7	14.90	30.3	14620	20.62	21.52
CP-02	CONCRETO PATRON 280 + CCA (10%) kg/cm ²	12/05/2022	19/05/2022	7	14.90	30.3	16910	23.84	
CP-03	CONCRETO PATRON 280 + CCA (10%) kg/cm ²	12/05/2022	19/05/2022	7	14.90	30.3	14250	20.09	
CP-04	CONCRETO PATRON 280 + CCA (10%) kg/cm ²	12/05/2022	26/05/2022	14	14.90	30.3	17500	24.68	26.11
CP-05	CONCRETO PATRON 280 + CCA (10%) kg/cm ²	12/05/2022	26/05/2022	14	14.90	30.3	16250	25.73	
CP-06	CONCRETO PATRON 280 + CCA (10%) kg/cm ²	12/05/2022	26/05/2022	14	14.90	30.3	19800	27.92	
CP-07	CONCRETO PATRON 280 + CCA (10%) kg/cm ²	12/05/2022	9/06/2022	28	14.90	30.3	22710	32.02	31.00
CP-08	CONCRETO PATRON 280 + CCA (10%) kg/cm ²	12/05/2022	9/06/2022	28	14.90	30.3	21450	30.25	
CP-09	CONCRETO PATRON 280 + CCA (10%) kg/cm ²	12/05/2022	9/06/2022	28	14.90	30.3	21950	30.95	
CP-10	CONCRETO PATRON 280 + CCA (10%) kg/cm ²	12/05/2022	9/06/2022	28	14.90	30.3	21820	30.77	

OBSERVACIONES :

- Muestras realizadas por el solicitante.
- El presente documento no deberá ser reproducido sin la autorización escrita del laboratorio.



Germán Gustavo Chingón
 LABORATORISTA-FERMATI S.A.C.

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
 FERMATI S.A.C.

Juan Carlos Pardo Ojeda Aguiar
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123351

INFORME DE ENSAYO N° 3931

(PÁGINA 01 de 01)

Expediente N° : 1924 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C.
Testistas : JHERSON BRAYAN LOPEZ OSORIO
 : YELTSIN DANIEL MONDRAGON HUMAN
Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SPAN
Proyecto : "DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ Y FIBRAS DE CAÑA GUADUJA"
Lugar : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
Fecha de emisión : Chiclayo, 11 de Julio del 2022

Título : Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la tracción del concreto en muestras cilíndricas

Código ASTM C39/C39M-2004

Título : Standard Test Method for compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens

$$f_c = [2d^3] / [3.1416 \times 4^2 h]$$

Código	Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Días	Dámetro (d) (cm)	Altura (h) (cm)	Carga (P) (Kg)	f _c (Kg/cm ²)	Promedio f _c (Kg/cm ²)
CP-01	CONCRETO PATRON 280 + OCA (15%) kg/cm ²	12/05/2022	19/05/2022	7	14.90	30.3	16340	23.04	23.84
CP-02	CONCRETO PATRON 280 + OCA (15%) kg/cm ²	12/05/2022	19/05/2022	7	14.90	30.3	17850	25.17	
CP-03	CONCRETO PATRON 280 + OCA (15%) kg/cm ²	12/05/2022	19/05/2022	7	14.90	30.3	16540	23.32	
CP-04	CONCRETO PATRON 280 + OCA (15%) kg/cm ²	12/05/2022	26/05/2022	14	14.90	30.3	20350	28.70	28.18
CP-05	CONCRETO PATRON 280 + OCA (15%) kg/cm ²	12/05/2022	26/05/2022	14	14.90	30.3	19750	27.85	
CP-06	CONCRETO PATRON 280 + OCA (15%) kg/cm ²	12/05/2022	26/05/2022	14	14.90	30.3	19860	28.00	
CP-07	CONCRETO PATRON 280 + OCA (15%) kg/cm ²	12/05/2022	9/06/2022	28	14.90	30.3	24160	34.07	34.88
CP-08	CONCRETO PATRON 280 + OCA (15%) kg/cm ²	12/05/2022	9/06/2022	28	14.90	30.3	24560	34.63	
CP-09	CONCRETO PATRON 280 + OCA (15%) kg/cm ²	12/05/2022	9/06/2022	28	14.90	30.3	25280	35.65	
CP-10	CONCRETO PATRON 280 + OCA (15%) kg/cm ²	12/05/2022	9/06/2022	28	14.90	30.3	24950	35.18	

OBSERVACIONES :

- Muestreo realizado por el solicitante.
- El presente documento no deberá ser reproducido sin la autorización escrita del laboratorio.



German Gastelo Chirinos
 LABORATORISTA-FERMATI S.A.C.

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
 FERMATI S.A.C.

Juan Carlos Forno Ojeda Ayesta
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123951

INFORME DE ENSAYO N° 3931

#1000A 01 de 01

Expediente N° : 1924 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C.
Tesistas : JHERSON BRAYAN LOPEZ OSORIO
 : YELTSIN DANIEL MONDRAGON HUMAN
Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SPAN
Proyecto de Tesis : "DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ Y FIBRAS DE CAÑA GUADUA"
Lugar : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
Fecha de emisión : Chiclayo, 11 de Julio del 2022.

Título : Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la tracción del concreto en muestras cilíndricas

Código : ASTM C390M 2004

Título : Standard Test Method for compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens

$$f_c = [2af^2] / [3.1416 \times d^2 \times h]$$

Código	Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Días	Diámetro (d) (cm)	Altura (h) (cm)	Carga (P) (Kg)	f _c (Kg/cm ²)	Promedio f _c (Kg/cm ²)
CP-01	CONCRETO PATRON 280 + OCA (20%) kg/cm ²	12/05/2022	19/05/2022	7	14.90	30.3	15210	21.45	18.80
CP-02	CONCRETO PATRON 280 + OCA (20%) kg/cm ²	12/05/2022	19/05/2022	7	14.90	30.3	11130	15.89	
CP-03	CONCRETO PATRON 280 + OCA (20%) kg/cm ²	12/05/2022	19/05/2022	7	14.90	30.3	13650	19.25	
CP-04	CONCRETO PATRON 280 + OCA (20%) kg/cm ²	12/05/2022	25/05/2022	14	14.90	30.3	16290	22.97	24.50
CP-05	CONCRETO PATRON 280 + OCA (20%) kg/cm ²	12/05/2022	25/05/2022	14	14.90	30.3	18590	26.21	
CP-06	CONCRETO PATRON 280 + OCA (20%) kg/cm ²	12/05/2022	25/05/2022	14	14.90	30.3	17250	24.32	
CP-07	CONCRETO PATRON 280 + OCA (20%) kg/cm ²	12/05/2022	9/06/2022	28	14.90	30.3	19880	28.03	28.82
CP-08	CONCRETO PATRON 280 + OCA (20%) kg/cm ²	12/05/2022	9/06/2022	28	14.90	30.3	20160	28.43	
CP-09	CONCRETO PATRON 280 + OCA (20%) kg/cm ²	12/05/2022	9/06/2022	28	14.90	30.3	20650	29.12	
CP-10	CONCRETO PATRON 280 + OCA (20%) kg/cm ²	12/05/2022	9/06/2022	28	14.90	30.3	21060	29.70	

OBSERVACIONES :

- Muestreo realizado por el solicitante.
- El presente documento no deberá ser reproducido sin la autorización escrita del laboratorio.



German Gustavo Chirinos
 LABORATORISTA-FERMATI S.A.C.

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

Juan Carlos Firme Ojeda Aguiar
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123351

INFORME DE ENSAYO N° 3831

(PÁGINA 01 de 01)

Expediente N° : 1934 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C.
Tesistas : JHERSON BRAYAN LOPEZ OSORIO
 : YELTSIN DANIEL MONDRAGON HUAMAN
Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN
Proyecto : "DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ Y FIBRAS DE CAÑA GUADUA"
Lugar : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
Fecha de emisión : Chiclayo, 11 de Julio del 2022

Título : Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas

Código : ASTM C-39/04M 2004

Título : Standard Test Method for compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens

$$f_c = (2xP) / (3.1416 \times d^2 \times h)$$

Código	Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Días	Díámetro (d) (cm)	Altura (h) (cm)	Carga (P) (Kg)	f _c (Kg/cm ²)	Promedio f _c (Kg/cm ²)
CP-01	CONCRETO PATRON F'c=280 + CCA (15%) + Fibra de Guadua (0.25%)	11/06/2022	18/06/2022	7	15.10	30.3	17440	24.27	23.00
CP-02	CONCRETO PATRON F'c=280 + CCA (15%) + Fibra de Guadua (0.25%)	11/06/2022	18/06/2022	7	15.10	30.3	15980	22.24	
CP-03	CONCRETO PATRON F'c=280 + CCA (15%) + Fibra de Guadua (0.25%)	11/06/2022	18/06/2022	7	15.10	30.3	16180	22.51	
CP-04	CONCRETO PATRON F'c=280 + CCA (15%) + Fibra de Guadua (0.25%)	11/06/2022	25/06/2022	14	15.10	30.3	19950	27.75	26.42
CP-05	CONCRETO PATRON F'c=280 + CCA (15%) + Fibra de Guadua (0.25%)	11/06/2022	25/06/2022	14	15.10	30.3	18250	25.39	
CP-06	CONCRETO PATRON F'c=280 + CCA (15%) + Fibra de Guadua (0.25%)	11/06/2022	25/06/2022	14	15.10	30.3	18780	26.10	
CP-07	CONCRETO PATRON F'c=280 + CCA (15%) + Fibra de Guadua (0.25%)	11/06/2022	9/07/2022	28	15.10	30.3	22950	31.93	31.52
CP-08	CONCRETO PATRON F'c=280 + CCA (15%) + Fibra de Guadua (0.25%)	11/06/2022	9/07/2022	28	15.10	30.3	22250	30.96	
CP-09	CONCRETO PATRON F'c=280 + CCA (15%) + Fibra de Guadua (0.25%)	11/06/2022	9/07/2022	28	15.10	30.3	22760	31.67	
CP-10	CONCRETO PATRON F'c=280 + CCA (15%) + Fibra de Guadua (0.25%)	11/06/2022	9/07/2022	28	15.10	30.3	22650	31.52	

OBSERVACIONES :

- Muestras realizadas por el solicitante.
- El presente documento no deberá ser reproducido sin la autorización escrita del laboratorio.



German Gastelo Chiribis
 LABORATORISTA-FERMATI S.A.C.

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
 FERMATI S.A.C.

Juan Carlos Pinedo Ojeda Agredo
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 120351

INFORME DE ENSAYO N° 1851

PAGINA 01 de 01

Expediente N° : 1924-2022 L.E.M. FERMATIS.A.C.
Tesistas : JHERSON BRAYAN LOPEZ OSORIO
 : YELTSIN DANIEL MONDRAGON HUMAN
Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN
Proyecto : "DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ Y FIBRAS DE CAÑA GUADUA"
Lugar : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque
Fecha de emisión : Chiclayo, 11 de Julio del 2022

Título : Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la tracción del concreto en muestras cilíndricas

Código - ASTM C-309M - 2004

Título - Standard Test Method for compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens

$$f_c = (2af) / (3.1416 \times d^2h)$$

Código	Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Días	Diámetro (d) (cm)	Altura (h) (cm)	Carga (P) (Kg)	f _c (Kg/cm ²)	Promedio f _c (Kg/cm ²)
CP-01	CONCRETO PATRON F'c=280 + CCA (15%) + Fibra de Guadua (0.50%)	11/06/2022	18/06/2022	7	15.10	30.3	18840	26.21	26.50
CP-02	CONCRETO PATRON F'c=280 + CCA (15%) + Fibra de Guadua (0.50%)	11/06/2022	18/06/2022	7	15.10	30.3	19980	27.80	
CP-03	CONCRETO PATRON F'c=280 + CCA (15%) + Fibra de Guadua (0.50%)	11/06/2022	18/06/2022	7	15.10	30.3	18320	25.49	
CP-04	CONCRETO PATRON F'c=280 + CCA (15%) + Fibra de Guadua (0.50%)	11/06/2022	25/06/2022	14	15.10	30.3	21190	29.43	29.06
CP-05	CONCRETO PATRON F'c=280 + CCA (15%) + Fibra de Guadua (0.50%)	11/06/2022	25/06/2022	14	15.10	30.3	20960	29.16	
CP-06	CONCRETO PATRON F'c=280 + CCA (15%) + Fibra de Guadua (0.50%)	11/06/2022	25/06/2022	14	15.10	30.3	20590	28.59	
CP-07	CONCRETO PATRON F'c=280 + CCA (15%) + Fibra de Guadua (0.50%)	11/06/2022	9/07/2022	28	15.10	30.3	28790	37.22	35.85
CP-08	CONCRETO PATRON F'c=280 + CCA (15%) + Fibra de Guadua (0.50%)	11/06/2022	9/07/2022	28	15.10	30.3	25960	36.12	
CP-09	CONCRETO PATRON F'c=280 + CCA (15%) + Fibra de Guadua (0.50%)	11/06/2022	9/07/2022	28	15.10	30.3	24590	34.16	
CP-10	CONCRETO PATRON F'c=280 + CCA (15%) + Fibra de Guadua (0.50%)	11/06/2022	9/07/2022	28	15.10	30.3	25790	35.88	

OBSERVACIONES :

- Muestreo realizados por el solicitante.
- El presente documento no deberá ser reproducido sin la autorización escrita del laboratorio.



Germán Gastelo Chirinos
 LABORATORISTA-FERMATIS.A.C.

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
 FERMATIS.A.C.

Juan Carlos Firme Ojeda Agostá
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123351

INFORME DE ENSAYO N° 3931

(PÁGINA 01 de 01)

Expediente N° : 1924 - 2022 L.E.M. FERMATISAC
Tesistas : JHERSON BRAYAN LOPEZ OSORIO
 : YELTSIN DANIEL MONDRAGON HUMAN
Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN
Proyecto : "DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ Y FIBRAS DE CAÑA GUADUA"
Lugar : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
Fecha de emisión : Chiclayo, 11 de Julio del 2022

Título : Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la tracción del concreto en muestras cilíndricas

Código : ASTM C-39/39M - 2004

Título : Standard Test Method for compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens

$$f_c = [24P] / (3.1416 \times d^2 h)$$

Código	Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Días	Dímetro (d) (cm)	Altura (h) (cm)	Carga (F) (Kg)	f _c (Kg/cm ²)	Promedio f _c (Kg/cm ²)
CP-01	CONCRETO PATRON F'c=280 + CCA (15%) + Fibra de Guadua (0.75%)	11/06/2022	18/06/2022	7	15.10	30.3	18450	25.67	24.37
CP-02	CONCRETO PATRON F'c=280 + CCA (15%) + Fibra de Guadua (0.75%)	11/06/2022	18/06/2022	7	15.10	30.3	17250	24.00	
CP-03	CONCRETO PATRON F'c=280 + CCA (15%) + Fibra de Guadua (0.75%)	11/06/2022	18/06/2022	7	15.10	30.3	16850	23.45	
CP-04	CONCRETO PATRON F'c=280 + CCA (15%) + Fibra de Guadua (0.75%)	11/06/2022	25/06/2022	14	15.10	30.3	19150	26.65	27.16
CP-05	CONCRETO PATRON F'c=280 + CCA (15%) + Fibra de Guadua (0.75%)	11/06/2022	25/06/2022	14	15.10	30.3	19350	26.92	
CP-06	CONCRETO PATRON F'c=280 + CCA (15%) + Fibra de Guadua (0.75%)	11/06/2022	25/06/2022	14	15.10	30.3	20050	27.90	
CP-07	CONCRETO PATRON F'c=280 + CCA (15%) + Fibra de Guadua (0.75%)	11/06/2022	9/07/2022	28	15.10	30.3	20150	28.04	29.05
CP-08	CONCRETO PATRON F'c=280 + CCA (15%) + Fibra de Guadua (0.75%)	11/06/2022	9/07/2022	28	15.10	30.3	21350	29.71	
CP-09	CONCRETO PATRON F'c=280 + CCA (15%) + Fibra de Guadua (0.75%)	11/06/2022	9/07/2022	28	15.10	30.3	21050	29.29	
CP-10	CONCRETO PATRON F'c=280 + CCA (15%) + Fibra de Guadua (0.75%)	11/06/2022	9/07/2022	28	15.10	30.3	20950	29.15	

OBSERVACIONES :

- Muestreo realizados por el solicitante.
- El presente documento no deberá ser reproducido sin la autorización escrita del laboratorio.



German Gastelo Chirinos
 LABORATORISTA FERMATISAC

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

Juan Carlos Pardo Ojeda Agesta
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123351

INFORME DE ENSAYO N°3931

(PÁGINA 01 de 01)

Expediente N° : 1924 -2022 L.E.M. FERMATI S.A.C.
Tesistas : JHERSON BRAYAN LOPEZ OSORIO
 : YELTSIN DANIEL MONDRAGON HUMAN
Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SPAN
Proyecto de Tesis : "DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ Y FIBRAS DE CAÑA GUADUA"
Lugar : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
Fecha de emisión : Chiclayo, 11 de Julio del 2022

Título : Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la tracción del concreto en muestras cilíndricas

Código : ASTM C690M -2004

Título : Standard Test Method for compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens

$$f_c = (2eP) / (3.1416 \times d^2 h)$$

Código	Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Días	Díametro (d) (cm)	Altura (h) (cm)	Carga (P) (Kg)	f _c (Kg/cm ²)	Promedio f _c (Kg/cm ²)
CP-01	CONCRETO PATRON Fc=280 + CCA (15%) + Fibras de Guadua (1.00%)	11/06/2022	18/06/2022	7	15.10	30.3	16110	22.42	21.84
CP-02	CONCRETO PATRON Fc=280 + CCA (15%) + Fibras de Guadua (1.00%)	11/06/2022	18/06/2022	7	15.10	30.3	15690	21.83	
CP-03	CONCRETO PATRON Fc=280 + CCA (15%) + Fibras de Guadua (1.00%)	11/06/2022	18/06/2022	7	15.10	30.3	15285	21.27	
CP-04	CONCRETO PATRON Fc=280 + CCA (15%) + Fibras de Guadua (1.00%)	11/06/2022	25/06/2022	14	15.10	30.3	17860	24.85	25.05
CP-05	CONCRETO PATRON Fc=280 + CCA (15%) + Fibras de Guadua (1.00%)	11/06/2022	25/06/2022	14	15.10	30.3	16198	25.32	
CP-06	CONCRETO PATRON Fc=280 + CCA (15%) + Fibras de Guadua (1.00%)	11/06/2022	25/06/2022	14	15.10	30.3	17950	24.98	
CP-07	CONCRETO PATRON Fc=280 + CCA (15%) + Fibras de Guadua (1.00%)	11/06/2022	9/07/2022	28	15.10	30.3	19258	26.80	27.12
CP-08	CONCRETO PATRON Fc=280 + CCA (15%) + Fibras de Guadua (1.00%)	11/06/2022	9/07/2022	28	15.10	30.3	19650	27.20	
CP-09	CONCRETO PATRON Fc=280 + CCA (15%) + Fibras de Guadua (1.00%)	11/06/2022	9/07/2022	28	15.10	30.3	19018	26.46	
CP-10	CONCRETO PATRON Fc=280 + CCA (15%) + Fibras de Guadua (1.00%)	11/06/2022	9/07/2022	28	15.10	30.3	20150	28.04	

OBSERVACIONES :

- Muestreo realizado por el solicitante.
- El presente documento no deberá ser reproducido sin la autorización escrita del laboratorio.



German Gastelo Carreras
 LABORATORISTA FERMATI S.A.C.

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
 FERMATI S.A.C.

Juan Carlos Firme Ojeda Agesta
 INGENIERO CIVIL
 Reg. C.P. 123351

Anexo 10. Informe de Ensayos de Laboratorio, Módulo de Elasticidad del Concreto $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ y $f'c = 280 \text{ K/cm}^2$



LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

ENSAYOS DE MODULO DE ELASTICIDAD



964423859 - 943011231

Ca. José Galvez N° 120

fermatisc@gmail.com

www.fermatisc.cf

INFORME DE ENSAYO N° 3931

Expediente N° : 1924 - 2022 I.E.M. FERMATI S.A.C.
 Tesistas : JHERSON BRAYAN LOPEZ OSORIO
 : YELTSIN DANIEL MONDRAGON HUIMAN
 Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN
 Proyecto : "DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ Y FIBRAS DE CAÑA GUADUA"
 Lugar : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 11 de Julio del 2022

Ensayo : STANDARD TEST METHOD FOR STATIC MODULUS OF ELASTICITY AND POISSON'S RATIO OF CONCRETE IN COMPRESSION (Método estándar para la determinación del módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a compresión).

Referencia : ASTM C469

MUESTRA 01	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha Ensayo	Edad (Días)	σ_u (Kg/cm ²)	Esfuerzo σ_2 (40% σ_u) (Kg/cm ²)	Esfuerzo S1 (0.000050) (Kg/cm ²)	ϵ unitaria ϵ_2 (S ₂)	E _c (Kg/cm ²)	Promedio σ/E_c (Kg/cm ²)
01	Ensayo Módulo de Elasticidad PATRON 210	11/05/2022	18/05/2022	7	182.14	73	0.45022	0.008091	202438.88	202345.13
02	Ensayo Módulo de Elasticidad PATRON 210	11/05/2022	18/05/2022	7	184.97	74	0.44047	0.008399	204005.51	
03	Ensayo Módulo de Elasticidad PATRON 210	11/05/2022	18/05/2022	7	178.83	72	0.42271	0.008461	200591.00	
04	Ensayo Módulo de Elasticidad PATRON 210	11/05/2022	25/05/2022	14	198.12	79	0.43485	0.009112	211132.66	211517.40
05	Ensayo Módulo de Elasticidad PATRON 210	11/05/2022	25/05/2022	14	199.80	80	0.44016	0.009078	212025.94	
06	Ensayo Módulo de Elasticidad PATRON 210	11/05/2022	25/05/2022	14	198.61	79	0.45032	0.008821	211393.59	
07	Ensayo Módulo de Elasticidad PATRON 210	11/05/2022	8/06/2022	28	215.59	86	0.67543	0.006384	220244.75	218395.34
08	Ensayo Módulo de Elasticidad PATRON 210	11/05/2022	8/06/2022	28	213.00	85	0.63774	0.006680	218917.79	
09	Ensayo Módulo de Elasticidad PATRON 210	11/05/2022	8/06/2022	28	210.79	84	0.49220	0.008565	217779.13	
10	Ensayo Módulo de Elasticidad PATRON 210	11/05/2022	8/06/2022	28	208.59	83	0.53106	0.007855	216639.68	

Observaciones:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



German Gastelo Chirinos
LABORATORISTA-FERMATI S.A.C.

Juan Carlos Firme Ojeda Ayesta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

INFORME DE ENSAYO Nº 3931

Expediente Nº : 1924 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
Tesistas : JHERSON BRAYAN LOPEZ OSORIO
 : YELTSIN DANIEL MONDRAGON HUMAN
Atención : UNIVERSIDAD SENOR DE SIPAN
Proyecto : "DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ Y FIBRAS DE CAÑA GUADUA"
Lugar : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
Fecha de emisión : Chiclayo, 11 de Julio del 2022.
Ensayo : STANDARD TEST METHOD FOR STATIC MODULUS OF ELASTICITY AND POISSONS RATIO OF CONCRETE IN COMPRESSION (Método estándar para la determinación del módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a compresión).
Referencia : ASTM C-469

MUESTRA 01	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha Ensayo	Edad (Días)	σ_u (Kg/cm ²)	Esfuerzo S2 (40% σ_u) Kg/cm ²	Esfuerzo S1 (0.000050) Kg/cm ²	ϵ unitaria ϵ_i (S _i)	E _c Kg/cm ²	Promedio E _c Kg/cm ²
01	Ensayo Módulo de Elasticidad CCA210 + (5%)	11/05/2022	18/05/2022	7	177.67	71	0.43918	0.008091	199939.37	197522.47
02	Ensayo Módulo de Elasticidad CCA210 + (5%)	11/05/2022	18/05/2022	7	173.87	70	0.41403	0.008399	197789.66	
03	Ensayo Módulo de Elasticidad CCA210 + (5%)	11/05/2022	18/05/2022	7	168.72	67	0.39881	0.008461	194838.39	
04	Ensayo Módulo de Elasticidad CCA210 + (5%)	11/05/2022	25/05/2022	14	181.25	73	0.39783	0.009112	201943.68	207438.67
05	Ensayo Módulo de Elasticidad CCA210 + (5%)	11/05/2022	25/05/2022	14	201.42	81	0.44374	0.009078	212883.77	
06	Ensayo Módulo de Elasticidad CCA210 + (5%)	11/05/2022	25/05/2022	14	191.34	77	0.43382	0.008821	207486.55	
07	Ensayo Módulo de Elasticidad CCA210 + (5%)	11/05/2022	8/06/2022	28	203.30	81	0.63693	0.006384	213874.96	197522.47
08	Ensayo Módulo de Elasticidad CCA210 + (5%)	11/05/2022	8/06/2022	28	205.06	82	0.61398	0.006680	214796.74	
09	Ensayo Módulo de Elasticidad CCA210 + (5%)	11/05/2022	8/06/2022	28	210.19	84	0.49078	0.008565	217468.96	
10	Ensayo Módulo de Elasticidad CCA210 + (5%)	11/05/2022	8/06/2022	28	204.23	82	0.51998	0.007855	214363.59	

Observaciones:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



German Gastelo Chirinos
 LABORATORISTA-FERMATI S.A.C.

FERMATI CONSTRUCTORA Y SERVICIOS GENERALES S.A.S.
 LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

Juan Carlos Firme Ojeda Agesta
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123351

964423859 - 943011231

Ca. José Galvez N° 120

fermatisac@gmail.com

www.fermatisac.cf

INFORME DE ENSAYO N° 3931

Expediente N° : 1924 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Testistas : JHERSON BRAYAN LOPEZ OSORIO
 : YELTSIN DANIEL MONDRAGON HUMAN
 Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN
 Proyecto : "DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ Y FIBRAS DE CAÑA GUADUA"
 Lugar : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 11 de Julio del 2022
 Ensayo : STANDARD TEST METHOD FOR STATIC MODULUS OF ELASTICITY AND POISSON'S RATIO OF CONCRETE IN COMPRESSION (Método estándar para la determinación del módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a compresión).
 Referencia : ASTM C-469

MUESTRA	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha Ensayo	Edad (Días)	σ_u (Kg/cm ²)	Esfuerzo S2 (40% σ_u) Kg/cm ²	Esfuerzo S1 (0.000050) Kg/cm ²	ϵ unitaria ϵ_u (S ₁)	E _s Kg/cm ²	Promedio E _s Kg/cm ²
01	Ensayo Módulo de Elasticidad 210+ CCA (10%)	11/05/2022	18/05/2022	7	181.53	73	0.45069	0.008056	202099,60	202427,59
02	Ensayo Módulo de Elasticidad 210+ CCA (10%)	11/05/2022	18/05/2022	7	182.14	73	0.42933	0.008485	202438,88	
03	Ensayo Módulo de Elasticidad 210+ CCA (10%)	11/05/2022	18/05/2022	7	182.69	73	0.43512	0.008397	202744,30	
04	Ensayo Módulo de Elasticidad 210+ CCA (10%)	11/05/2022	25/05/2022	14	178.17	71	0.50021	0.007124	200220,50	211633,34
05	Ensayo Módulo de Elasticidad 210+ CCA (10%)	11/05/2022	25/05/2022	14	220.71	88	0.54705	0.008069	222844,68	
06	Ensayo Módulo de Elasticidad 210+ CCA (10%)	11/05/2022	25/05/2022	14	199.44	80	0.51752	0.007707	211834,84	
07	Ensayo Módulo de Elasticidad 210+ CCA (10%)	11/05/2022	8/06/2022	28	212.61	85	0.55170	0.007707	218717,28	220813,35
08	Ensayo Módulo de Elasticidad 210+ CCA (10%)	11/05/2022	8/06/2022	28	221.32	89	0.69157	0.006400	223152,41	
09	Ensayo Módulo de Elasticidad 210+ CCA (10%)	11/05/2022	8/06/2022	28	214.65	86	0.69788	0.006152	219764,08	
10	Ensayo Módulo de Elasticidad 210+ CCA (10%)	11/05/2022	8/06/2022	28	218.29	87	0.63240	0.006903	221619,61	

Observaciones:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

German Gastelo Chirinos
 LABORATORISTA-FERMATI S.A.C.
 LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
 FERMATI CONSTRUCTORA Y SERVICIOS GENERALES S.A.C.
 Juan Carlos Firme Ojeda Ayesta
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123351

INFORME DE ENSAYO N° 3931

Expediente N° : 1924 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
Tesistas : JHERSON BRAYAN LOPEZ OSORIO
 : YELTSIN DANIEL MONDRAGON HUMAN
Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN
Proyecto : DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ Y FIBRAS DE CAÑA GUADUA"
Lugar : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
Fecha de emisión : Chiclayo, 11 de Julio del 2022.
Ensayo : STANDARD TEST METHOD FOR STATIC MODULUS OF ELASTICITY AND POISSON'S RATIO OF CONCRETE IN COMPRESSION (Método estándar para la determinación del módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a compresión).
Referencia : ASTM C-489

MUESTRA	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha Ensayo	Edad (Días)	σ_u (Kg/cm ²)	Esfuerzo S2 (40% σ_u) Kg/cm ²	Esfuerzo S1 (0.000050) Kg/cm ²	ϵ unitaria ϵ_u (%)	E_c Kg/cm ²	Promedio E_c Kg/cm ²
01	Ensayo Módulo de Elasticidad 210 + CCA (15%)	11/05/2022	18/05/2022	7	182.96	73	0.60210	0.006077	202894,06	191999,23
02	Ensayo Módulo de Elasticidad 210 + CCA (15%)	11/05/2022	18/05/2022	7	183.90	74	0.38427	0.009571	203414,60	
03	Ensayo Módulo de Elasticidad 210 + CCA (15%)	11/05/2022	18/05/2022	7	183.43	73	0.42797	0.008572	203154,50	
04	Ensayo Módulo de Elasticidad 210 + CCA (15%)	11/05/2022	25/05/2022	14	220.71	88	0.83308	0.005299	222844,68	198136,13
05	Ensayo Módulo de Elasticidad 210 + CCA (15%)	11/05/2022	25/05/2022	14	192.55	77	0.62775	0.006135	208143,58	
06	Ensayo Módulo de Elasticidad 210 + CCA (15%)	11/05/2022	25/05/2022	14	206.63	83	0.64247	0.006432	215619,46	
07	Ensayo Módulo de Elasticidad 210 + CCA (15%)	11/05/2022	8/06/2022	28	222.14	89	0.79917	0.005559	223565,43	223967,82
08	Ensayo Módulo de Elasticidad 210 + CCA (15%)	11/05/2022	8/06/2022	28	224.13	90	0.75299	0.005953	224564,58	
09	Ensayo Módulo de Elasticidad 210 + CCA (15%)	11/05/2022	8/06/2022	28	224.40	90	0.79503	0.005645	224699,80	
10	Ensayo Módulo de Elasticidad 210 + CCA (15%)	11/05/2022	8/06/2022	28	221.10	88	0.72539	0.006096	223041,48	

Observaciones:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



German Gastelo Chirinos
 LABORATORISTA-FERMATI S.A.C
 LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
 FERMATI CONSTRUCTORA Y SERVICIOS GENERALES S.A.C.
 Juan Carlos Firme Ojeda Ayesta
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123351

INFORME DE ENSAYO N° 3931

Expediente N° : 1924 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Testistas : JHERSON BRAYAN LOPEZ OSORIO
 : YELTSIN DANIEL MONDRAGON HUIMAN
 Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN
 Proyecto : "DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ Y FIBRAS DE CAÑA GUADUA"
 Lugar : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 11 de Julio del 2022

Ensayo : STANDARD TEST METHOD FOR STATIC MODULUS OF ELASTICITY AND POISSON'S RATIO OF CONCRETE IN COMPRESSION (Método estándar para la determinación del módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a compresión).

Referencia : ASTM C-469

MUESTRA 01	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha Ensayo	Edad (Días)	α_c (Kg/cm ²)	Esfuerzo S2 (40% α_c) Kg/cm ²	Esfuerzo S1 (0.000050) Kg/cm ²	ϵ unitaria ϵ_2 (S ₁)	E_c Kg/cm ²	Promedio E_c Kg/cm ²
01	Ensayo Módulo de Elasticidad 210 + CCA (20%)	11/05/2022	18/05/2022	7	168.63	67	0.44408	0.007595	194786,42	191999,23
02	Ensayo Módulo de Elasticidad 210 + CCA (20%)	11/05/2022	18/05/2022	7	160.64	64	0.34016	0.009445	190115,75	
03	Ensayo Módulo de Elasticidad 210 + CCA (20%)	11/05/2022	18/05/2022	7	162.30	65	0.36755	0.008831	191095,53	
04	Ensayo Módulo de Elasticidad 210 + CCA (20%)	11/05/2022	25/05/2022	14	167.04	67	0.44036	0.007586	193865,93	198136,13
05	Ensayo Módulo de Elasticidad 210 + CCA (20%)	11/05/2022	25/05/2022	14	182.03	73	0.37770	0.009639	202377,74	
06	Ensayo Módulo de Elasticidad 210 + CCA (20%)	11/05/2022	25/05/2022	14	174.53	70	0.37716	0.009255	198164,70	
07	Ensayo Módulo de Elasticidad 210 + CCA (20%)	11/05/2022	8/06/2022	28	210.35	84	0.64911	0.006481	217551,72	217221,39
08	Ensayo Módulo de Elasticidad 210 + CCA (20%)	11/05/2022	8/06/2022	28	208.59	83	0.59417	0.007021	216639,68	
09	Ensayo Módulo de Elasticidad 210 + CCA (20%)	11/05/2022	8/06/2022	28	212.94	85	0.43132	0.009874	218886,96	
10	Ensayo Módulo de Elasticidad 210 + CCA (20%)	11/05/2022	8/06/2022	28	206.99	83	0.45390	0.009120	215807,21	

Observaciones:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



German Gastelo Chirinos
LABORATORISTA-FERMATI S.A.C

Juan Carlos Firme Ojeda Ayesta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

INFORME DE ENSAYO N° 3931

Expediente N° : 1924 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Tesistas : JHERSON BRAYAN LOPEZ OSORIO
 : YELTSIN DANIEL MONDRAGON HUIMAN
 Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN
 Proyecto : "DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ Y FIBRAS DE CAÑA GUADUA"
 Lugar : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 11 de Julio del 2022.
 Ensayo : STANDARD TEST METHOD FOR STATIC MODULUS OF ELASTICITY AND POISSON'S RATIO OF CONCRETE IN COMPRESSION
 (Método estándar para la determinación del módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a compresión).
 Referencia : ASTM C-469

MUESTRA 01	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha Ensayo	Edad (Días)	ρ_c (Kg/cm ³)	Esfuerzo S2 (40% ρ_c) Kg/cm ²	Esfuerzo S1 (0.000050) Kg/cm ²	ϵ unitaria ϵ_2 (S ₂)	E Kg/cm ²	Promedio E Kg/cm ²
01	Ensayo Módulo de Elasticidad 210 + CCA(15%)+Fibras(0.25%)	10/06/2022	17/06/2022	7	190.95	76	0.43577	0.008764	207276.99	209823.60
02	Ensayo Módulo de Elasticidad 210 + CCA(15%)+Fibras(0.25%)	10/06/2022	17/06/2022	7	200.43	80	0.44188	0.009072	212359.95	
03	Ensayo Módulo de Elasticidad 210 + CCA(15%)+Fibras(0.25%)	10/06/2022	17/06/2022	7	195.69	78	0.42850	0.009134	209833.86	
04	Ensayo Módulo de Elasticidad 210 + CCA(15%)+Fibras(0.25%)	10/06/2022	24/06/2022	14	209.14	84	0.42747	0.009785	216925.10	216127.79
05	Ensayo Módulo de Elasticidad 210 + CCA(15%)+Fibras(0.25%)	10/06/2022	24/06/2022	14	209.69	84	0.43008	0.009751	217210.15	
06	Ensayo Módulo de Elasticidad 210 + CCA(15%)+Fibras(0.25%)	10/06/2022	24/06/2022	14	204.01	82	0.42978	0.009494	214248.10	
07	Ensayo Módulo de Elasticidad 210 + CCA(15%)+Fibras(0.25%)	10/06/2022	8/07/2022	28	221.32	89	0.62727	0.007056	223152.41	221810.76
08	Ensayo Módulo de Elasticidad 210 + CCA(15%)+Fibras(0.25%)	10/06/2022	8/07/2022	28	217.29	87	0.59107	0.007353	221111.40	
09	Ensayo Módulo de Elasticidad 210 + CCA(15%)+Fibras(0.25%)	10/06/2022	8/07/2022	28	220.33	88	0.47699	0.009238	222652.76	
10	Ensayo Módulo de Elasticidad 210 + CCA(15%)+Fibras(0.25%)	10/06/2022	8/07/2022	28	215.75	86	0.50596	0.008528	220326.46	

Observaciones:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



German Gastelo Chirinos
LABORATORISTA-FERMATI S.A.C

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
FERMATI S.A.C.

Juan Carlos Fimo Ojeda Ayesta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

INFORME DE ENSAYO N° 3931

Expediente N° : 1924 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C.
 Tesistas : JHERSON BRAYAN LOPEZ OSORIO
 : YELTSIN DANIEL MONDRAGON HUIMAN
 Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN
 Proyecto : "DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ Y FIBRAS DE CAÑA GUADUA"
 Lugar : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque
 Fecha de emisión : Chiclayo, 11 de Julio del 2022

Ensayo : STANDARD TEST METHOD FOR STATIC MODULUS OF ELASTICITY AND POISSON'S RATIO OF CONCRETE IN COMPRESSION
 (Método estándar para la determinación del módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a compresión).

Referencia : ASTM C-469

MUESTRA 01	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha Ensayo	Edad (Días)	α_c (Kg/cm ²)	Esfuerzo S2 (40% α_c) Kg/cm ²	Esfuerzo S1 (0.000050) Kg/cm ²	ϵ unitaria ϵ_s (S _c)	E _c Kg/cm ²	Promedio E _c Kg/cm ²
01	Ensayo Módulo de Elasticidad CCA(15%)+Fibras (0.50%)	10/06/2022	17/06/2022	7	211.89	85	0.62780	0.006750	218346,63	217312,48
02	Ensayo Módulo de Elasticidad CCA(15%)+Fibras (0.50%)	10/06/2022	17/06/2022	7	208.81	84	0.40767	0.010244	216753,89	
03	Ensayo Módulo de Elasticidad CCA(15%)+Fibras (0.50%)	10/06/2022	17/06/2022	7	208.97	84	0.45208	0.009245	216836,92	
04	Ensayo Módulo de Elasticidad CCA(15%)+Fibras (0.50%)	10/06/2022	24/06/2022	14	212.56	85	0.71190	0.005972	218691,56	218585,55
05	Ensayo Módulo de Elasticidad CCA(15%)+Fibras (0.50%)	10/06/2022	24/06/2022	14	210.41	84	0.61816	0.006808	217582,74	
06	Ensayo Módulo de Elasticidad CCA(15%)+Fibras (0.50%)	10/06/2022	24/06/2022	14	214.10	86	0.60265	0.007105	219482,35	
07	Ensayo Módulo de Elasticidad CCA(15%)+Fibras (0.50%)	10/06/2022	8/07/2022	28	230.80	92	0.74065	0.006232	227881,55	227964,12
08	Ensayo Módulo de Elasticidad CCA(15%)+Fibras (0.50%)	10/06/2022	8/07/2022	28	226.55	91	0.68384	0.006626	225773,67	
09	Ensayo Módulo de Elasticidad CCA(15%)+Fibras (0.50%)	10/06/2022	8/07/2022	28	235.21	94	0.74455	0.006318	230048,36	
10	Ensayo Módulo de Elasticidad CCA(15%)+Fibras (0.50%)	10/06/2022	8/07/2022	28	231.35	93	0.68357	0.006769	228152,91	

Observaciones:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



German Gastelo Chirinos
LABORATORISTA-FERMATI S.A.C.

Juan Carlos Firme Ojeda Ayesta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

INFORME DE ENSAYO N° 3931

Expediente N° : 1924 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Tesistas : JHERSON BRAYAN LOPEZ OSORIO
 : YELTSIN DANIEL MONDRAGON HUMAN
 Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN
 Proyecto : DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ Y FIBRAS DE CAÑA GUADUA.
 Lugar : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 11 de Julio del 2022

Ensayo : STANDARD TEST METHOD FOR STATIC MODULUS OF ELASTICITY AND POISSON'S RATIO OF CONCRETE IN COMPRESSION (Método estándar para la determinación del módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a compresión).

Referencia : ASTM C469

MUESTRA 01	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha Ensayo	Edad (Días)	α_c (Kg/cm ²)	Esfuerzo S2 (40% α_c) Kg/cm ²	Esfuerzo S1 (0.000050) Kg/cm ²	ϵ unitaria ϵ_i (S ₂)	E _c Kg/cm ²	Promedio E _c Kg/cm ²
01	Ensayo Módulo de Elasticidad CCA(15%)+Fibras(0.75%)	10/06/2022	17/06/2022	7	197.13	79	0.45168	0.008729	210804.49	211744,27
02	Ensayo Módulo de Elasticidad CCA(15%)+Fibras(0.75%)	10/06/2022	17/06/2022	7	201.42	81	0.43991	0.009157	212883.77	
03	Ensayo Módulo de Elasticidad CCA(15%)+Fibras(0.75%)	10/06/2022	17/06/2022	7	199.27	80	0.43941	0.009070	211744,54	
04	Ensayo Módulo de Elasticidad CCA(15%)+Fibras(0.75%)	10/06/2022	24/06/2022	14	213.38	85	0.54737	0.007797	219112,98	217449,12
05	Ensayo Módulo de Elasticidad CCA(15%)+Fibras(0.75%)	10/06/2022	24/06/2022	14	211.89	85	0.48477	0.008742	218346,63	
06	Ensayo Módulo de Elasticidad CCA(15%)+Fibras(0.75%)	10/06/2022	24/06/2022	14	205.23	82	0.48978	0.008380	214887,76	
07	Ensayo Módulo de Elasticidad CCA(15%)+Fibras(0.75%)	10/06/2022	8/07/2022	28	223.03	89	0.53226	0.008380	224012,83	225420,03
08	Ensayo Módulo de Elasticidad CCA(15%)+Fibras(0.75%)	10/06/2022	8/07/2022	28	219.44	88	0.62049	0.007073	222202,61	
09	Ensayo Módulo de Elasticidad CCA(15%)+Fibras(0.75%)	10/06/2022	8/07/2022	28	226.00	90	0.66234	0.006824	225499,45	
10	Ensayo Módulo de Elasticidad CCA(15%)+Fibras(0.75%)	10/06/2022	8/07/2022	28	235.04	94	0.62046	0.007576	229965,21	

Observaciones:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solidante.



German Gastelo Chirinos
LABORATORISTA-FERMATI S.A.C.

Juan Carlos Firme Ojeda Ayesta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

INFORME DE ENSAYO N° 3931

Expediente N° : 1924 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Testistas : JHERSON BRAYAN LOPEZ OSORIO
 : YELTSIN DANIEL MONDRAGON HUMAN
 Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN
 Proyecto : "DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ Y FIBRAS DE CAÑA GUADUA"

Lugar : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 11 de Julio del 2022

Ensayo : STANDARD TEST METHOD FOR STATIC MODULUS OF ELASTICITY AND POISSON'S RATIO OF CONCRETE IN COMPRESSION
 (Método estándar para la determinación del módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a compresión).

Referencia : ASTM C-469

MUESTRA 01	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha Ensayo	Edad (Días)	ρ_c (Kg/cm ³)	Esfuerzo S2 (40% ρ_c) Kg/cm ²	Esfuerzo S1 (0.000050) Kg/cm ²	ϵ unitaria ϵ_c (‰)	E _c Kg/cm ²	Promedio E _c Kg/cm ²
01	Ensayo Módulo de Elasticidad CCA(15%)+Fibras(1.00%)	10/06/2022	17/06/2022	7	190.90	76	0.46180	0.008268	207249,85	207696,53
02	Ensayo Módulo de Elasticidad CCA(15%)+Fibras(1.00%)	10/06/2022	17/06/2022	7	193.82	78	0.38312	0.010118	208828,88	
03	Ensayo Módulo de Elasticidad CCA(15%)+Fibras(1.00%)	10/06/2022	17/06/2022	7	190.46	76	0.40079	0.009504	207010,87	
04	Ensayo Módulo de Elasticidad CCA(15%)+Fibras(1.00%)	10/06/2022	24/06/2022	14	199.94	80	0.48415	0.008259	212100,21	213673,52
05	Ensayo Módulo de Elasticidad CCA(15%)+Fibras(1.00%)	10/06/2022	24/06/2022	14	198.67	79	0.38534	0.010311	211425,52	
06	Ensayo Módulo de Elasticidad CCA(15%)+Fibras(1.00%)	10/06/2022	24/06/2022	14	210.24	84	0.42354	0.009928	217494,83	
07	Ensayo Módulo de Elasticidad CCA(15%)+Fibras(1.00%)	10/06/2022	8/07/2022	28	226.50	91	0.63320	0.007154	225748,75	223472,73
08	Ensayo Módulo de Elasticidad CCA(15%)+Fibras(1.00%)	10/06/2022	8/07/2022	28	220.16	88	0.57229	0.007694	222566,84	
09	Ensayo Módulo de Elasticidad CCA(15%)+Fibras(1.00%)	10/06/2022	8/07/2022	28	223.25	89	0.42334	0.010547	224123,29	
10	Ensayo Módulo de Elasticidad CCA(15%)+Fibras(1.00%)	10/06/2022	8/07/2022	28	217.96	87	0.44511	0.009793	221452,03	

Observaciones:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

German Gastelo Chirinos
LABORATORISTA-FERMATI S.A.C

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
FERMATI CONSTRUCTORA Y SERVICIOS GENERALES S.A.C

Juan Carlos Forno Ojeda Ayesta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

INFORME DE ENSAYO N° 3931

Expediente N° : 1924 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Testistas : JHERSON BRAYAN LOPEZ OSORIO
 : YELTSIN DANIEL MONDRAGON HUIMAN
 Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN
 Proyecto : "DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ Y FIBRAS DE CAÑA GUADUA"
 Lugar : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque
 Fecha de emisión : Chiclayo, 11 de Julio del 2022

Ensayo : STANDARD TEST METHOD FOR STATIC MODULUS OF ELASTICITY AND POISSON'S RATIO OF CONCRETE IN COMPRESSION (Método estándar para la determinación del módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a compresión).

Referencia : ASTM C-469

MUESTRA 01	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha Ensayo	Edad (Días)	α_u (Kg/cm ²)	Esfuerzo S2 (40% α_u) Kg/cm ²	Esfuerzo S1 (0.00050) Kg/cm ²	ϵ unitaria ϵ_1 (S)	E _c Kg/cm ²	Promedio E _c Kg/cm ²
01	Ensayo Módulo de Elasticidad PATRON 280	12/05/2022	19/05/2022	7	223.63	89	0.55279	0.008091	224313,95	225181,96
02	Ensayo Módulo de Elasticidad PATRON 280	12/05/2022	19/05/2022	7	227.35	91	0.54139	0.008399	226171,95	
03	Ensayo Módulo de Elasticidad PATRON 280	12/05/2022	19/05/2022	7	225.12	90	0.53213	0.008461	225059,99	
04	Ensayo Módulo de Elasticidad PATRON 280	12/05/2022	26/05/2022	14	244.41	98	0.53645	0.009112	234504,26	237652,38
05	Ensayo Módulo de Elasticidad PATRON 280	12/05/2022	26/05/2022	14	255.98	102	0.56394	0.009078	239990,62	
06	Ensayo Módulo de Elasticidad PATRON 280	12/05/2022	26/05/2022	14	252.73	101	0.57302	0.008821	238462,26	
07	Ensayo Módulo de Elasticidad PATRON 280	12/05/2022	9/06/2022	28	275.44	110	0.86294	0.006384	248945,78	252424,27
08	Ensayo Módulo de Elasticidad PATRON 280	12/05/2022	9/06/2022	28	286.80	115	0.85872	0.006680	254027,56	
09	Ensayo Módulo de Elasticidad PATRON 280	12/05/2022	9/06/2022	28	286.46	115	0.66887	0.008565	253876,94	
10	Ensayo Módulo de Elasticidad PATRON 280	12/05/2022	9/06/2022	28	284.14	114	0.72342	0.007855	252846,79	

Observaciones:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



German Gastelo Chirinos
LABORATORISTA-FERMATI S.A.C

Juan Carlos Firmo Ojeda Ayesta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

INFORME DE ENSAYO N° 3931

Expediente N° : 1924 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
Testistas : JHERSON BRAYAN LOPEZ OSORIO
 : YELTSIN DANIEL MONDRAGON HUIMAN
Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN
Proyecto : "DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ Y FIBRAS DE CAÑA GUADUA"
Lugar : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
Fecha de emisión : Chiclayo, 11 de Julio del 2022.
Ensayo : STANDARD TEST METHOD FOR STATIC MODULUS OF ELASTICITY AND POISSON'S RATIO OF CONCRETE IN COMPRESSION (Método estándar para la determinación del módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a compresión).
Referencia : ASTM C-469

MUESTRA 01	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha Ensayo	Edad (Días)	σ_u (Kg/cm ²)	Esfuerzo S2 (40% σ_u) Kg/cm ²	Esfuerzo S1 (0.000050) Kg/cm ²	ϵ unitaria ϵ_2 (S ₂)	E_c Kg/cm ²	Promedio E_c Kg/cm ²
01	Ensayo Módulo de Elasticidad 280 + CCA(5%)	12/05/2022	19/05/2022	7	211.84	85	0.62764	0.006750	218320,86	220076,74
02	Ensayo Módulo de Elasticidad 280 + CCA(5%)	12/05/2022	19/05/2022	7	214.37	86	0.41853	0.010244	219620,70	
03	Ensayo Módulo de Elasticidad 280 + CCA(5%)	12/05/2022	19/05/2022	7	219.61	88	0.47509	0.009245	222288,66	
04	Ensayo Módulo de Elasticidad 280 + CCA(5%)	12/05/2022	26/05/2022	14	243.75	97	0.63360	0.007694	234187,42	236945,17
05	Ensayo Módulo de Elasticidad 280 + CCA(5%)	12/05/2022	26/05/2022	14	255.27	102	0.74170	0.006883	239657,57	
06	Ensayo Módulo de Elasticidad 280 + CCA(5%)	12/05/2022	26/05/2022	14	249.62	100	0.66995	0.007452	236990,51	
07	Ensayo Módulo de Elasticidad 280 + CCA(5%)	12/05/2022	9/06/2022	28	281.11	112	0.73073	0.007694	251495,03	251610,87
08	Ensayo Módulo de Elasticidad 280 + CCA(5%)	12/05/2022	9/06/2022	28	280.06	112	0.81376	0.006883	251024,90	
09	Ensayo Módulo de Elasticidad 280 + CCA(5%)	12/05/2022	9/06/2022	28	282.98	113	0.75951	0.007452	252330,14	
10	Ensayo Módulo de Elasticidad 280 + CCA(5%)	12/05/2022	9/06/2022	28	281.33	113	0.76544	0.007351	251593,42	

Observaciones:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



German Gastelo Chirinos
 LABORATORISTA-FERMATI S.A.C.
 Juan Carlos Firme Ojeda Ayesta
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123351

INFORME DE ENSAYO N° 3931

Expediente N° : 1924 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Tesisistas : JHERSON BRAYAN LOPEZ OSORIO
 : YELTSIN DANIEL MONDRAGON HUIMAN
 Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN
 Proyecto : "DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ Y FIBRAS DE CAÑA GUADUA"
 Lugar : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 11 de Julio del 2022

Ensayo : STANDARD TEST METHOD FOR STATIC MODULUS OF ELASTICITY AND POISSON'S RATIO OF CONCRETE IN COMPRESSION (Método estándar para la determinación del módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a compresión).

Referencia : ASTM C-469

MUESTRA 01	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha Ensayo	Edad (Días)	ρ_c (Kg/cm ³)	Esfuerzo S2 (40% ρ_c) Kg/cm ²	Esfuerzo S1 (0.000050) Kg/cm ²	ϵ unitaria ϵ (Si)	E_c Kg/cm ²	Promedio E_c Kg/cm ²
01	Ensayo Módulo de Elasticidad 280 + CCA(10%)	12/05/2022	19/05/2022	7	229.53	92	0.52381	0.008764	227253,71	227525,11
02	Ensayo Módulo de Elasticidad 280 + CCA(10%)	12/05/2022	19/05/2022	7	231.68	93	0.51077	0.009072	228315,57	
03	Ensayo Módulo de Elasticidad 280 + CCA(10%)	12/05/2022	19/05/2022	7	229.03	92	0.50150	0.009134	227006,06	
04	Ensayo Módulo de Elasticidad 280 + CCA(10%)	12/05/2022	26/05/2022	14	251.74	101	0.88084	0.005716	237994,75	240730,95
05	Ensayo Módulo de Elasticidad 280 + CCA(10%)	12/05/2022	26/05/2022	14	262.10	105	0.91926	0.005702	242842,54	
06	Ensayo Módulo de Elasticidad 280 + CCA(10%)	12/05/2022	26/05/2022	14	258.90	104	0.89746	0.005770	241355,55	
07	Ensayo Módulo de Elasticidad 280 + CCA(10%)	12/05/2022	9/06/2022	28	286.46	115	1.07850	0.005312	253876,94	253374,30
08	Ensayo Módulo de Elasticidad 280 + CCA(10%)	12/05/2022	9/06/2022	28	285.02	114	0.91839	0.006207	253238,03	
09	Ensayo Módulo de Elasticidad 280 + CCA(10%)	12/05/2022	9/06/2022	28	284.09	114	1.01433	0.005601	252824,54	
10	Ensayo Módulo de Elasticidad 280 + CCA(10%)	12/05/2022	9/06/2022	28	285.74	114	0.88658	0.006446	253557,69	

Observaciones:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



German Gastelo Chirinos
LABORATORISTA-FERMATI S.A.C

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
FERMATI CONSTRUCTORA Y SERVICIOS DE INGENIERIA S.A.C

Juan Carlos Forno Ojeda Ayesta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

INFORME DE ENSAYO N° 3931

Expediente N° : 1924 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C.
Tesistas : JHERSON BRAYAN LOPEZ OSORIO
 : YELTSIN DANIEL MONDRAGON HUIMAN
Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN
Proyecto : "DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ Y FIBRAS DE CAÑA GUADUA"
Lugar : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
Fecha de emisión : Chiclayo, 11 de Julio del 2022
Ensayo : STANDARD TEST METHOD FOR STATIC MODULUS OF ELASTICITY AND POISSON'S RATIO OF CONCRETE IN COMPRESSION (Método estándar para la determinación del módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a compresión).
Referencia : ASTM C-469

MUESTRA 01	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha Ensayo	Edad (Días)	σ_u (Kg/cm ²)	Esfuerzo S2 (40% σ_u) Kg/cm ²	Esfuerzo S1 (0.000050) Kg/cm ²	ϵ unitaria ϵ_2 (S ₂)	E_c Kg/cm ²	Promedio E_c Kg/cm ²
01	Ensayo Módulo de Elasticidad 280 + CCA(15%)	12/05/2022	19/05/2022	7	235.15	94	0.53881	0.008729	230019,02	235255,92
02	Ensayo Módulo de Elasticidad 280 + CCA(15%)	12/05/2022	19/05/2022	7	256.97	103	0.56123	0.009157	240454,26	
03	Ensayo Módulo de Elasticidad 280 + CCA(15%)	12/05/2022	19/05/2022	7	246.06	98	0.54258	0.009070	235294,50	
04	Ensayo Módulo de Elasticidad 280 + CCA(15%)	12/05/2022	26/05/2022	14	262.59	105	0.98866	0.005312	243069,43	243051,86
05	Ensayo Módulo de Elasticidad 280 + CCA(15%)	12/05/2022	26/05/2022	14	265.24	106	0.85464	0.006207	244292,86	
06	Ensayo Módulo de Elasticidad 280 + CCA(15%)	12/05/2022	26/05/2022	14	259.84	104	0.92776	0.005601	241793,30	
07	Ensayo Módulo de Elasticidad 280 + CCA(15%)	12/05/2022	9/06/2022	28	294.39	118	1.03009	0.005716	257366,96	255666,57
08	Ensayo Módulo de Elasticidad 280 + CCA(15%)	12/05/2022	9/06/2022	28	287.23	115	1.00740	0.005702	254217,92	
09	Ensayo Módulo de Elasticidad 280 + CCA(15%)	12/05/2022	9/06/2022	28	288.33	115	0.99947	0.005770	254704,24	
10	Ensayo Módulo de Elasticidad 280 + CCA(15%)	12/05/2022	9/06/2022	28	292.13	117	1.03068	0.005669	256377,16	

Observaciones:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



German Gastelo Chirinos
 LABORATORISTA-FERMATI S.A.C.
 LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
 Juan Carlos Firmo Ojeda Ayesta
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123351

INFORME DE ENSAYO N° 3931

Expediente N° : 1924 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Testistas : JHERSON BRAYAN LOPEZ OSORIO
 : YELTSIN DANIEL MONDRAGON HUMAN
 Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN
 Proyecto : "DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ Y FIBRAS DE CAÑA GUADUA"
 Lugar : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque
 Fecha de emisión : Chiclayo, 11 de Julio del 2022
 Ensayo : STANDARD TEST METHOD FOR STATIC MODULUS OF ELASTICITY AND POISSON'S RATIO OF CONCRETE IN COMPRESSION (Método estándar para la determinación del módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a compresión).
 Referencia : ASTM C-469

MUESTRA 01	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha Ensayo	Edad (Días)	σ_u (Kg/cm ²)	Esfuerzo S2 (40% σ_u) Kg/cm ²	Esfuerzo S1 (0.000050) Kg/cm ²	ϵ unitaria ϵ (S ₁)	E: Kg/cm ²	Promedio E: Kg/cm ²
01	Ensayo Módulo de Elasticidad 280 + CCA(20%)	12/05/2022	19/05/2022	7	217.85	87	0.52699	0.008268	221396.14	222509,38
02	Ensayo Módulo de Elasticidad 280 + CCA(20%)	12/05/2022	19/05/2022	7	222.25	89	0.43933	0.010118	223620.77	
03	Ensayo Módulo de Elasticidad 280 + CCA(20%)	12/05/2022	19/05/2022	7	220.05	88	0.46307	0.009504	222511.24	
04	Ensayo Módulo de Elasticidad 280 + CCA(20%)	12/05/2022	26/05/2022	14	240.72	96	0.53437	0.009009	232727.31	238253,40
05	Ensayo Módulo de Elasticidad 280 + CCA(20%)	12/05/2022	26/05/2022	14	263.48	105	0.69169	0.007618	243481.01	
06	Ensayo Módulo de Elasticidad 280 + CCA(20%)	12/05/2022	26/05/2022	14	252.92	101	0.61724	0.008195	238551.88	
07	Ensayo Módulo de Elasticidad 280 + CCA(20%)	12/05/2022	9/06/2022	28	288.99	116	0.64153	0.009009	254995.59	253463,73
08	Ensayo Módulo de Elasticidad 280 + CCA(20%)	12/05/2022	9/06/2022	28	283.15	113	0.74334	0.007618	252405.92	
09	Ensayo Módulo de Elasticidad 280 + CCA(20%)	12/05/2022	9/06/2022	28	285.74	114	0.69733	0.008195	253557.69	
10	Ensayo Módulo de Elasticidad 280 + CCA(20%)	12/05/2022	9/06/2022	28	284.25	114	0.70794	0.008030	252895.73	

Observaciones:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



German Gastelo Chirinos
LABORATORISTA-FERMATI S.A.C.

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
D.V.S. SUTEST

Juan Carlos Firme Ojeda Agesta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

INFORME DE ENSAYO N° 3931

Expediente N° : 1924 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Testistas : JHERSON BRAYAN LOPEZ OSORIO
 : YELTSIN DANIEL MONDRAGON HUIMAN
 Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN
 Proyecto : "DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ Y FIBRAS DE CAÑA GUADUA"
 Lugar : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 11 de Julio del 2022

Ensayo : STANDARD TEST METHOD FOR STATIC MODULUS OF ELASTICITY AND POISSON'S RATIO OF CONCRETE IN COMPRESSION (Método estándar para la determinación del módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a compresión).

Referencia : ASTM C-469

MUESTRA 01	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha Ensayo	Edad (Días)	σ_u (Kg/cm ²)	Esfuerzo S2 (40% σ_u) Kg/cm ²	Esfuerzo S1 (0.000050) Kg/cm ²	ϵ unitaria $\epsilon_1 (S_1)$	E_c Kg/cm ²	Promedio E_c Kg/cm ²
01	Ensayo Módulo de Elasticidad 280 + CCA(15%)+Fibras(0.25%)	11/06/2022	18/06/2022	7	216.96	87	0.64266	0.006752	220943,43	222599,93
02	Ensayo Módulo de Elasticidad 280 + CCA(15%)+Fibras(0.25%)	11/06/2022	18/06/2022	7	223.41	89	0.46684	0.009571	224203,59	
03	Ensayo Módulo de Elasticidad 280 + CCA(15%)+Fibras(0.25%)	11/06/2022	18/06/2022	7	220.33	88	0.53505	0.008236	222652,76	
04	Ensayo Módulo de Elasticidad 280 + CCA(15%)+Fibras(0.25%)	11/06/2022	25/06/2022	14	238.95	96	0.64600	0.007398	231870,11	232504,95
05	Ensayo Módulo de Elasticidad 280 + CCA(15%)+Fibras(0.25%)	11/06/2022	25/06/2022	14	245.68	98	0.66538	0.007385	235112,74	
06	Ensayo Módulo de Elasticidad 280 + CCA(15%)+Fibras(0.25%)	11/06/2022	25/06/2022	14	236.20	94	0.63393	0.007452	230531,99	
07	Ensayo Módulo de Elasticidad 280 + CCA(15%)+Fibras(0.25%)	11/06/2022	9/07/2022	28	286.24	114	0.81849	0.006994	253779,43	252827,88
08	Ensayo Módulo de Elasticidad 280 + CCA(15%)+Fibras(0.25%)	11/06/2022	9/07/2022	28	284.09	114	0.72020	0.007889	252824,54	
09	Ensayo Módulo de Elasticidad 280 + CCA(15%)+Fibras(0.25%)	11/06/2022	9/07/2022	28	285.85	114	0.78492	0.007284	253606,49	
10	Ensayo Módulo de Elasticidad 280 + CCA(15%)+Fibras(0.25%)	11/06/2022	9/07/2022	28	280.23	112	0.68954	0.008128	251101,08	

Observaciones:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



German Gastelo Chirinos
LABORATORISTA-FERMATI S.A.C

Juan Carlos Firmo Ojeda Ayesta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123361

INFORME DE ENSAYO N° 3931

Expediente N° : 1924 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Tesistas : JHERSON BRAYAN LOPEZ OSORIO
 : YELTSIN DANIEL MONDRAGON HUIMAN
 Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN
 Proyecto : "DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ Y FIBRAS DE CAÑA GUADUA"
 Lugar : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 11 de Julio del 2022

Ensayo : STANDARD TEST METHOD FOR STATIC MODULUS OF ELASTICITY AND POISSON'S RATIO OF CONCRETE IN COMPRESSION (Método estándar para la determinación del módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a compresión).

Referencia : ASTM C-469

MUESTRA 01	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha Ensayo	Edad (Días)	σ_u (Kg/cm ²)	Esfuerzo S2 (40% σ_u) Kg/cm ²	Esfuerzo S1 (0.000050) Kg/cm ²	ϵ unitaria ϵ_2 (S ₂)	E_c Kg/cm ²	Promedio E_c Kg/cm ²
01	Ensayo Módulo de Elasticidad 280 + CCA(15%)+Fibras(0.50%)	11/06/2022	18/06/2022	7	238.46	95	0.60119	0.007933	231632,25	231175,02
02	Ensayo Módulo de Elasticidad 280 + CCA(15%)+Fibras(0.50%)	11/06/2022	18/06/2022	7	236.86	95	0.53703	0.008821	230853,85	
03	Ensayo Módulo de Elasticidad 280 + CCA(15%)+Fibras(0.50%)	11/06/2022	18/06/2022	7	237.24	95	0.54329	0.008734	231038,96	
04	Ensayo Módulo de Elasticidad 280 + CCA(15%)+Fibras(0.50%)	11/06/2022	25/06/2022	14	265.90	106	0.76034	0.006994	244596,61	246252,49
05	Ensayo Módulo de Elasticidad 280 + CCA(15%)+Fibras(0.50%)	11/06/2022	25/06/2022	14	269.76	108	0.68387	0.007889	246365,58	
06	Ensayo Módulo de Elasticidad 280 + CCA(15%)+Fibras(0.50%)	11/06/2022	25/06/2022	14	272.90	109	0.74936	0.007284	247795,28	
07	Ensayo Módulo de Elasticidad 280 + CCA(15%)+Fibras(0.50%)	11/06/2022	9/07/2022	28	297.15	119	0.81594	0.007284	258570,59	257107,40
08	Ensayo Módulo de Elasticidad 280 + CCA(15%)+Fibras(0.50%)	11/06/2022	9/07/2022	28	291.80	117	0.79031	0.007385	256232,32	
09	Ensayo Módulo de Elasticidad 280 + CCA(15%)+Fibras(0.50%)	11/06/2022	9/07/2022	28	293.51	117	0.78776	0.007452	256982,00	
10	Ensayo Módulo de Elasticidad 280 + CCA(15%)+Fibras(0.50%)	11/06/2022	9/07/2022	28	292.74	117	0.79648	0.007351	256644,70	

Observaciones:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



German Gastelo Chirinos
LABORATORISTA-FERMATI S.A.C.

Juan Carlos Fimo Ojeda Ayesta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

INFORME DE ENSAYO N° 3931

Expediente N° : 1924 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Tesisistas : JHERSON BRAYAN LOPEZ OSORIO
 : YELTSIN DANIEL MONDRAGON HUIMAN
 Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN
 Proyecto : "DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ Y FIBRAS DE CAÑA GUADUA"
 Lugar : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 11 de Julio del 2022

Ensayo : STANDARD TEST METHOD FOR STATIC MODULUS OF ELASTICITY AND POISSON'S RATIO OF CONCRETE IN COMPRESSION (Método estándar para la determinación del módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a compresión).

Referencia : ASTM C-469

MUESTRA 01	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha Ensayo	Edad (Días)	σ_u (Kg/cm ²)	Esfuerzo S2 (40% σ_u) Kg/cm ²	Esfuerzo S1 (0.000050) Kg/cm ²	ϵ unitaria ϵ_2 (S ₂)	E _c Kg/cm ²	Promedio E _c Kg/cm ²
01	Ensayo Módulo de Elasticidad 280 + CCA(15%)+Fibras(0.75%)	11/06/2022	18/06/2022	7	263.92	106	0.60461	0.008730	243684,22	234901,10
02	Ensayo Módulo de Elasticidad 280 + CCA(15%)+Fibras(0.75%)	11/06/2022	18/06/2022	7	240.06	96	0.49075	0.009783	232408,05	
03	Ensayo Módulo de Elasticidad 280 + CCA(15%)+Fibras(0.75%)	11/06/2022	18/06/2022	7	232.28	93	0.50675	0.009168	228611,02	
04	Ensayo Módulo de Elasticidad 280 + CCA(15%)+Fibras(0.75%)	11/06/2022	25/06/2022	14	263.92	106	0.61877	0.008530	243684,22	243127,76
05	Ensayo Módulo de Elasticidad 280 + CCA(15%)+Fibras(0.75%)	11/06/2022	25/06/2022	14	265.35	106	0.57052	0.009302	244343,51	
06	Ensayo Módulo de Elasticidad 280 + CCA(15%)+Fibras(0.75%)	11/06/2022	25/06/2022	14	258.90	104	0.52423	0.009877	241355,55	
07	Ensayo Módulo de Elasticidad 280 + CCA(15%)+Fibras(0.75%)	11/06/2022	9/07/2022	28	277.47	111	0.59187	0.009376	249861,46	250455,58
08	Ensayo Módulo de Elasticidad 280 + CCA(15%)+Fibras(0.75%)	11/06/2022	9/07/2022	28	281.39	113	0.65704	0.008565	251620,25	
09	Ensayo Módulo de Elasticidad 280 + CCA(15%)+Fibras(0.75%)	11/06/2022	9/07/2022	29	276.15	110	0.60467	0.009134	249266,42	
10	Ensayo Módulo de Elasticidad 280 + CCA(15%)+Fibras(0.75%)	11/06/2022	9/07/2022	28	280.17	112	0.62034	0.009033	251074,19	

Observaciones:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



German Gastelo Chirinos
LABORATORISTA-FERMATI S.A.C.




Juan Carlos Forno Ojeda Ayesta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

INFORME DE ENSAYO N° 3931

Expediente N° : 1924 -2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Tesistas : JHERSON BRAYAN LOPEZ OSORIO
 : YELTSIN DANIEL MONDRAGON HUMAN
 Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN
 Proyecto : DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ Y FIBRAS DE CAÑA GUADUA*
 Lugar : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 11 de Julio del 2022.

Ensayo : STANDARD TEST METHOD FOR STATIC MODULUS OF ELASTICITY AND POISSON'S RATIO OF CONCRETE IN COMPRESSION (Método estándar para la determinación del módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a compresión).

Referencia : ASTM C-469

MUESTRA 01	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha Ensayo	Edad (Días)	σ_u (Kg/cm ²)	Esfuerzo S2 (40% σ_u) Kg/cm ²	Esfuerzo S1 (0.000050) Kg/cm ²	ϵ unitaria ϵ_s (S)	E_c Kg/cm ²	Promedio E_c Kg/cm ²
01	Ensayo Módulo de Elasticidad 280 + CCA(15%)+Fibras(1.00%)	11/06/2022	18/06/2022	7	236.36	95	0.50094	0.009437	230610,06	225917,51
02	Ensayo Módulo de Elasticidad 280 + CCA(15%)+Fibras(1.00%)	11/06/2022	18/06/2022	7	218.12	87	0.44760	0.009746	221533,29	
03	Ensayo Módulo de Elasticidad 280 + CCA(15%)+Fibras(1.00%)	11/06/2022	18/06/2022	7	226.22	90	0.46136	0.009807	225609,18	
04	Ensayo Módulo de Elasticidad 280 + CCA(15%)+Fibras(1.00%)	11/06/2022	25/06/2022	14	236.36	95	0.50418	0.009376	230610,06	230720,33
05	Ensayo Módulo de Elasticidad 280 + CCA(15%)+Fibras(1.00%)	11/06/2022	25/06/2022	14	241.16	96	0.56310	0.008565	232939,91	
06	Ensayo Módulo de Elasticidad 280 + CCA(15%)+Fibras(1.00%)	11/06/2022	25/06/2022	14	232.28	93	0.50862	0.009134	228611,02	
07	Ensayo Módulo de Elasticidad 280 + CCA(15%)+Fibras(1.00%)	11/06/2022	9/07/2022	28	278.19	111	0.52039	0.010692	250185,43	249773,98
08	Ensayo Módulo de Elasticidad 280 + CCA(15%)+Fibras(1.00%)	11/06/2022	9/07/2022	28	281.11	112	0.60440	0.009302	251495,03	
09	Ensayo Módulo de Elasticidad 280 + CCA(15%)+Fibras(1.00%)	11/06/2022	9/07/2022	28	273.62	109	0.55403	0.009877	248121,95	
10	Ensayo Módulo de Elasticidad 280 + CCA(15%)+Fibras(1.00%)	11/06/2022	9/07/2022	28	276.21	110	0.56876	0.009713	249293,50	

Observaciones:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



German Gastelo Chirinos
LABORATORISTA-FERMATI S.A.C

Juan Carlos Firme Ojeda Ayesta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

Anexo 11. Análisis estadístico

**INSTRUMENTO SOBRE MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA
"DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO
INCORPORANDO CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ Y
FIBRAS DE CAÑA GUADUA"**

CLARIDAD								
DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ Y FIBRAS DE CAÑA GUADUA								
	Fc= 210 Kg/cm² + 15% DE CCA+ 0.50% FCG				Fc= 280 Kg/cm² + 15% DE CCA+ 0.50% FCG			
	Compresión	Flexión	Tracción	Módulo de Elasticidad	Compresión	Flexión	Tracción	Módulo de Elasticidad
JUEZ 1	1	1	1	1	1	1	1	1
JUEZ 2	1	1	1	1	0	1	1	1
JUEZ 3	1	1	0	1	1	1	1	1
JUEZ 4	1	1	1	1	1	0	1	1
JUEZ 5	1	0	1	1	1	1	1	0
s	5	4	4	5	4	4	5	4
n	5							
c	2							
V de Alken por preg=	1	0.80	0.80	1	0.8	0.8	1	0.8
V de Alken por preg=	0.875							

CONTEXTO								
DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ Y FIBRAS DE CAÑA GUADUA								
	Fc= 210 Kg/cm² + 15% DE CCA+ 0.50% FCG				Fc= 280 Kg/cm² + 15% DE CCA+ 0.50% FCG			
	Compresión	Flexión	Tracción	Módulo de Elasticidad	Compresión	Flexión	Tracción	Módulo de Elasticidad
JUEZ 1	1	1	1	1	1	1	1	1
JUEZ 2	1	1	1	1	1	1	1	1
JUEZ 3	1	1	1	1	1	1	1	1
JUEZ 4	0	0	0	1	1	0	1	1
JUEZ 5	1	1	1	1	1	1	1	0
s	4	4	4	5	5	4	5	4
n								
c								
V de Alken por preg=	0.80	0.80	0.80	1	1	0.8	1	0.8
V de Alken por preg=	0.875							

CONGRUENCIA								
DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ Y FIBRAS DE CAÑA GUADUA								
	F _c = 210 Kg/cm ² + 15% DE CCA+ 0.50% FCG				F _c = 280 Kg/cm ² + 15% DE CCA+ 0.50% FCG			
	Compresión	Flexión	Tracción	Módulo de Elasticidad	Compresión	Flexión	Tracción	Módulo de Elasticidad
JUEZ 1	1	1	1	1	1	1	1	1
JUEZ 2	1	1	1	1	0	1	1	1
JUEZ 3	1	1	1	1	1	1	1	1
JUEZ 4	1	1	1	1	1	1	1	1
JUEZ 5	1	0	1	1	1	1	1	1
s	5	4	5	5	4	5	5	5
n								
c								
V de Aiken por preg=	1	0.8	1	1	0.8	1	1	1
V de Aiken por preg=	0.95							

DOMINIO DEL CONSTRUCTO								
DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ Y FIBRAS DE CAÑA GUADUA								
	F _c = 210 Kg/cm ² + 15% DE CCA+ 0.50% FCG				F _c = 280 Kg/cm ² + 15% DE CCA+ 0.50% FCG			
	Compresión	Flexión	Tracción	Módulo de Elasticidad	Compresión	Flexión	Tracción	Módulo de Elasticidad
JUEZ 1	1	1	1	1	1	1	0	1
JUEZ 2	1	1	1	1	0	1	1	1
JUEZ 3	1	1	0	1	1	1	1	1
JUEZ 4	1	1	1	1	1	1	1	1
JUEZ 5	0	0	1	1	1	1	1	0
s	4	4	4	5	4	5	4	4
n								
c								
V de Aiken por preg=	0.8	0.8	0.8	1	0.8	1	0.8	0.8
V de Aiken por preg=	0.85							

V de Aiken del instrumento por jueces expertos

0,8875

Luis Arturo Montenegro Cancho
 LIC. ESTADÍSTICA
 N.O. INVESTIGACIÓN
 DEL EDUCACIÓN
 COE S.P.E 2007

**DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO
INCORPORANDO CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ Y FIBRAS DE CAÑA
GUADUA**

Ensayo de Compresión

Estadísticos de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,985	10

Estadísticos total-elemento

		Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
CP 210	f _c 210	39347,311	,975	,985
CP+ CCA 5%		38752,522	,954	,984
CP+ CCA 10%		38118,492	,867	,985
CP+ CCA 15%		38166,792	,850	,986
CP+ CCA 20%		36248,803	,951	,983
CP 280		34429,458	,991	,981
CP+ CCA 5%	f _c 280	33198,531	,994	,982
CP+ CCA 10%		34937,264	,998	,981
CP+ CCA 15%		36691,725	,949	,983
CP+ CCA 20%		33132,212	,995	,982

ANOVA

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-personas		40268,656	9	4474,295		
	Inter-elementos	103013,009	9	11445,890	170,212	,000
Intra-personas	Residual	5446,822	81	67,245		
	Total	108459,831	90	1205,109		
Total		148728,488	99	1502,308		

Media global = 230,7113

Ensayo de Flexión

Estadísticos de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,990	10

Estadísticos total-elemento

		Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
CP 210		3475,800	,980	,988
CP + CCA 5%		3604,768	,964	,989
CP + CCA 10%		3600,456	,979	,989
CP + CCA 15%	f _c 210	3459,793	,964	,988
CP + CCA 20%		3676,266	,958	,990
CP 280		3418,493	,985	,987
CP + CCA 5%		3423,193	,966	,988
CP + CCA 10%		3291,795	,954	,989
CP + CCA 15%	f _c 280	3240,366	,971	,989
CP + CCA 20%		3189,116	,974	,989

ANOVA

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-personas		3815,615	9	423,957		
Intra-personas	Inter-elementos	1564,485	9	173,832	39,595	,000
	Residual	355,609	81	4,390		
	Total	1920,093	90	21,334		
Total		5735,708	99	57,936		

Media global = 33,7147

Ensayo de Tracción

Estadísticos de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,974	10

Estadísticos total-elemento

		Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
CP 210		940,049	,946	,973
CP + CCA 5%		935,194	,846	,974
CP + CCA 10%	fc 210	892,958	,875	,971
CP + CCA 15%		868,034	,953	,969
CP + CCA 20%		926,042	,787	,974
CP 280		834,830	,978	,967
CP + CCA 5%		828,596	,921	,969
CP + CCA 10%	fc 280	806,965	,941	,969
CP + CCA 15%		786,939	,973	,969
CP + CCA 20%		803,603	,883	,972

ANOVA

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-personas		953,117	9	105,902		
	Inter-elementos	933,202	9	103,689	37,097	,000
Intra-personas	Residual	226,399	81	2,795		
	Total	1159,601	90	12,884		
Total		2112,718	99	21,341		

Media global = 23,6518

Ensayo de Módulo Elástico

Estadísticos de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,987	10

Estadísticos total-elemento

		Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
CP 210		9334918980,655	,975	,986
CP + CCA 5%		9151292320,009	,955	,986
CP + CCA 10%	fc 210	9027255381,388	,868	,987
CP + CCA 15%		9058427499,612	,848	,988
CP + CCA 20%		8489262319,719	,950	,985
CP 280			8374240990,717	,992
CP + CCA 5%		8050952633,639	,993	,984
CP + CCA 10%	fc 280	8503124167,567	,998	,983
CP + CCA 15%		8938294539,745	,946	,985
CP + CCA 20%		8067050427,873	,995	,984

ANOVA

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-personas		9652960389,6	9	1072551154,4		
		38		04		
Inter-elementos		24888230977,198	9	2765358997,4	194,173	,000
		198		66		
Intra-personas	Residual	1153581787,6	81	14241750,465		
		70				
Total		26041812764,868	90	289353475,16		
		868		5		
Total		35694773154,505	99	360553264,18		
		505		7		

Media global = 225549,3621

Ensayo de Compresión (CCA + FCG)

Estadísticos de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,974	10

Estadísticos total-elemento

		Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
CP 210		26883,956	,969	,971
CP + CCA 15%+ FCG 0,25%		27891,548	,940	,974
CP + CCA 15%+ FCG 0,50%	f/c 210	27908,953	,929	,974
CP + CCA 15%+ FCG 0,75%		27293,766	,921	,973
CP 280		22901,410	,979	,969
CP + CCA 15%+ FCG 0,25%		21863,979	,985	,972
CP + CCA 15%+ FCG 0,50%	f/c 280	23307,499	,972	,969
CP + CCA 15%+ FCG 0,75%		26310,116	,867	,972
CP + CCA 15%+ FCG 1%		23555,131	,947	,970

ANOVA

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-personas		28212,687	9	3134,743		
	Inter-elementos	66547,535	9	7394,171	92,449	,000
Intra-personas	Residual	6478,450	81	79,981		
	Total	73025,984	90	811,400		
	Total	101238,672	99	1022,613		

Media global = 236,9563

Ensayo de Flexión (CCA + FCG)

Estadísticos de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,996	10

Estadísticos total-elemento

		Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
CP 210		3328,866	,977	,996
CP + CCA 15%+ FCG 0,25%		3287,016	,970	,996
CP + CCA 15%+ FCG 0,50%	fc 210	3289,154	,983	,996
CP + CCA 15%+ FCG 0,75%		3373,361	,978	,996
CP + CCA 15%+ FCG 1%		3312,059	,958	,996
CP 280		3276,615	,976	,996
CP + CCA 15%+ FCG 0,25%		3351,571	,983	,996
CP + CCA 15%+ FCG 0,50%	fc 280	3298,864	,991	,995
CP + CCA 15%+ FCG 0,75%		3230,215	,996	,995
CP + CCA 15%+ FCG 1%		3273,867	,992	,995

ANOVA

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-personas		3667,490	9	407,499		
	Inter-elementos	847,091	9	94,121	59,760	,000
Intra-personas	Residual	127,574	81	1,575		
	Total	974,666	90	10,830		
Total		4642,156	99	46,890		

Media global = 35,6545

Ensayo de Tracción (CCA + FCG)

Estadísticos de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,979	10

Estadísticos total-elemento

		Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
CP 210		753,149	,934	,978
CP + CCA 15%+ FCG 0,25%		745,963	,830	,979
CP + CCA 15%+ FCG 0,50%	f _c 210	662,607	,956	,975
CP + CCA 15%+ FCG 0,75%		696,360	,924	,976
CP + CCA 15%+ FCG 1%		692,963	,902	,976
CP 280		661,116	,960	,975
CP + CCA 15%+ FCG 0,25%		650,901	,978	,974
CP + CCA 15%+ FCG 0,50%	f _c 280	633,385	,931	,978
CP + CCA 15%+ FCG 0,75%		744,145	,927	,978
CP + CCA 15%+ FCG 1%		731,731	,951	,977

ANOVA

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-personas		772,895	9	85,877		
	Inter-elementos	1249,189	9	138,799	76,774	,000
Intra-personas	Residual	146,438	81	1,808		
	Total	1395,628	90	15,507		
Total		2168,522	99	21,904		

Media global = 24,2876

Ensayo de Módulo Elástico (CCA + FCG)

Estadísticos de fiabilidad

Afa de Cronbach	N de elementos
,978	10

Estadísticos total-elemento

		Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
CP 210		6065606248,270	,969	,974
CP + CCA 15%+ FCG 0,25%		6339208383,006	,940	,977
CP + CCA 15%+ FCG 0,50%	fc 210	6372790237,199	,926	,978
CP + CCA 15%+ FCG 0,75%		6207768172,517	,923	,976
CP + CCA 15%+ FCG 1%		6053586967,260	,952	,974
CP 280		5308963750,004	,979	,973
CP + CCA 15%+ FCG 0,25%		5070328695,770	,966	,975
CP + CCA 15%+ FCG 0,50%	fc 280	5432652506,293	,972	,973
CP + CCA 15%+ FCG 0,75%		6079548271,005	,863	,976
CP + CCA 15%+ FCG 1%		5450549095,563	,944	,974

ANOVA

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-personas	6470727758,177	9	718969750,909		
Inter-elementos	15457229292,519	9	1717469921,391	107,007	,000
Intra-personas Residual	1300054529,644	81	16050055,922		
Total	16757283822,163	90	186192042,468		
Total	23228011580,340	99	234626379,599		

Media global = 228875,3475

Ensayo de Compresión (Óptimo)

Estadísticos de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,762	2

Estadísticos total-elemento

	Media de la escala si se elimina el elemento	Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Correlación múltiple al cuadrado
210 CP+ CCA 15% + FCG 0,50%	270,4967	818,188	,880	,774
280 CP+ CCA 15% + FCG 0,50%	220,6300	136,421	,880	,774

ANOVA

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-personas	1542,368	2	771,184		
Inter-elementos	3730,027	1	3730,027	20,335	,046
Intra-personas					
Residual	366,850	2	183,425		
Total	4096,877	3	1365,626		
Total	5639,245	5	1127,849		

Media global = 245,5633

Ensayo de Flexión (Óptimo)

Estadísticos de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
1,000	2

Estadísticos total-elemento				
	Media de la escala si se elimina el elemento	Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Correlación múltiple al cuadrado
210 CP+ CCA 15% + FCG 0,50%	38,0267	51,604	1,000	1,000
280 CP+ CCA 15% + FCG 0,50%	41,2067	52,422	1,000	1,000

ANOVA						
		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
	Inter-personas	208,037	2	104,018		
	Inter-elementos	15,169	1	15,169	2009,086	,000
Intra-personas	Residual	,015	2	,008		
	Total	15,184	3	5,061		
	Total	223,220	5	44,644		

Media global = 39,6167

Ensayo de Tracción (Óptimo)

Estadísticos de fiabilidad	
Alfa de Cronbach	N de elementos
,960	2

Estadísticos total-elemento				
	Media de la escala si se elimina el elemento	Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Correlación múltiple al cuadrado
210 CP+ CCA 15% + FCG 0,50%	30,4700	23,347	,939	,883
280 CP+ CCA 15% + FCG 0,50%	23,8833	16,183	,939	,883

ANOVA					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-personas	76,053	2	38,026		
Inter-elementos	65,076	1	65,076	43,290	,022
Intra-personas					
Residual	3,007	2	1,503		
Total	68,083	3	22,694		
Total	144,136	5	28,827		

Media global = 27,1767

Ensayo de Módulo Elástico (Óptimo)

Estadísticos de fiabilidad	
Alfa de Cronbach	N de elementos
,788	2

Estadísticos total-elemento				
	Media de la escala si se elimina el elemento	Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Correlación múltiple al cuadrado
210 CP+ CCA 15% + FCG 0,50%	244844,9700	169607917,529	,874	,764
280 CP+ CCA 15% + FCG 0,50%	221287,3833	33839286,193	,874	,764

ANOVA					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-personas	335854065,09	2	167927032,547		
Inter-elementos	832439834,3	1	832439834,336	23,436	,040
Intra-personas					
Residual	71040342,3	2	35520171,175		
Total	903480176,6	3	301160058,896		
Total	1239334241,7	5	247866848,356		

Media global = 233066,1767

En las tablas se observa que, el instrumento sobre "Determinación de la Resistencia Mecánica del Concreto Incorporando Ceniza de Cáscara de Arroz y Fibras de Caña Guadua" es válido (correlaciones de Pearson superan al valor de 0.30 y el valor de la prueba del análisis de varianza es altamente significativo $p < 0.01$) y confiable (el valor de consistencia alfa de Cronbach es mayor a 0.80).



Luis Arturo Montenegro Carrero
LIC. ESTADÍSTICA
MG. INVESTIGACIÓN
DR. EDUCACIÓN
COESP 202

Anexo 12. Validez y Confiabilidad por 5 jueces expertos



Colegiatura N° 205152

Ficha de validación según AIKEN

I. Datos generales

Apellidos y nombres del informante	Cargo o Institución donde labora	Nombre del instrumento de evaluación	Autor del Instrumento
Cruz Ibarra Carlos Alexander	Gobierno Regional de Lambayeque	Prueba de compresión, flexión, tracción y módulo elástico	- Yeltsin Daniel Mondragón Huimán - Jherson Bryan López Osorio
Título de la Investigación: "DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ Y FIBRAS DE CAÑA GUADUA"			

II. Aspectos de validación de cada ítem

Estimado complete la siguiente tabla después de haber observado y evaluado el instrumento adjunto. Escriba (A) acuerdo o (D) desacuerdo en la segunda columna. Asimismo, si tiene alguna opción o propuesta de modificación, escriba en la columna correspondiente.

ITEMS	ACUERDO O DESACUERDO	MODIFICACIÓN Y OPINIÓN
1	A	Todo bien
2	A	Todo bien
3	A	Todo bien
4	A	Todo bien

III. Opinión de aplicabilidad del instrumento certificado de validez de contenido del instrumento

	Dimensiones/Ítems	Claridad		Contexto		Congruencia		Dominio del constructo	
		Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
	F_c= 210 Kg/cm²								
1	Compresión		x	x		x		x	
2	Flexión	x		x			x	x	
3	Tracción	x		x			x	x	
4	Módulo de elasticidad	x		x		x		x	
	F_c= 280 Kg/cm²								
1	Compresión		x	x		x		x	
2	Flexión	x		x			x	x	
3	Tracción	x		x			x	x	
4	Módulo de elasticidad	x		x		x		x	

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Opinión de aplicabilidad: Aplicable (X) Aplicable después de corregir () No aplicable ()
Apellidos y nombres del juez validador:

Especialidad: Ing. Civil


Cruz Ibarra Carlos Alexander
ING. CIVIL
Colegio de Ingenieros CIP N° 205152

Colegiatura N° 286190

Ficha de validación según AIKEN

IV. Datos generales

Apellidos y nombres del informante	Cargo o Institución donde labora	Nombre del instrumento de evaluación	Autor del Instrumento
Milla Villafana Victor Enrique	Gobierno Regional de Lambayeque	Prueba de compresión, flexión, tracción y módulo elástico	- Yeltsin Daniel Mondragón Huimán - Jherson Bryan López Osorio
Título de la Investigación: "DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ Y FIBRAS DE CAÑA GUADUA"			

V. Aspectos de validación de cada ítem

Estimado complete la siguiente tabla después de haber observado y evaluado el instrumento adjunto. Escriba (A) acuerdo o (D) desacuerdo en la segunda columna. Asimismo, si tiene alguna opción o propuesta de modificación, escriba en la columna correspondiente.

ITEMS	ACUERDO O DESACUERDO	MODIFICACIÓN Y OPINIÓN
1	A	Todo bien
2	A	Todo bien
3	A	Todo bien
4	A	Todo bien

VI. Opinión de aplicabilidad del instrumento certificado de validez de contenido del instrumento

	Dimensiones/Ítems	Claridad		Contexto		Congruencia		Dominio del constructo	
		Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
	Fc= 210 Kg/cm²								
1	Compresión		X	X		X		X	
2	Flexión	X		X			X	X	
3	Tracción	X		X			X	X	
4	Módulo de elasticidad	X		X		X		X	
	Fc= 280 Kg/cm²								
1	Compresión		X	X		X		X	
2	Flexión	X		X			X	X	
3	Tracción	X		X			X	X	
4	Módulo de elasticidad	X		X		X		X	

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Opinión de aplicabilidad: Aplicable (X) Aplicable después de corregir () No aplicable ()
Apellidos y nombres del juez validador:

Especialidad: Ing. Civil


VICTOR E. MILLA VILLAFANA
 INGENIERO CIVIL
 N° CIP - 286190

Colegiatura N° 244863

Ficha de validación según AIKEN

VII. Datos generales

Apellidos y nombres del informante	Cargo o Institución donde labora	Nombre del instrumento de evaluación	Autor del Instrumento
Espíritu Bulnes Gilbert Maxs	Gobierno Regional de Lambayeque	Prueba de compresión, flexión, tracción y módulo elástico	- Yeltsin Daniel Mondragón Huimán - Jherson Bryan López Osorio
Título de la Investigación: "DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ Y FIBRAS DE CAÑA GUADUA"			

VIII. Aspectos de validación de cada ítem

Estimado complete la siguiente tabla después de haber observado y evaluado el instrumento adjunto. Escriba (A) acuerdo o (D) desacuerdo en la segunda columna. Asimismo, si tiene alguna opción o propuesta de modificación, escriba en la columna correspondiente.

ITEMS	ACUERDO O DESACUERDO	MODIFICACIÓN Y OPINIÓN
1	A	Todo bien
2	A	Todo bien
3	A	Todo bien
4	A	Todo bien

IX. Opinión de aplicabilidad del instrumento certificado de validez de contenido del instrumento

	Dimensiones/Ítems	Claridad		Contexto		Congruencia		Dominio del constructo	
		Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
	F_c= 210 Kg/cm²								
1	Compresión		X	X		X		X	
2	Flexión	X		X			X	X	
3	Tracción	X		X			X	X	
4	Módulo de elasticidad	X		X		X		X	
	F_c= 280 Kg/cm²	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
1	Compresión		X	X		X		X	
2	Flexión	X		X			X	X	
3	Tracción	X		X			X	X	
4	Módulo de elasticidad	X		X		X		X	

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Opinión de aplicabilidad: Aplicable (X) Aplicable después de corregir () No aplicable ()
Apellidos y nombres del juez validador:

Especialidad: Ing. Civil



Gilbert Maxs Espiritu Bulnes
INGENIERO CIVIL AMBIENTAL
CIP: 244863

Colegiatura N° 306348

Ficha de validación según AIKEN

X. Datos generales

Apellidos y nombres del informante	Cargo o Institución donde labora	Nombre del instrumento de evaluación	Autor del Instrumento
Torres Becerra Martin Alonso	Gobierno Regional de Lambayeque	Prueba de compresión, flexión, tracción y modulo elástico	- Yeltsin Daniel Mondragón Huimán - Jherson Bryan López Osorio
Título de la Investigación: "DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ Y FIBRAS DE CAÑA GUADUA"			

XI. Aspectos de validación de cada ítem

Estimado complete la siguiente tabla después de haber observado y evaluado el instrumento adjunto. Escriba (A) acuerdo o (D) desacuerdo en la segunda columna. Asimismo, si tiene alguna opción o propuesta de modificación, escriba en la columna correspondiente.

ITEMS	ACUERDO O DESACUERDO	MODIFICACIÓN Y OPINIÓN
1	A	Todo bien
2	A	Todo bien
3	A	Todo bien
4	A	Todo bien

XII. Opinión de aplicabilidad del instrumento certificado de validez de contenido del instrumento

	Dimensiones/ítems	Claridad		Contexto		Congruencia		Dominio del constructo	
		Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
	Fc= 210 Kg/cm²								
1	Compresión		x	x		x		x	
2	Flexión	x		x			x	x	
3	Tracción	x		x			x	x	
4	Módulo de elasticidad	x		x		x		x	
	Fc= 280 Kg/cm²								
1	Compresión		x	x		x		x	
2	Flexión	x		x			x	x	
3	Tracción	x		x			x	x	
4	Módulo de elasticidad	x		x		x		x	

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Opinión de aplicabilidad: Aplicable (X) Aplicable después de corregir () No aplicable ()
 Apellidos y nombres del juez validador:
 Especialidad: Ing. Civil


MARTIN ALONSO TORRES BECERRA
INGENIERO CIVIL AMBIENTAL
REG. CIP N° 306348

Ficha de validación según AIKEN

XIII. Datos generales

Apellidos y nombres del informante	Cargo o Institución donde labora	Nombre del instrumento de evaluación	Autor del Instrumento
Vasquez Vidaurre Luis Alexander	Gobierno Regional de Lambayeque	Prueba de compresión, flexión, tracción y modulo elástico	- Yeltsin Daniel Mondragón Huimán - Jherson Bryan López Osorio
Título de la Investigación: "DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ Y FIBRAS DE CAÑA GUADUA"			

XIV. Aspectos de validación de cada ítem

Estimado complete la siguiente tabla después de haber observado y evaluado el instrumento adjunto. Escriba (A) acuerdo o (D) desacuerdo en la segunda columna. Asimismo, si tiene alguna opción o propuesta de modificación, escriba en la columna correspondiente.

ITEMS	ACUERDO O DESACUERDO	MODIFICACION Y OPINIÓN
1	A	Todo bien
2	A	Todo bien
3	A	Todo bien
4	A	Todo bien

XV. Opinión de aplicabilidad del instrumento certificado de validez de contenido del instrumento

	Dimensiones/Ítems	Claridad		Contexto		Congruencia		Dominio del constructo	
		Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
	Fc= 210 Kg/cm²								
1	Compresión		X	X		X		X	
2	Flexión	X		X			X	X	
3	Tracción	X		X			X	X	
4	Módulo de elasticidad	X		X		X		X	
	Fc= 280 Kg/cm²								
1	Compresión		X	X		X		X	
2	Flexión	X		X			X	X	
3	Tracción	X		X			X	X	
4	Módulo de elasticidad	X		X		X		X	

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Opinión de aplicabilidad: Aplicable (X) Aplicable después de corregir () No aplicable ()
 Apellidos y nombres del juez validador:
 Especialidad: Ing. Civil



Ing. Luis Alexander Vasquez Vidaurre
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP 233374

Anexo 13. Certificados de Calibración de Equipos de Laboratorio



LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

CERTIFICADOS DE CALIBRACION DE EQUIPOS DE LABORATORIO



964423859 - 943011231



Ca. José Galvez N° 120



fermatisac@gmail.com



www.fermatisac.cf



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

LM-014-2022

Laboratorio de Masa

Pág. 1 de 3

Expediente	20313		
Solicitante	FERMATI CONSTRUCTORA Y SERVICIOS GENERALES SAC		
Dirección	CAL FRANCISCO CABRERA NRO. 1277 CERCADO CHICLAYO LAMBAYEQUE - CHICLAYO - CHICLAYO		
Instrumento de Medición	BALANZA NO AUTOMATICA		
Marca (o Fabricante)	T-SCALE		
Modelo	QHW-30		
Número de Serie	02402047011		
Procedencia	CHINA		
Tipo	ELECTRÓNICA		
Identificación	NO INDICA		
Alcance de Indicación	0	gr a	30000 gr
División de escala (d) o resolución	1	gr	
Div. verific. de escala (e)	10	gr	(*)
Capacidad Mínima	20	gr	(**)
Clase de exactitud	III		(***)
Ubic. Del Instrumento	Laboratorio de suelos de FERMATI SAC		
Lugar de Calibración	CAL FRANCISCO CABRERA NRO. 1277 CERCADO CHICLAYO LAMBAYEQUE - CHICLAYO - CHICLAYO		
Fecha de Calibración	2022-01-21		

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 válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración.

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

Los certificados de calibración sin firma y sello no son válidos.

Método de Calibración

La calibración se realizó según el método descrito en el PC-001, "Procedimiento de calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase III y Clase IIII" del SNM-INDECOPI. Edición tercera.

Trazabilidad

Los resultados de la calibración realizada tienen trazabilidad a los patrones nacionales del INACAL-DM, en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades de Medida (SI).

Patrones utilizados:

LM-C-115-2021; M-0184-2021; M-0185-2021; M-0186-2021; M-0922-2021; T-3787-2021

Sello

Fecha de emisión

Jefe del laboratorio de calibración



2022-01-24

CEM INDUSTRIAL

JESUS QUINTO C.
 JEFE DE LABORATORIO

Centro Especializado en Metrología Industrial
 Mz. A. Lote 18, Urb. El Pacifico II Etapa, S.M.P. - Lima

+Telf.: 6717346 • CEL: 958009776 / 958009777

• ventas@cemind.com • jeesus.quinto@cemind.com • www.cemind.com


 German Gastelo Chirinos
 LABORATORISTA-FERMATI S.A.C




 Juan Carlos Forno Ojeda Ayesta
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123351


CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN LM-012-2022

Laboratorio de Masa

Pág. 1 de 3

Expediente 20313
Solicitante FERMATI CONSTRUCTORA Y SERVICIOS GENERALES SAC
Dirección CAL FRANCISCO CABRERA NRO. 1201 CERCADO CHICLAYO (PISCINA MUNICIPAL) LAMBAYEQUE - CHICLAYO - CHICLAYO
Instrumento de Medición BALANZA NO AUTOMÁTICA
Marca OHAUS
Modelo R21PE30ZH
Número de Serie B8357860165
Procedencia NO INDICA
Tipo ELECTRÓNICO
Identificación NO INDICA
Alcance de Indicación 0 kg a 30 kg
División de escala (d) o resolución 0 g
Div. verific. de escala (e) 0,01 g
Capacidad Mínima 0,02 kg
Clase de exactitud III
Ubic. Del Instrumento LABORATORIO DE SUELOS DE FERMATI SAC
Lugar de Calibración CAL. FRANCISCO CABRERA NRO. 1277 CERCADO CHICLAYO LAMBAYEQUE-CHICLAYO-CHICLAYO
Fecha de Calibración 2022-01-21

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 válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración.

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

Los certificados de calibración sin firma y sello no son válidos.

Método de Calibración

La calibración se realizó según el método descrito en el PC-001, "Procedimiento de calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase III y Clase IIII" del SNM-INDECOPI. Edición tercera - Enero 2009.

Trazabilidad

Los resultados de la calibración realizada tienen trazabilidad a los patrones nacionales del INACAL-DM, en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades de Medida (SI).

Patrones utilizados:

LM-C-115-2021; LM-0184-2021; M-0185-2021; M-0186-2021; M-0922-2021; T-3787-2021

Sello Fecha de emisión Jefe del laboratorio de calibración



2022-01-24

CEM INDUSTRIAL

JESUS QUINTO C.
 JEFE DE LABORATORIO

Centro Especializado en Metrología Industrial
 Mz. A, Lote 1B, Urb. El Pacifico II Etapa, S.M.P. - Lima

• Tel.: 8717346 • Cel.: 958009776 / 958009777
 • ventas@cemind.com • jesus.quinto@cemind.com • www.cemind.com

German Gastelo Chirinos
 LABORATORISTA-FERMATI S.A.C.



Juan Carlos Firmo Ojeda Ayesta
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123351


CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
LT-006-2022

Laboratorio de Temperatura

Pág. 1 de 4

Expediente	20313
Solicitante	FERMATI CONSTRUCTORA Y SERVICIOS GENERALES S.A.C.
Dirección	CALFRANCISCO CABRERA NRO. 1277 CERCADO CHICLAYO LAMBAYEQUE - CHICLAYO - CHICLAYO
Equipo	HORNO
Marca (o Fabricante)	PYS.EQUIPOS EIRL
Modelo	STHX-2A
Número de Serie	157103
Procedencia	CHINA
Identificación	NO INDICA
Instrumento de Medición	Termómetro con Indicación Digital
Marca / Modelo	AUTCOMP
Alcance de Indicación	50 °C a 300 °C
Div. de escala (Resoluc.)	0,1 °C
Identificación	No indica
Selector	Controlador digital
Marca / Modelo	AUTCOMP
Alcance de Indicación	50 °C a 300 °C
Div. de escala (Resoluc.)	0,1 °C
Ubicación	Laboratorio de suelos de FERMATI SAC
Lugar de Calibración	CALFRANCISCO CABRERA NRO. 1277 CERCADO CHICLAYO LAMBAYEQUE - CHICLAYO - CHICLAYO
Fecha de Calibración	2022-01-21

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.

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

Los certificados de calibración sin firma y sello no son válidos.

Método de Calibración

La calibración se realizó por comparación directa según el PC-18, 2da. Ed., "Procedimiento Para la Calibración o Caracterización de Medios Isotermos con Aire como medio Termostático".

Trazabilidad

Los resultados de la calibración realizada tienen trazabilidad a los patrones nacionales del INACAL-DM, en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades de Medida (SI).

LT-304-2021; LT-305-2021; T-3787-2021

Condiciones Ambientales

Temperatura ambiental : Inicial: 29 °C ; Final : 29 °C
 Humedad Relativa ambiental: Inicial: 56 HR% ; Final : 56 HR%

Sello
Fecha de emisión
Jefe del laboratorio de calibración

2022-01-24
CEM INDUSTRIAL

JEFE DE LABORATORIO

Centro Especializado en Metrología Industrial
 Mz. A, Lota 1B, Urb. El Pacifico II Etapa, S.M.P. - Lima
 • Tel. 6717346 • CEL: 958006778 / 958008777

• ventas@cemind.com • jesus.quinto@cemind.com • www.cemind.com


 German Gastelo Chirinos
 LABORATORISTA-FERMATI S.A.C.


 Juan Carlos Firme Ojeda Ayesta
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123351



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

LM-013-2022

Laboratorio de Masa

Pág. 1 de 3

Expediente 20313
Solicitante FERMATI CONSTRUCTORA Y SERVICIOS GENERALES SAC
Dirección CAL FRANCISCO CABRERA NRO. 1201 CERCADO CHICLAYO (PISCINA MUNICIPAL) LAMBAYEQUE - CHICLAYO - CHICLAYO
Instrumento de Medición **BALANZA NO AUTOMÁTICA**
Marca (o Fabricante) APOLO INSTRUMENTS
Modelo YP6002D
Número de Serie 160917
Procedencia CHINA
Tipo ELECTRÓNICA
Identificación NO INDICA
Alcance de Indicación 0 gr a 600 gr
División de escala (d) o resolución 0,01 gr
Div. verific. de escala (e) 0,1 gr
Capacidad Mínima 0,1 gr
Clase de exactitud III
Ubic. Del Instrumento LABORATORIO DE SUELOS DE FERMATI SAC
Lugar de Calibración CAL FRANCISCO CABRERA NRO. 1277 CERCADO CHICLAYO - LAMBAYEQUE - CHICLAYO - CHICLAYO

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.

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

Los certificados de calibración sin firma y sello no son válidos.

Fecha de Calibración 2022-01-21

Método de Calibración

La calibración se realizó según el método descrito en el PC-001, "Procedimiento de calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase III y Clase IIII" del SNM-INDECOPI. Edición Tercera- enero 2009.

Trazabilidad

Los resultados de la calibración realizada tienen trazabilidad a los patrones nacionales del INACAL-DM, en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades de Medida (SI).

Patrones utilizados:

LM-C-115-2021; T-3787-2021.

Sello **Fecha de emisión** **Jefe del laboratorio de calibración**



2022-01-24

CEM INDUSTRIAL
Jesús Quinto C.
JESUS QUINTO C.
 JEFE DE LABORATORIO

Centro Especializado en Metrología Industrial
 Mz. A, Lote 18, Urb. El Pacifico II Etapa, S.M.P. - Lima

• Telf.: 6717346 • CEL: 958009776 / 958009777
 • ventas@cemind.com • jesus.quinto@cemind.com • www.cemind.com

German Gastelo Chirinos
 GERMAN GASTELO CHIRINOS
 LABORATORISTA-FERMATI S.A.C



Juan Carlos Firme Ojeda Ayesta
 JUAN CARLOS FIRME OJEDA AYESTA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123351



Arsou Group
 Laboratorio de Metrología

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
 N° LFP-018-2022

Página 1 de 3

Fecha de emisión: 2022/03/02

Solicitante: FERMATI CONSTRUCTORA Y SERVICIOS GENERALES S.A.C.

Dirección: CAL. JOSE GALVEZ NRO. 120 CERCADO DE CHICLAYO LAMBAYEQUE - CHICLAYO - CHICLAYO

Instrumento de medición: PRENSA HIDRAULICA PARA CONCRETO

Identificación: NO INDICA

Marca: PINZUAR

Modelo: PC-42

Serie: 489

Capacidad: 1200 kN

Indicador: NO INDICA

Serie: NO INDICA

Bomba: ELECTRICA

Procedencia: COLOMBIA

Ubicación: Laboratorio de Concreto

Lugar de calibración: Cahuide 420 (IE APLICACIÓN 10836) - CHICLAYO - LAMBAYEQUE

Fecha de calibración: 2022/03/02

Método/Procedimiento de calibración:
 El procedimiento toma como referencia a la norma ISO 7500-1 "Metallic materials - Verification of static uniaxial testing machines". Se aplicaron dos series de carga al Sistema Digital mediante la misma prensa. En cada serie se registraron las lecturas de las cargas.

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

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.



ARSOU GROUP S.A.C.
 Ing. Hugo Luis Arévalo Carrasco
 METROLOGÍA

ARSOU GROUP S.A.C.
 Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Umas, Perú
 Telf: +51 905-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 351 437
 ventas@arsougroup.com
 www.arsougroup.com

German Gastelo Chirinos
 LABORATORISTA-FERMATI S.A.C



Juan Carlos Firmo Ojeda Ayesta
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123351

Anexo 14. Autorización de Recolección de Información

CARTA DE AUTORIZACIÓN PARA EL RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN

Chiclayo, 03 de mayo del 2022

Quien suscribe:
Sr. Germán Gastelo Chirinos
Representante Legal – Empresa FERMATI Constructora y Servicios Generales SAC

AUTORIZA: Permiso para recojo de información pertinente en función del proyecto de investigación, denominado Determinación de la resistencia mecánica del concreto incorporando Ceniza de Cáscara de Arroz y Fibras de Caña Guadua

Por el presente, el que suscribe, Germán Gastelo Chirinos representante legal de la empresa FERMATI Constructora y Servicios Generales SAC, autorizo a los estudiantes Jherson Brayan López Osorio y Yeltsin Daniel Mondragón Huiman identificados con DNI N°74043376 y 71852451, estudiantes del Programa de Estudios de Ingeniería Civil y autores del trabajo de investigación denominado Determinación de la resistencia mecánica del concreto incorporando Ceniza de Cáscara de Arroz y Fibras de Caña Guadua al uso de dicha información que conforma la tesis así como hojas de memorias, cálculos entre otros como planos para efectos exclusivamente académicos de la elaboración de tesis, enunciada líneas arriba de quien solicita se garantice la absoluta confidencialidad de la información solicitada.

Atentamente.



German Gastelo Chirinos
LABORATORISTA-FERMATI S.A.C

Nombre y Apellidos: Germán Gastelo Chirinos

DNI N°: 42643084

Cargo de la empresa: Representante Legal

Anexo 15. Análisis Económico

ANÁLISIS ECONÓMICO

El **Análisis de precios unitarios** para muestras de concretos convencionales en 210 y 280 (kg/cm²); se representan en las siguientes Tabla I y II

TABLA I

Análisis de precios unitarios del concreto convencional 210 kg/cm²

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
CONCRETOS CONVENCIONALES F'C 210 kg/cm ²						
f'c	DESCRIPCIONES MATERIALES	UNIDADES	CANTIDAD	P.U.	PARCIAL	TOTAL
	CEMENTO QHUNA TIPO I	bol	8.3	S/ 29.00	S/ 240.70	S/ 345.49
210°	AGREGADO FINO	m ³	0.799	S/ 45.00	S/ 35.96	
	AGREGADO GRUESO	m ³	0.977	S/ 70.00	S/ 68.39	
	AGUA	m ³	0.224	S/ 2.00	S/ 0.45	
TOTAL						S/ 345.49

El precio unitario del concreto convencional de f'c 210 kg/cm² presentando un valor de S/. 345.49 por m³.

TABLA II

Análisis de precios unitarios del concreto convencional 280 kg/cm²

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
CONCRETOS CONVENCIONALES F'C 280 kg/cm ²						
f'c	DESCRIPCIONES MATERIALES	UNIDADES	CANTIDAD	P.U.	PARCIAL	TOTAL
	CEMENTO QHUNA TIPO I	bol	11.1	S/ 29.00	S/ 321.90	S/ 418.52
280°	AGREGADO FINO	m ³	0.73	S/ 45.00	S/ 32.85	
	AGREGADO GRUESO	m ³	0.904	S/ 70.00	S/ 63.28	
	AGUA	m ³	0.246	S/ 2.00	S/ 0.49	
TOTAL						S/ 418.52

El precio unitario del concreto convencional de f'c 280 kg/cm² presentado un valor de S/. 418.52 por m³.

El **Análisis de precios unitarios** para muestras de concretos convencionales de 210 kg/cm² y 280 kg/cm² más sus dosificaciones de ceniza de cáscara de arroz del 5 %, 10%, 15%, 20% y fibra de caña guadua del 0.25%, 0.50%, 0.75%, 1.00%; se representan en las siguientes Tabla III, IV, V, VI, VII, VIII, IX, X, XI, XII, XIII, XIV, XV, XVI, XVII, XVIII

Tabla III

Análisis de precios unitarios del concreto convencional 210 kg/cm² adicionando el 5% de CCA.

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
CONCRETOS CONVENCIONALES F'c 210 kg/cm ² + 5 % DE CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ						
f'c	DESCRIPCIONES	UNIDADES	CANTIDAD	P.U.	PARCIAL	TOTAL
	MATERIALES					S/ 389.59
	CEMENTO QHUNA TIPO I	bol	8.3	S/ 29.00	S/ 240.70	
210°+ 5% CCA	AGREGADO FINO	m ³	0.799	S/ 45.00	S/ 35.96	
	AGREGADO GRUESO	m ³	0.977	S/ 70.00	S/ 68.39	
	CCA	Kg	17.64	S/ 2.50	S/ 44.09	
	AGUA	m ³	0.224	S/ 2.00	S/ 0.45	
TOTAL						S/ 389.59

El precio unitario del concreto convencional de f'c 210 kg/cm² + 5 % CCA presentado un valor de S/. 389.59 por m³

Tabla IV

Análisis de precios unitarios del concreto convencional 210 kg/cm² adicionando el 10% de CCA.

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
CONCRETOS CONVENCIONALES F'c 210 kg/cm ² + 10 % DE CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ						
f'c	DESCRIPCIONES	UNIDADES	CANTIDAD	P.U.	PARCIAL	TOTAL
	MATERIALES					S/ 433.68
	CEMENTO QHUNA TIPO I	bol	8.3	S/ 29.00	S/ 240.70	
210°+ 10% CCA	AGREGADO FINO	m ³	0.799	S/ 45.00	S/ 35.96	
	AGREGADO GRUESO	m ³	0.977	S/ 70.00	S/ 68.39	
	CCA	Kg	35.28	S/ 2.50	S/ 88.19	
	AGUA	m ³	0.224	S/ 2.00	S/ 0.45	
TOTAL						S/ 433.68

El precio unitario del concreto convencional de f'c 210 kg/cm² + 10 % CCA presentado un valor de S/. 433.68 por m³

Tabla V

Análisis de precios unitarios del concreto convencional 210 kg/cm² adicionando el 15% de CCA.

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
CONCRETOS CONVENCIONALES F'C 210 kg/cm²+ 15 % DE CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ						
f'c	DESCRIPCIONES	UNIDADES	CANTIDAD	P.U.	PARCIAL	TOTAL
	MATERIALES					S/ 477.77
	CEMENTO QHUNA TIPO I	bol	8.3	S/ 29.00	S/ 240.70	
210°+ 15% CCA	AGREGADO FINO	m ³	0.799	S/ 45.00	S/ 35.96	
	AGREGADO GRUESO	m ³	0.977	S/ 70.00	S/ 68.39	
	CCA	Kg	52.91	S/ 2.50	S/ 132.28	
	AGUA	m ³	0.224	S/ 2.00	S/ 0.45	
TOTAL						S/ 477.77

El precio unitario del concreto convencional de f'c 210 kg/cm² + 15 % CCA presentado un valor de S/. 477.77 por m³

Tabla VI

Análisis de precios unitarios del concreto convencional 210 kg/cm² adicionando el 20% de CCA.

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
CONCRETOS CONVENCIONALES F'C 210 kg/cm²+ 20 % DE CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ						
f'c	DESCRIPCIONES	UNIDADES	CANTIDAD	P.U.	PARCIAL	TOTAL
	MATERIALES					S/ 521.87
	CEMENTO QHUNA TIPO I	bol	8.3	S/ 29.00	S/ 240.70	
210°+ 20% CCA	AGREGADO FINO	m ³	0.799	S/ 45.00	S/ 35.96	
	AGREGADO GRUESO	m ³	0.977	S/ 70.00	S/ 68.39	
	CCA	Kg	70.55	S/ 2.50	S/ 176.38	
	AGUA	m ³	0.224	S/ 2.00	S/ 0.45	
TOTAL						S/ 521.87

El precio unitario del concreto convencional de f'c 210 kg/cm² + 20 % CCA presentado un valor de S/. 521.87 por m³

Tabla VII

Análisis de precios unitarios del concreto convencional 280 kg/cm² adicionando el 5% de CCA.

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
CONCRETOS CONVENCIONALES F'C 280 kg/cm²+ 5 % DE CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ						
f'c	DESCRIPCIONES	UNIDADES	CANTIDAD	P.U.	PARCIAL	TOTAL
	MATERIALES					S/ 477.49
	CEMENTO QHUNA TIPO I	bol	11.1	S/ 29.00	S/ 321.90	
280°+ 5% CCA	AGREGADO FINO	m ³	0.73	S/ 45.00	S/ 32.85	
	AGREGADO GRUESO	m ³	0.904	S/ 70.00	S/ 63.28	
	CCA	Kg	23.59	S/ 2.50	S/ 58.97	
	AGUA	m ³	0.246	S/ 2.00	S/ 0.49	
TOTAL						S/ 477.49

El precio unitario del concreto convencional de f'c 280 kg/cm² + 5 % CCA presentado un valor de S/. 477.49 por m³

Tabla VIII

Análisis de precios unitarios del concreto convencional 280 kg/cm² adicionando el 10% de CCA.

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
CONCRETOS CONVENCIONALES F'C 280 kg/cm²+ 10 % DE CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ						
f'c	DESCRIPCIONES	UNIDADES	CANTIDAD	P.U.	PARCIAL	TOTAL
	MATERIALES					S/ 536.46
	CEMENTO QHUNA TIPO I	bol	11.1	S/ 29.00	S/ 321.90	
280°+ 10% CCA	AGREGADO FINO	m ³	0.73	S/ 45.00	S/ 32.85	
	AGREGADO GRUESO	m ³	0.904	S/ 70.00	S/ 63.28	
	CCA	Kg	47.18	S/ 2.50	S/ 117.94	
	AGUA	m ³	0.246	S/ 2.00	S/ 0.49	
TOTAL						S/ 536.46

El precio unitario del concreto convencional de f'c 280 kg/cm² + 10 % CCA presentado un valor de S/. 536.46 por m³

Tabla IX

Análisis de precios unitarios del concreto convencional 280 kg/cm² adicionando el 15% de CCA.

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
CONCRETOS CONVENCIONALES F'c 280 kg/cm ² + 15 % DE CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ						
f'c	DESCRIPCIONES	UNIDADES	CANTIDAD	P.U.	PARCIAL	TOTAL
280°+ 15% CCA	MATERIALES					S/ 595.43
	CEMENTO QHUNA TIPO I	bol	11.1	S/ 29.00	S/ 321.90	
	AGREGADO FINO	m ³	0.73	S/ 45.00	S/ 32.85	
	AGREGADO GRUESO	m ³	0.904	S/ 70.00	S/ 63.28	
	CCA	Kg	70.76	S/ 2.50	S/ 176.91	
	AGUA	m ³	0.246	S/ 2.00	S/ 0.49	
TOTAL						S/ 595.43

El precio unitario del concreto convencional de f'c 280 kg/cm² + 15 % CCA presentado un valor de S/. 595.43 por m³

Tabla X

Análisis de precios unitarios del concreto convencional 280 kg/cm² adicionando el 20% de CCA.

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
CONCRETOS CONVENCIONALES F'c 280 kg/cm ² + 20 % DE CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ						
f'c	DESCRIPCIONES	UNIDADES	CANTIDAD	P.U.	PARCIAL	TOTAL
280°+ 20% CCA	MATERIALES					S/ 654.40
	CEMENTO QHUNA TIPO I	bol	11.1	S/ 29.00	S/ 321.90	
	AGREGADO FINO	m ³	0.73	S/ 45.00	S/ 32.85	
	AGREGADO GRUESO	m ³	0.904	S/ 70.00	S/ 63.28	
	CCA	Kg	94.35	S/ 2.50	S/ 235.88	
	AGUA	m ³	0.246	S/ 2.00	S/ 0.49	
TOTAL						S/ 654.40

El precio unitario del concreto convencional de f'c 280 kg/cm² + 20 % CCA presentado un valor de S/. 654.40 por m³

Tabla XI

Análisis de precios unitarios del concreto convencional 210 kg/cm² adicionando el 15% de CCA + 0.25% de FG

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
CONCRETOS CONVENCIONALES F'c 210 kg/cm ² + 15 % DE CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ + 0.25 % DE FIBRA DE CAÑA GUADUA						
f'c	DESCRIPCIONES	UNIDADES	CANTIDAD	P.U.	PARCIAL	TOTAL
	MATERIALES					S/ 479.72
210⁺ 15% CCA+ 0.25% FG	CEMENTO	bol	8.3	S/ 29.00	S/ 240.70	
	QHUNA TIPO I					
	AGREGADO FINO	m3	0.799	S/ 45.00	S/ 35.96	
	AGREGADO GRUESO	m3	0.977	S/ 70.00	S/ 68.39	
	CCA	kg	52.91	S/ 2.50	S/ 132.28	
	FG	kg	1.95	S/ 1.00	S/ 1.95	
	AGUA	m3	0.224	S/ 2.00	S/ 0.45	
TOTAL						S/ 479.72

El precio unitario del concreto convencional de f'c 210 kg/cm² + 15 % CCA + 0.25% FG presentado un valor de S/. 479.72 por m³

Tabla XII

Análisis de precios unitarios del concreto convencional 210 kg/cm² adicionando el 15% de CCA + 0.50% de FG

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
CONCRETOS CONVENCIONALES F'c 210 kg/cm ² + 15 % DE CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ + 0.50 % DE FIBRA DE CAÑA GUADUA						
f'c	DESCRIPCIONES	UNIDADES	CANTIDAD	P.U.	PARCIAL	TOTAL
	MATERIALES					S/ 481.66
210⁺ 15% CCA+ 0.50% FG	CEMENTO	bol	8.3	S/ 29.00	S/ 240.70	
	QHUNA TIPO I					
	AGREGADO FINO	m3	0.799	S/ 45.00	S/ 35.96	
	AGREGADO GRUESO	m3	0.977	S/ 70.00	S/ 68.39	
	CCA	kg	52.91	S/ 2.50	S/ 132.28	
	FG	kg	3.89	S/ 1.00	S/ 3.89	
	AGUA	m3	0.224	S/ 2.00	S/ 0.45	
TOTAL						S/ 481.66

El precio unitario del concreto convencional de f'c 210 kg/cm² + 15 % CCA + 0.50% FG presentado un valor de S/. 481.66 por m³

Tabla XIII

Análisis de precios unitarios del concreto convencional 210 kg/cm² adicionando el 15% de CCA + 0.75% de FG

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
CONCRETOS CONVENCIONALES F'c 210 kg/cm ² + 15 % DE CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ + 0.75 % DE FIBRA DE CAÑA GUADUA						
f'c	DESCRIPCIONES	UNIDADES	CANTIDAD	P.U.	PARCIAL	TOTAL
	MATERIALES					S/ 483.61
210°+ 15% CCA+ 0.75% FG	CEMENTO	bol	8.3	S/ 29.00	S/ 240.70	
	QHUNA TIPO I					
	AGREGADO FINO	m3	0.799	S/ 45.00	S/ 35.96	
	AGREGADO GRUESO	m3	0.977	S/ 70.00	S/ 68.39	
	CCA	kg	52.91	S/ 2.50	S/ 132.28	
	FG	kg	5.84	S/ 1.00	S/ 5.84	
	AGUA	m3	0.224	S/ 2.00	S/ 0.45	
TOTAL						S/ 483.61

El precio unitario del concreto convencional de f'c 210 kg/cm² + 15 % CCA + 0.75% FG presentado un valor de S/. 483.61 por m³

Tabla XIV

Análisis de precios unitarios del concreto convencional 210 kg/cm² adicionando el 15% de CCA + 1.00% de FG

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
CONCRETOS CONVENCIONALES F'c 210 kg/cm ² + 15 % DE CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ + 1.00 % DE FIBRA DE CAÑA GUADUA						
f'c	DESCRIPCIONES	UNIDADES	CANTIDAD	P.U.	PARCIAL	TOTAL
	MATERIALES					S/ 485.55
210°+ 15% CCA+ 1.00% FG	CEMENTO	bol	8.3	S/ 29.00	S/ 240.70	
	QHUNA TIPO I					
	AGREGADO FINO	m3	0.799	S/ 45.00	S/ 35.96	
	AGREGADO GRUESO	m3	0.977	S/ 70.00	S/ 68.39	
	CCA	kg	52.91	S/ 2.50	S/ 132.28	
	FG	kg	7.78	S/ 1.00	S/ 7.78	
	AGUA	m3	0.224	S/ 2.00	S/ 0.45	
TOTAL						S/ 485.55

El precio unitario del concreto convencional de f'c 210 kg/cm² + 15 % CCA + 1.00% FG presentado un valor de S/. 485.55 por m³

Tabla XV

Análisis de precios unitarios del concreto convencional 280 kg/cm² adicionando el 15% de CCA + 0.25% de FG

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
CONCRETOS CONVENCIONALES F'C 280 kg/cm ² + 15 % DE CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ + 0.25 % DE FIBRA DE CAÑA GUADUA						
f'c	DESCRIPCIONES	UNIDADES	CANTIDAD	P.U.	PARCIAL	TOTAL
	MATERIALES					S/ 601.26
280°+ 15% CCA+ 0.25% FG	CEMENTO	bol	11.1	S/ 29.00	S/ 321.90	
	QHUNA TIPO I					
	AGREGADO FINO	m3	0.73	S/ 45.00	S/ 32.85	
	AGREGADO GRUESO	m3	0.904	S/ 70.00	S/ 63.28	
	CCA	kg	70.76	S/ 2.50	S/ 176.91	
	FG	kg	5.84	S/ 1.00	S/ 5.84	
	AGUA	m3	0.246	S/ 2.00	S/ 0.49	
TOTAL						S/ 601.26

El precio unitario del concreto convencional de f'c 280 kg/cm² + 15 % CCA + 0.25% FG presentado un valor de S/. 601.26 por m³

Tabla XVI

Análisis de precios unitarios del concreto convencional 280 kg/cm² adicionando el 15% de CCA + 0.50% de FG

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
CONCRETOS CONVENCIONALES F'C 280 kg/cm ² + 15 % DE CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ + 0.50 % DE FIBRA DE CAÑA GUADUA						
f'c	DESCRIPCIONES	UNIDADES	CANTIDAD	P.U.	PARCIAL	TOTAL
	MATERIALES					S/ 607.10
280°+ 15% CCA+ 0.50% FG	CEMENTO	bol	11.1	S/ 29.00	S/ 321.90	
	QHUNA TIPO I					
	AGREGADO FINO	m3	0.73	S/ 45.00	S/ 32.85	
	AGREGADO GRUESO	m3	0.904	S/ 70.00	S/ 63.28	
	CCA	kg	70.76	S/ 2.50	S/ 176.91	
	FG	kg	11.67	S/ 1.00	S/ 11.67	
	AGUA	m3	0.246	S/ 2.00	S/ 0.49	
TOTAL						S/ 607.10

El precio unitario del concreto convencional de f'c 280 kg/cm² + 15 % CCA + 0.50% FG presentado un valor de S/. 607.10 por m³

Tabla XVII

**Análisis de precios unitarios del concreto convencional 280 kg/cm² adicionando el
15% de CCA + 0.75% de FG**

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
CONCRETOS CONVENCIONALES F'c 280 kg/cm²+ 15 % DE CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ + 0.75 % DE FIBRA DE CAÑA GUADUA						
f'c	DESCRIPCIONES	UNIDADES	CANTIDAD	P.U.	PARCIAL	TOTAL
	MATERIALES					S/ 612.93
280°+ 15% CCA+ 0.75% FG	CEMENTO	bol	11.1	S/ 29.00	S/ 321.90	
	QHUNA TIPO I					
	AGREGADO FINO	m3	0.73	S/ 45.00	S/ 32.85	
	AGREGADO GRUESO	m3	0.904	S/ 70.00	S/ 63.28	
	CCA	kg	70.76	S/ 2.50	S/ 176.91	
	FG	kg	17.51	S/ 1.00	S/ 17.51	
	AGUA	m3	0.246	S/ 2.00	S/ 0.49	
TOTAL						S/ 612.93

El precio unitario del concreto convencional de f'c 280 kg/cm² + 15 % CCA + 0.75% FG presentado un valor de S/. 612.93 por m³

Tabla XVIII

**Análisis de precios unitarios del concreto convencional 280 kg/cm² adicionando el
15% de CCA + 1.00% de FG**

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
CONCRETOS CONVENCIONALES F'c 280 kg/cm²+ 15 % DE CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ + 1.00 % DE FIBRA DE CAÑA GUADUA						
f'c	DESCRIPCIONES	UNIDADES	CANTIDAD	P.U.	PARCIAL	TOTAL
	MATERIALES					S/ 618.77
280°+ 15% CCA+ 1.00% FG	CEMENTO	bol	11.1	S/ 29.00	S/ 321.90	
	QHUNA TIPO I					
	AGREGADO FINO	m3	0.73	S/ 45.00	S/ 32.85	
	AGREGADO GRUESO	m3	0.904	S/ 70.00	S/ 63.28	
	CCA	kg	70.76	S/ 2.50	S/ 176.91	
	FG	kg	23.34	S/ 1.00	S/ 23.34	
	AGUA	m3	0.246	S/ 2.00	S/ 0.49	
TOTAL						S/ 618.77

El precio unitario del concreto convencional de f'c 280 kg/cm² + 15 % CCA + 1.00% FG presentado un valor de S/. 618.77 por m³

**Anexo 16. Panel Fotográfico
ESTUDIO DE CANTERAS**

a) CANTERA TRES TOMAS



b) CANTERA PÁTAPO – LA VICTORIA



c) CANTERA LEQUE LEQUE



CENIZAS DE CÁSCARA DE ARROZ (recolección, quema, cenizas)





TEMPERATURA OPTIMA DE QUEMADO DE LA CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ PARA DETERMINAR LA ACTIVIDAD PUZOLÁNICA.



FIBRAS DE CAÑA GUADUA



ENSAYO DE AGREGADOS PARA EL DISEÑO DE MEZCLA





DISEÑO DE MEZCLA

Fase de preparación y vaciado del concreto



