



Universidad
Señor de Sipán

**FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y
URBANSMO**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
TESIS**

**EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y
MECÁNICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO
FIBRAS VEGETALES: COCO, YUTE Y CÁSCARA DE
ARROZ**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL
DE INGENIERO CIVIL**

Autores:

Bach. Villa Ventura, César Arecio

<https://orcid.org/000-0003-1317-2437>

Bach. Diaz Idrogo Yordi Gesner

<https://orcid.org/0000-0002-2822-5880>

Asesor:

Mg. Idrogo Pérez Cesar Antonio

<https://orcid.org/0000-0003-4232-0144>

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**



DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD

Quienes suscriben la DECLARACIÓN JURADA somos egresados del programa de estudios de TALLER PARA ELABORAR TRABAJO DE INVESTIGACIÓN O TESIS DIRIGIDO A ESTUDIANTES DE UNIVERSIDADES CON LICENCIAMIENTO DENEGADO de la universidad Señor de Sipán S.A.C, declaramos bajo juramento que somos autores del trabajo titulado.

Evaluación de las propiedades físicas y mecánicas del concreto incorporando fibras vegetales: coco, yule y cáscara de arroz.

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 auténtico.

En virtud de lo antes mencionado, firman:

DIAZ IDROGO YORDI GESNER	D.N.I: 47677084	
VILLA VENTURA CÉSAR ARECIO	D.N.I: 70653002	

Pimentel, 26 de noviembre de 2023

NOMBRE DEL TRABAJO

VILLA VENTURA CÉSAR ARECIO-DÍAZ ID
ROGO YORDI GESNER-TESIS RECORTAD
A.pdf

AUTOR

VILLA VENTURA CÉSAR ARECIO & DÍAZ I
DROGO YORDI GESNER

RECUENTO DE PALABRAS

17903 Words

RECUENTO DE CARACTERES

79216 Characters

RECUENTO DE PÁGINAS

60 Pages

TAMAÑO DEL ARCHIVO

1.4MB

FECHA DE ENTREGA

Nov 7, 2024 3:00 PM GMT-5

FECHA DEL INFORME

Nov 7, 2024 3:01 PM GMT-5

● 14% de similitud general

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

- 11% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 10% 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

**“EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO
INCORPORANDO FIBRAS VEGETALES: COCO, YUTE Y CÁSCARA DE ARROZ”**

Aprobación del jurado

Dr. Coronado Zuloeta Omar
PRESIDENTE DE JURADO DE TESIS

Mg. Salinas Vásquez Néstor Raúl
SECRETARIO DE JURADO DE TESIS

Mg. Villegas Granados Luis Mariano
VOCAL DE JURADO DE TESIS

Dedicatoria

Dedicado la presente investigación hacia nuestros padres, por su amor, trabajo y sacrificio en todos estos años, gracias a ustedes hemos logrado llegar hasta aquí y convertirnos en lo que somos. Ha sido el orgullo y el privilegio de ser sus hijos, son los mejores padres.

A nuestros hermanos por estar siempre presentes, acompañándonos y por el apoyo moral, que nos brindaron a lo largo de esta etapa de nuestras vidas.

A todas las personas que nos han apoyado y han hecho que el trabajo se realice con éxito en especial a aquellos que nos abrieron las puertas y compartieron sus conocimientos.

Agradecimiento

Expresamos nuestra gratitud a la divinidad por conceder bendiciones a nuestras vidas, por guiarnos a lo largo de ellas y por servirnos de pilar de apoyo y fuente de resistencia en momentos de adversidad y vulnerabilidad.

Estoy agradecido a mis padres, que han servido de modelo ejemplar y siempre me han proporcionado una valiosa orientación sobre las exigencias de una carrera profesional. Su apoyo inquebrantable y su fe en mí han sido importantes para ver los resultados positivos de mis esfuerzos.

Doy las gracias a la Universidad Señor de Sipán por ofrecerme la formación profesional necesaria, servirme de institución educativa y crear un ambiente acogedor durante toda mi carrera.

Villa Ventura Cesar Areció

Díaz Idrogo Yordi Gesner

ÍNDICE DE CONTENIDO

Dedicatoria	5
Agradecimiento.....	6
Resumen	8
Abstract	11
I.INTRODUCCIÓN	12
1.1 Realidad Problemática.....	12
1.2 Formulación del Problema.....	18
1.3 Objetivos.....	19
1.4 Teorías relacionadas al tema.....	20
II MATERIAL Y MÉTODO.....	34
2.1 Tipo y Diseño de Investigación.....	34
2.2 Variables, Operacionalización.....	36
2.3 Población de estudio, muestra, muestreo y criterios de selección.....	37
2.4 Técnicas de instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.....	39
2.5 Procedimiento de Análisis de datos	40
2.6 Criterios Éticos	40
III RESULTADOS Y DISCUSIÓN	41
3.1 RESULTADOS	41
3.2 Discusión	56
IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	62
4.1 Conclusiones.....	62
4.2 Recomendaciones	66
REFERENCIAS	67
Anexos	

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Propiedades físicas y mecánicas de las fibras naturales	20
Tabla 2 Propiedades mecánicas de la fibra yute	21
Tabla 3 Composición química de la fibra de yute	21
Tabla 4 Composición química de la fibra de coco.....	23
Tabla 5 Propiedades de la fibra de coco	24
Tabla 6 Requisitos de tamaños pasantes del material recio	25
Tabla 7 Requisitos químicos mínimos del concreto	27
Tabla 8 Normativa peruana y americana	31
Tabla 9 Muestras de probetas para ensayo a compresión	37
Tabla 10 Muestras de probetas para ensayo a flexión.....	39
Tabla 11 Muestras de probetas para ensayo a traccion	39
Tabla 12 Muestras de probetas para ensayo de modulo de elasticidad	39
Tabla 13 Análisis granulométrico del agregado fino – Cantera Pátapo.	44
Tabla 14 Análisis granulométrico del agregado grueso - Cantera Pacherras.....	45
Tabla 15 Ensayo contenido de humedad para el agregado fino	46
Tabla 16 Contenido de humedad del agregado grueso.....	45
Tabla 17 Resumen de análisis de los agregados	46
Tabla 18 Diseño de mezcla de concreto patrón $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$	49
Tabla 19 Diseño mezcla de concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ con (0.1%,0.2%,0.3% y 0.4%) de cáscara de arroz.....	51
Tabla 20 Diseño mezcla de concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ con (0.1%,0.2%,0.3% y 0.4%) de fibra de coco	50
Tabla 21 Diseño mezcla de concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ con (0.1%,0.2%,0.3% y 0.4%) de fibra de yute.....	50
Tabla 22 Comparación resultados para ensayo de aire atrapado - concreto patrón y concreto modificado con fibras vegetales	51
Tabla 23 Comparación de resultados para el ensayo de slump - concreto patrón y concreto modificado con fibras vegetales.....	52
Tabla 24 Comparación resultados para ensayo de temperatura - concreto patrón y concreto modificado con fibras vegetales.....	54
Tabla 25 Comparación de resultados para el ensayo de peso unitario-concreto patrón y concreto modificado con fibras vegetales.	54

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Proceso de elaboración del Ensayo de Asentamiento.....	28
Figura 2 Restricciones mecánicas	30
Figura 3 Proceso que se llevo a cabo la investigación.	43
Figura 4 Comparación resultados resistencia a la compresión a los 7,14 y 28 días en $f'c=210$ kg/cm ² , con fibra vegetal.....	57
Figura 5 Comparación resultados resistencia a la flexion a los 7,14 y 28 días en $f'c=210$ kg/cm ² , con fibra vegetal.....	57
Figura 6 Comparación resultados resistencia a la tracción a los 7,14 y 28 días en $f'c=210$ kg/cm ² , con fibra vegetal.....	57
Figura 7 Comparación resultados de módulo de elasticidad a los 7,14 y 28 días en $f'c=210$ kg/cm ² , con fibra vegetal.....	57

EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO FIBRAS VEGETALES: COCO, YUTE Y CÁSCARA DE ARROZ

Resumen

El objetivo de este estudio fue evaluar las propiedades físicas y mecánicas del concreto al incorporar fibras vegetales tales como coco, yute y cáscara de arroz. La metodología empleada fue cuantitativa, experimental y descriptiva. Se estudiaron las variables "Resistencia", "Tipo de fibra vegetal" y "Propiedades físicas y mecánicas del concreto".

Se analizaron 429 muestras, divididas en 351 cilindros y 78 vigas, sometidas a pruebas de resistencia a la compresión, resistencia a la flexión, resistencia a la tracción y módulo de elasticidad, con concreto de base $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, adicionando entre 0,1%, 0,2%, 0,3% y 0,4% de fibras. Los resultados destacaron una mejora significativa en la resistencia del concreto con la inclusión de fibra de yute, además de una reducción notable en la cantidad de mezcla usada. La fibra de coco también fue eficaz y resultó ser económica, aunque menos eficiente que el yute. Se notó un incremento en la resistencia a la flexión; las muestras mostraron mayor tolerancia a la presión antes del fallo, lo que se atribuye a una mejor gestión de la deformación. La adición de fibras igualmente contribuyó a contener la propagación de grietas, manteniendo la cohesión del material incluso después de fracturarse. Por otro lado, la cáscara de arroz no mostró beneficios, recomendando su no utilización en mezclas de concreto.

Palabras Claves: Resistencia a la compresión, Resistencia a la flexión, fibra vegetal, porcentaje de agregado, agregado.

EVALUATION OF THE PHYSICAL AND MECHANICAL PROPERTIES OF CONCRETE INCORPORATING VEGETABLE FIBERS: COCONUT, JUTE AND RICE HUSK

Abstract

The objective of this study was to evaluate the physical and mechanical properties of concrete by incorporating plant fibers such as coconut, jute and rice husk. The methodology used was quantitative, experimental and descriptive. The variables "Resistance", "Type of plant fiber" and "Physical and mechanical properties of concrete" were studied.

195 samples were analyzed, divided into 429 cylinders and 78 beams, subjected to tests of compressive strength, flexural strength, tensile strength and modulus of elasticity, with base concrete $F'_c = 210 \text{ kg/cm}^2$, adding between 0,1%, 0,2%, 0,3% and 0,4% of fibers. The results highlighted a significant improvement in concrete strength with the inclusion of jute fiber, as well as a notable reduction in the amount of mixture used. Coconut fiber was also effective and found to be economical, although less efficient than jute. An increase in flexural strength was noted; The samples showed greater pressure tolerance before failure, which is attributed to better deformation management. The addition of fibers also contributed to containing the propagation of cracks, maintaining the cohesion of the material even after fracturing. On the other hand, rice husk did not show benefits, recommending its non-use in concrete mixtures.

Keywords: Compressive strength, Flexural strength, vegetable fiber, percentage of aggregate, aggregate.

I. INTRODUCCIÓN

1.1 Realidad Problemática.

El hormigón, como elemento estructural vital en el desarrollo de infraestructuras civiles, se distingue por su robustez y larga duración. Sin embargo, con el objetivo de optimizar sus habilidades, se ha investigado el uso de fibras vegetales como refuerzo. Nuestro estudio busca explorar cómo la incorporación de filamentos naturales, como el coco, el yute y la cascarilla de arroz, influye en las propiedades físicas y mecánicas del hormigón.

La evaluación del uso de fibras vegetales como el coco, yute y cáscara de arroz en el concreto se enlaza con varios Objetivos de Desarrollo Sostenible de la ONU. Este estudio promueve la sostenibilidad dentro del sector de la construcción, alineándose con el ODS 9 al optimizar las características del concreto y fomentar prácticas más ecológicas. Asimismo, contribuye al ODS 11 al fortalecer las estructuras para comunidades más seguras y duraderas, mientras que, a través de la reutilización de residuos como la cáscara de arroz, cumple con el ODS 12 al promover una producción y consumo más responsables. Esta investigación sobre el concreto reforzado con fibras vegetales refuerza el compromiso con soluciones constructivas sostenibles y se alinea con los objetivos mundiales para que en el medio ambiente se pueda fomentar un desarrollo amigable [1].

El impacto de la distribución del tamaño de los agregados en las características del concreto se centra en cómo las distintas proporciones de agregados finos y gruesos influyen directamente en la trabajabilidad, durabilidad y resistencia mecánica del hormigón. Uno de los principales desafíos que se identifican es la necesidad de optimizar la mezcla para lograr un equilibrio entre la resistencia y la facilidad de manejo.[2].

La realidad problemática a nivel internacional y nacional radica en la urgencia de hallar soluciones sostenibles y efectivas para la construcción. Las fibras vegetales, provenientes de recursos naturales, ofrecen una opción prometedora para mejorar el desempeño del concreto sin depender exclusivamente de materiales tradicionales. La industria de la construcción está explorando opciones

más ecológicas y sustentables. Fibras naturales como las del coco, yute y cáscara de arroz presentan una alternativa renovable para enriquecer las cualidades del concreto, reduciendo la dependencia de la materia [3].

El uso de fibras para reforzar el hormigón en los últimos años aumentado significativamente; principalmente el uso de fibra de asbesto para varios elementos de construcción como tuberías, ladrillos y más [4]. Nota las fibras son un peligro para la salud y es fundamental encontrar hilos que puedan reemplazarlos y que puedan tener el mismo efecto que refuerzo de eficiencia y bajo costo. Entre estos hilos podemos encontrar hilo acero, fibra de vidrio, fibras orgánicas artificiales (polipropileno) y fibra orgánica natural, también conocida como fibra vegetal

El uso de fibras vegetales como material de edificación ha ganado popularidad gracias a su fácil disponibilidad, cualidades mecánicas y bajo precio, por lo tanto, se realizará una revisión sistémica de los fundamentos teóricos y del uso de este tipo de fibra en el contexto del cemento incluyendo hormigón y mortero [5].

La homogeneidad y excelencia en las mezclas de concreto son fundamentales, sobre todo cuando se enfrentan a las diversas características de los materiales y a las distintas condiciones del entorno laboral. Un reto significativo que se destaca es la ardua tarea de asegurar un control riguroso sobre los ingredientes esenciales, como el cemento, el agua y los agregados, así como sus proporciones adecuadas. Esta meticulosa atención es crucial, ya que cualquier desbalance podría comprometer la resistencia, la durabilidad y la manejabilidad del concreto, afectando así la calidad del resultado final [6].

Como trabajos internacionales, se indica en un artículo de investigación: “Fibras naturales en el concreto: una revisión”, que tuvo como metodología descriptiva, explicativa y experimental cuyos resultados obtenidos fueron: La fibra de coco retrasa y controla los materiales compuestos en el agrietamiento por tracción. En la actualidad aumenta la perdurabilidad y la resistencia del concreto se logró por el adicional de 1.5% en peso de cemento y se encontró que es el porcentaje óptimo. Las fibras dan las propiedades más altas de sisal y fibra de coco en estructuras de hormigón [7].

El objetivo principal del estudio se investigó la posible aplicación Utilizando cáscaras de arroz para hacer bloques de hormigón huecos. Se utilizó una técnica descriptiva, explicativa y experimental, que arrojó el siguiente resultado: En el campo de la resistencia de los materiales, una mayor resistencia a la compresión de un componente indica una mayor capacidad para soportar tensiones laterales o axiales. El concreto elaborado con cascarilla de arroz molida presenta una menor resistencia a la compresión en comparación con el concreto convencional. Tras realizar sus experimentos, los investigadores llegaron a la conclusión de que una unidad de bloque hueco de hormigón tradicional exhibe una mayor solidez y durabilidad que su contraparte que incorpora cascarilla de arroz pulverizada[8].

El comportamiento y las características del concreto se analizan, prestando especial atención a su microestructura. La complejidad del concreto proviene de la interacción entre sus diferentes componentes, y uno de los problemas más importantes es la aparición de microgrietas en la zona de transición interfacial (ITZ), que se considera el punto más vulnerable en la estructura del material [9].

El propósito era investigar las características mecánicas del hormigón y el mortero reforzados con fibras de plátano, y contrastarlas con las de las muestras reforzadas con fibras de polipropileno. Se utilizó una técnica donde usó enfoques experimentales, con los siguientes hallazgos: la resistencia a la compresión del concreto y del mortero se vio disminuida en las mezclas que contenían refuerzos de fibras porque éstas tuvieron una contribución modesta a la compresión, lo que produjo resultados desfavorables [10].

Decidieron que su investigación se centraría en demostrar que la fibra de sisal puede mejorar la contracción del hormigón celular de manera efectiva. A medida que la fibra de sisal es más larga, la contracción por secado del hormigón celular modificado es menor. Se utilizó un método completo de investigación para llegar a la conclusión de que la fibra de sisal puede aumentar la contracción del hormigón celular de manera efectiva. Cuanto más larga es la fibra de sisal, menos se contraerá el hormigón celular modificado[11]

Realizó un estudio sobre cómo la fibra de coco puede mejorar la resistencia del hormigón a través de su incorporación en la mezcla, con el fin de aumentar la resistencia a la compresión de muestras. La investigación utilizó diferentes métodos y encontró que agregar fibra mejora las propiedades mecánicas del concreto. Pero al mismo tiempo, disminuye la facilidad de trabajar con el hormigón. Además, al agregar fibra de coco al hormigón se logra mayor resistencia al corte que con el concreto normal. El agregar fibra al hormigón mejora su resistencia y reduce su plasticidad. [12].

En el artículo de investigación cuyo objetivo: revisa la literatura publicada en el ámbito de las fibras naturales, sus métodos de extracción y su efecto en relación a las características mecánicas del hormigón. Para esta investigación se emplearon los métodos descriptivo, explicativo y experimental, teniendo como conclusión: el uso de fibras naturales en el hormigón ha mostrado un avance positivo en los últimos años. Del mismo modo, la investigación de los autores revela que la aglomeración de las fibras y su capacidad para absorber agua podrían complicar la consecución de una alta resistencia en el concreto reforzado con fibras naturales. medidas de tenacidad frente a la compresión de este hormigón resultaron ser un 75,1% y un 90,1% inferiores a los de los cubos de hormigón simple cuando se utilizaron dos tipos diferentes de fibras [13].

Mejorar las características del concreto de 210 kg/cm² a través de la adición de fibras naturales como el agave y así ayudar a las personas en zonas con fuentes sísmicas bajas a acceder a este fortalecimiento de manera económica y natural, sin afectar la naturaleza y el medio ambiente con otros contaminantes [14].

En una investigación dedicada a explorar las propiedades físicas y químicas de la ceniza, el cemento y la cal como aglutinantes en la elaboración de morteros, se buscó desentrañar el potencial de estos materiales en el campo de la construcción. Se llevó a cabo una metodología que combinó enfoques descriptivos, explicativos y experimentales, revelando hallazgos interesantes: los morteros elaborados con cemento y ceniza de cáscara de arroz se endurecen a través de un delicado proceso de hidratación del cemento, carbonatación y reacciones puzolánicas. A lo largo del tiempo, se ha observado un suave

desvanecimiento en la intensidad. Esto quedó evidenciado por la escasa cantidad de cemento presente en los morteros elaborados con ceniza, cal y cáscara de arroz (RHA) [15].

Realizó un estudio a gran escala en todo el país para explorar la manera en que la fibra seca del agave amarillo impacta las características mecánicas y físicas del concreto, el cual destaca por su asombrosa resistencia a la compresión de 210 kg/cm². El objetivo principal fue descubrir cómo la fibra seca influye en estos elementos. La investigación se llevó a cabo empleando un enfoque que abarcó técnicas descriptivas, explicativas y experimentales. Aquí están los hallazgos más destacados: la resistencia a la compresión estándar (f_c) alcanzó los 226,40 kg/cm². Al añadir un 0,5% de fibra, esta resistencia se elevó a 278,20 kg/cm². Sin embargo, al incrementar la fibra al 0,8%, la resistencia disminuyó a 247,30 kg/cm², y al llegar al 1% de fibra, se redujo aún más, con un valor de 213,70 kg/cm². La adición de un 0.5% de fibra seca de agave amarillo en la mezcla de concreto en Huari, Ancash, durante el año 2021, resultó en un notable incremento del 22.86% en su resistencia a la compresión, alcanzando un impresionante f_c de 210 kg/cm². Esto indica que emplear fibra de agave amarillo es una estrategia favorable, ya que potencia la resistencia a la compresión en comparación con los métodos convencionales [16].

Se examinó el impacto del uso de cáscara de arroz en la resistencia a la compresión. El objetivo principal era desarrollar dos componentes con cualidades que podrían fortalecer la resistencia del hormigón sin efectos adversos. Investigaciones anteriores sugieren que ambos materiales pueden sustituir eficazmente al cemento. Se utilizó un enfoque descriptivo, explicativo y experimental en la investigación, obteniendo los resultados siguientes: En el diseño de mezcla estándar, se utilizó una relación agua-cemento de 0,56 y se obtuvo la dosificación correspondiente de 1:2,1:2,64:26,37. Sin embargo, para el diseño experimental N° 01 y N° 02, se aumentó el contenido de agua. Esto se hizo porque materiales como la cáscara de abanico y la cascarilla de arroz, que se utilizaron en estas proporciones, son higroscópicos y tienden a absorber agua. Se concluyó que la utilización de cáscara de abanico y cáscara de arroz tiene un efecto beneficioso y puede actuar como un reemplazo del cemento.

Los resultados de la prueba a los 28 días indicaron una resistencia promedio de 229 kg/cm² para el grupo de control N°01 y de 240kg/cm² para el patrón experimental N°02, superando la resistencia deseada [17].

Se analizó el efecto de incorporar cascarilla de arroz en la mezcla de concreto que presenta una resistencia a la compresión de $F'_c=210\text{kg/cm}^2$. El objetivo era evaluar los efectos de la cascarilla de arroz en el diseño del hormigón. La investigación empleó un enfoque metodológico descriptiva, explicativa y experimental, arrojando el siguiente resultado: Se estableció la proporción correcta para un diseño estándar con una resistencia a la compresión (F'_c) de 210 kg/cm², empleando piedra triturada de ½" y arena gruesa procesada de la cantera de Olano. La consistencia deseada del hormigón se alcanzó con un asentamiento de 3" a 4". La resistencia media del hormigón estándar a los 28 días se midió en $F'_c = 215,39 \text{ kg/cm}^2$. Al incorporar un 1% de cascarilla de arroz, la resistencia a los 28 días aumentó a 215,66 kg/cm². Este hallazgo verifica que la resistencia lograda se encuentra dentro de la resistencia estipulada de 210 kg/cm², lo que indica que el objetivo del proyecto de investigación se cumplió con éxito [18].

En el distrito de Chiclayo, se analizaron las propiedades de la caña brava y se sugirió su uso en losas de techo con concreto. Este estudio utilizó una metodología descriptiva, explicativa y experimental, que arrojó los siguientes resultados: La propuesta de losa no solo resulta rentable en términos de costos de construcción, sino que también beneficia al medio ambiente, dado que la fabricación de acero es un contaminante significativo y la producción de caña brava es completamente sostenible. Considerando que la fabricación de 1 tonelada de acero genera 50 m³ de CO. Este proyecto ayudará de manera efectiva a reducir estas emisiones perjudiciales del acero en el sector de la construcción [19].

Se encontró que la fibra de estopa de coco mejora la resistencia mecánica y el rendimiento del concreto convencional. En el estudio se utilizaron diferentes métodos de investigación, como el descriptivo, explicativo y experimental. Se encontró que las muestras de concreto con un porcentaje de fibra de estopa de coco del 2%, 3,5% y 5%, presentaron una resistencia a la compresión del 104%, 101% y 83% respectivamente después de 28 días de curado. Por otro lado, las probetas de hormigón

convencional mostraron una resistencia del 109%. Los resultados mostraron que añadir fibra de coco en distintas cantidades no aumentó la resistencia a la compresión del hormigón. Se realizaron ensayos de compresión a probetas de hormigón con adiciones de fibra de coco del 2%, 3,5% y 5% después de 28 días de curado. Según los resultados, los especímenes con diferentes porcentajes de fibra demostraron resistencias a la flexión superiores al hormigón convencional. En concreto, los porcentajes de fibra de 2%, 3,5% y 5% mostraron resistencias a la flexión del 124,44%, 131,81% y 126,89%, respectivamente, en comparación con el 113,52% del espécimen de hormigón convencional. Agregar fibra en varias cantidades aumentó la resistencia a doblarse. Sin embargo, se notó que al agregar un 5% de fibra, la resistencia a la flexión empezó a disminuir[20].

Empleando la metodología de la norma ACI 211, se crearon fórmulas innovadoras para mezclas de concretos convencionales, logrando resistencias cilíndricas del hormigón (f_c) de 210 y 245 kg/cm^2 . Además, realizaron pruebas experimentales utilizando la misma configuración, pero con la inclusión de proporciones variables de fibras vegetales derivadas del coco, el yute y la cáscara de arroz. Los diseños se examinaron a los 7, 14 y 28 días de completarse el acto de curado, resultando inicialmente que la incorporación de fibras vegetales al hormigón puede mejorar sustancialmente sus características de resistencia. El espécimen de hormigón de control, que presentaba una resistencia a la compresión (f_c) de 245 kg/cm^2 , logró alcanzar un valor máximo de f_c de 262,97 kg/cm^2 , así como una resistencia a la flexión de 32,10 kg/cm^2 , tras la incorporación de un 10% de fibras de coco y un 1,2% de cáscara de arroz [21].

Este estudio buscaba analizar cómo cambiar las fibras vegetales afecta las características del hormigón. Se llevaron a cabo pruebas con distintas cantidades de fibras vegetales para potenciar las cualidades del hormigón y su uso en diversas aplicaciones.

1.2 Planteamiento del problema.

El presente proyecto tiene como objetivo avanzar en la comprensión del diseño de mezclas de hormigón a través de la incorporación de fibra vegetal, con el fin de optimizar su rendimiento en aplicaciones de construcción estructural. Se propone abordar los desafíos relacionados con las propiedades mecánicas de las mezclas de hormigón convencionales. En este contexto, se plantea la cuestión de cómo se pueden evaluar las propiedades físicas y mecánicas del concreto al incorporar adiciones de fibra vegetal, específicamente de coco, yute y cáscara de arroz.

1.3 Objetivos.

El propósito principal de este estudio es indagar las características físicas y mecánicas del concreto al incorporar fibras vegetales de coco, yute y cáscara de arroz. Para ello, nos proponemos una serie de objetivos específicos: en primer lugar, examinar a fondo las propiedades de los agregados; luego, desarrollar las mezclas del concreto patrón, buscando una resistencia de $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ a los 7, 14 y 28 días. Posteriormente, elaboraremos mezclas experimentales de concreto que integren las fibras vegetales en proporciones del 0.1%, 0.2%, 0.3% y 0.4%. Además, llevaremos a cabo un análisis exhaustivo de las propiedades físicas y mecánicas tanto del concreto patrón como del experimental, en estado fresco y endurecido, a lo largo de los mismos intervalos de tiempo.

1.4 Teorías relacionadas al tema.

Con respecto a las teorías que sustentan la investigación podemos. Se fundamenta la variable independiente sobre los agregados de la fibra vegetal al manifestar que actualmente, la atención de procedimientos de producción eficientes se erige como uno de los principales desafíos en la confección de compuestos biodegradables utilizando diversas fibras naturales reconocidas por sus cualidades. La fibra natural y el método de fabricación empleado son factores cruciales en la selección de las propiedades mecánicas del material resultante, dado que no todos los métodos de transformación

utilizados para convertir compuestos convencionales en biodegradables resultan aplicables de manera generalizada [22].

Las ventajas que se tiene en la utilización de estos concretos reforzados con fibras respecto de las que no fueron incorporados con ningún otro compuesto son: inspección de la de la fisuración; Progresos en la estabilidad; Ampliación de la firmeza a impacto; Ampliación de la firmeza a la abrasión; Disminución de los volúmenes en las construcciones; diligencia más eficaz; Descuento de los costes de mano de obra; Destierro del mallado [23].

En el momento de incorporar las fibras, es menester tomar en consideración ciertos puntos, por ejemplo, tener cuidado con el porcentaje de fibras que se le añade, dado que un exceso influirá en forma desfavorable al producto final. También se debe tener en cuenta la proporción de agua, cemento y fibras, dado que esto repercute en la porosidad que presente la mezcla final. Asimismo, la forma de las fibras que se incorporen repercute en el aspecto referido a la trabajabilidad de la mezcla [24].

Tabla 1

Propiedades físicas y mecánicas de las fibras naturales

FIBRA	Longitud (mm)	Diámetro (mm)	Densidad absoluta (g/cm³)	Módulo Elasticidad Gpa	Resistencia Mpa	Absorción de agua (%)
Bambú	2500 – 3500	0.05 – 0.40	1.52	33 – 44	350 – 500	40 – 45
Yute	500	0.10 – 0.20	---	26 -32	250 – 350	62

Nota: La tabla proporciona una comparación detallada de diversas fibras naturales en relación con sus características físicas y mecánicas clave. Permite identificar las diferencias significativas entre el bambú, el yute, el henequén y el coco en cuanto a longitud, diámetro, densidad, módulo de elasticidad, resistencia y absorción de agua. Esto es crucial para la elección correcta de fibras para aplicaciones particulares,

como la construcción, donde se requieren materiales con propiedades particulares para garantizar un rendimiento óptimo. El análisis de esta tabla puede facilitar la realización de decisiones fundamentadas sobre qué tipo de fibra natural sería más adecuado para diferentes usos y aplicaciones [6]

Fibra de yute: El yute se refiere a la planta que produce material de fibra vegetal en abundancia, utilizado en la fabricación de sacos para transportar materias primas. Para explorar nuevas formas de emplear este material, se comparó su rendimiento en concreto sin modificar con concretos que contenían diferentes proporciones de fibras de yute. Los resultados mostraron un incremento en la resistencia en comparación con el concreto sin modificaciones al incluir un 0.2% de este material vegetal [25].

Tabla 2

Propiedades mecánicas de la fibra yute

Densidad	1.3 (g/cm³)
Resistencia a la tensión	393, 773(Mpa)
Módulo de elasticidad	26.7 (Mpa)
Elongación a la fractura	1.5 – 1.8 (%)
Absorción de humedad	12 (%)

Nota: El estudio realizado por Suarez et al., (2017) evaluó las propiedades mecánicas de la fibra de yute, mostrando una densidad de 1.3 g/cm³, resistencia a la tensión entre 393 y 773 MPa, módulo de elasticidad de 26.7 MPa, elongación a la 1.5% a 1.8% y una absorción de humedad del 12%. Estas características resaltan la resistencia y elasticidad de la fibra de yute, junto con su capacidad para absorber humedad, detallando su idoneidad para diversas aplicaciones en distintos sectores industriales.

Tabla 3

Composición química de la fibra de yute

Fibras	Celulosa (%) p/p)	Hemicelulosa (% p/p)	Lignina (% wt)	Pectina (% p/p)
Yuta	72	13	13	2.5

Nota: La composición química de la fibra de yute revela una combinación equilibrada de celulosa, hemicelulosa, lignina y pectina, con la celulosa dominando en mayor proporción. La presencia predominante de celulosa aporta resistencia y rigidez al material, mientras que la hemicelulosa y la lignina contribuyen a su flexibilidad y capacidad de absorción de cargas. La pectina, aunque en cantidades reducidas, desempeña una función en la cohesión y la estructura de la fibra. Esta compleja composición química otorga a la fibra de yute propiedades mecánicas y estructurales que la hacen adecuada para numerosas aplicaciones industriales y comerciales, desde la fabricación textil hasta materiales de construcción, destacando su versatilidad y utilidad en diversos campos [26] [27].

Fibra de coco en relación a las fibras orgánicas, como el bonote proveniente del mesocarpio de coco encontrado en la capa dura exterior, estas fibras pueden emplearse como un aditivo natural en pequeñas proporciones en la fabricación de concreto. Su uso intenta disminuir el peso del concreto y aumentar su resistencia, ofreciendo una alternativa sostenible y eficaz para fortalecer [28].

Investigaciones académicas han confirmado que las fibras de coco ofrecen una variedad de ventajas significativas, como su naturaleza inodora, su resistencia a la humedad, propiedades anti-electrostáticas que previenen la formación de hongos y evitan la pudrición, además de reducir tanto los ruidos de impacto como los aéreos, destacando así su versatilidad y utilidad en diversos contextos [29]. Como bien se sabe el concreto es bastante frágil y posee una resistencia mínima por lo que no puede ser deformado con facilidad, dichas dificultades se pueden resolver de forma idónea si se incorporan las fibras naturales como un potenciador, dado que su uso en un tamaño largo en diversos porcentajes a múltiples muestras de concreto concluyó que se presenta una mejora en los resultados de la prueba de resistencia al estiramiento por flexión a comparación de las muestras que tenían las fibras de corto

tamaño. Los valores más elevados se lograron con las mezclas que contenían 2.5% de fibras, sin importar el tamaño y el tratamiento” [30].

Tabla 4

Composición química de la fibra de coco

Composición química de la fibra de coco	%
Lignina	42.50%
Celulosa	32.30%
Pentosa	14.70%
Grasas saponificadas	5.10%
Grasas insaponificables	0.70%
Cenizas	3.50%
Proteínas	1.20%
Total	100.00%

Nota: La composición química de la fibra de coco muestra una combinación equilibrada de distintos componentes. Destacan la lignina y la celulosa como principales constituyentes, proporcionando resistencia y estructura a la fibra. La presencia de pentosa y proteínas, aunque en menor proporción, complementa la composición estructural y funcional de la fibra. Las grasas saponificadas y no saponificadas junto con las cenizas agregan propiedades adicionales como lubricación y contenido mineral. La fibra de coco exhibe una composición rica y diversa que la vuelve adecuada para diversas aplicaciones industriales, gracias a su resistencia, flexibilidad y propiedades únicas derivadas de esta combinación de componentes [27].

Según Martínez, la fibra de coco posee características naturales sobresalientes: es incombustible y amigable con el medio ambiente al ser reciclable y renovable. Se destaca por su alta capacidad de absorción de humedad, retención de agua y aire, así como por su buen drenaje. Además, su baja densidad la hace ligera y fácil de manipular, ofreciendo control contra la corrosión. La fibra de coco, rica en lignina, brinda una mejor impermeabilización y demuestra resistencia al agua salada, siendo versátil y adecuada para diversas aplicaciones [31]

Tabla 5*Propiedades de la fibra de coco*

Propiedades	Valor
A P	4.7 a 6.6
Conductividad eléctrica (ms/cm)	650
Densidad relativa (agua = 1g/CM3)	1.3
Elongación en roptura (%)	23.9 a 51.4
Módulo de elasticidad (Mpa)	95 a 118
Conductividad Térmica (w/MK)	0.043 a 0.045
Resistencia a la tracción (Mpa)	10.04

Nota: La fibra de coco, en base a sus propiedades detalladas, muestra una combinación de atributos que resaltan su versatilidad y aplicabilidad en diversos sectores. Su ligera acidez, conductividad eléctrica y densidad relativa la posicionan como un material con potencial para aplicaciones específicas. Además, su capacidad de elongación, rigidez y resistencia a la tracción sugieren una fibra flexible pero resistente. La conductividad térmica de la fibra de coco muestra su capacidad para manejar el calor, ampliando su rango de usos potenciales. La fibra de coco se presenta como un material multifacético con una gama de propiedades que la hacen adecuada para múltiples usos en áreas como la construcción y la ingeniería y la fabricación de productos sostenibles [29].

Cáscara de arroz: “Entre las propiedades más relevantes de este material, se encuentran su poca densidad, el aislamiento a nivel acústico, su bajo costo y su abundancia, no obstante, también posee ciertas desventajas, por ejemplo, su porosidad, los componentes de naturaleza orgánica y su higroscopia, son algunos de los puntos a considerar si es que se usa como material para el proceso de edificación” [32].

“Este material (cáscara de arroz) tiene un proceso de biodegradado bastante retrasado, el mismo que se sitúa en los molinos de arroz, causando que dicho material se encuentre reduciendo el espacio dentro de estas instalaciones por lo que en no pocas ocasiones se prefiere desecharlo en los lechos del río o en campos abandonados que se puedan encontrar contaminando el planeta, por lo que sería

beneficioso promover su utilización en el área de la construcción puesto que se encuentra comprobado que tiene propiedades cementicias, así pues, se busca utilizar la cáscara de arroz para posteriormente añadirla en forma de ceniza en la fabricación del concreto para que se incluya como un material vegetal” [33].

Las teorías que fundamentan la variable independiente son:

El hormigón es un material compuesto que presenta propiedades semejantes a las de la roca. Se elabora a partir de la mezcla de agregados rocosos finos y gruesos, agua, fibras y/o aditivos, los cuales pueden cambiar según las condiciones específicas. Las siguientes pruebas se realizarán de acuerdo con la Norma Internacional Norteamericana, comúnmente llamada "American Society for Testing and Materials", así como con la Norma Peruana, conocida como "Norma Técnica peruana" [34].

El agregado grueso o resistente es un material natural que se obtiene de manera similar al agregado de piedra fina, pero está diseñado específicamente para ser retenido en la malla N°4. Por otro lado, el agregado fino o delgado se origina de la descomposición de roca natural o sintética. Para que un material sea clasificado como árido fino, debe pasar exitosamente por una serie de tamices y ser capaz de atravesar la malla de 3/8 [35].

Tabla 6

Requisitos de tamaños pasantes del material recio

Huso	T.M.N.	Tanto por ciento que filtra por las mallas normalizadas						
		1 ½"	1"	¾"	½"	3/8"	#4	#8
56	1" a 3/8"	100	90 – 100	40 – 85	10 – 40	0 – 15	0 – 5	-0
57	1" a #4	100	95 – 100	-	15 – 60	-	0 – 10	0 - 5
67	¾" a #4	-	100	90 – 100	-	20 – 55	0 – 10	0 - 5
7	½" a #4	-	-	100	90 - 100	40 – 70	0 - 15	0 - 5

Nota: La tabla describe los requisitos para los tamaños pasantes del material recibido a través de diferentes tamaños de mallas normalizadas. Cada fila corresponde a un tamaño de casa específico,

indicando el tamaño medio nominal (TMN) y el porcentaje del material que filtra a través de varias mallas normalizadas. Por ejemplo, para el huso 56, se espera que el material tenga un rango de tamaño de 1" a 3/8", filtrando 100% a través de la malla de 1 1/2" y entre 10% y 40% a través de la malla de 1/2". Cada entrada en la tabla proporciona información detallada sobre cómo se espera que el material recibido pase a través de los diferentes tamaños de malla, lo que es esencial para la clasificación y procesamiento preciso de los materiales [24].

El cemento es un componente esencial en diversas construcciones. Se trata de un material formado por la mezcla de piedra caliza molida y arcilla, que posteriormente se somete a altas temperaturas. También contiene cal y yeso, conocido como Clinker, que ayuda a rellenar los huecos de los áridos, lo que se traduce en una maquinabilidad y adherencia sólidas [36].

El cemento Portland es un material ampliamente disponible en el mercado y de fácil adquisición, al combinarse con un componente líquido o ser empleado de manera individual, o en combinación con arena, grava u otras sustancias con características afines, experimenta una reacción que resulta en la formación de materiales resistentes, predominantemente Clinker fino. Este Clinker se obtiene mediante el calentamiento a elevadas temperaturas de una mezcla precisa de cal, aluminio, hierro y sílice [37].

[38] Comprende 10 grados o categorías de cemento portland clasificados de la siguiente manera: Clase I: destinado a aplicaciones en las que no se requieren características distintivas específicas de otras clases. Clase IA: Destinado a los mismos fines que la Clase I, si se desea la inclusión de aire. Clase II: adecuada para aplicaciones generales, especialmente cuando se necesita una resistencia media a los sulfatos. Clase IIA se refiere al cemento con inclusión de aire que puede ser usado para los mismos propósitos que el cemento Clase II, pero específicamente cuando se requiere inclusión de aire. Clase II (MH) es adecuado para uso general, especialmente en situaciones que demandan un calor de hidratación moderado y una resistencia intermedia a los sulfatos. La Clase II (MH) A se refiere al cemento con adición de aire, que se emplea para los mismos propósitos que la Clase II (MH) pero con preferencia por el arrastre de aire. La Clase III es accesible cuando existe la necesidad de una resistencia temprana

significativa. La Clase IIIA se refiere al cemento con aire incorporado que presenta características de manejo parecidas a las del cemento Clase II, pero se utiliza especialmente cuando se necesita la incorporación de aire. La Clase IV se aplica en situaciones donde se requiere una baja generación de calor durante el proceso de hidratación. Por otro lado, la Clase V está destinada a aplicaciones que necesitan una alta resistencia a los sulfatos.

Tabla 7

Requisitos químicos mínimos del concreto

Tipo de cemento	Método de ensayo aplicable	I y IA	II y IIA	II(MH) y II (MH)A	III y IIIA	IV	V
Oxido de aluminio (Al_2O_3) Máx. %	C114	-	6.0	6.0	-	-	-
Oxido férrico, (Fe_2O_3), máx. %	C114	-	6.0	6.0	-	6.5	-
Oxido de magnesio, (Mg O), Máx. %	C114	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0
Cuando (c_3A) E es 8% o menos	C114	3.0	3.0	3.0	3.5	2.3	2.3
Cuando (c_3A) E es más de 8%	C114	3.5			4.5		
Pérdida por ignición, máx. %	C114	3.0	3.0	3.0	3.0	2.5	3.0
Residuo insoluble, máx. %	C114	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75

Nota: La tabla proporciona los requisitos químicos mínimos para diferentes tipos de cemento utilizados en la construcción. Cada tipo de cemento tiene propiedades específicas que afectan su resistencia, durabilidad y comportamiento en diversas aplicaciones. Los valores máximos permitidos para componentes como el óxido de aluminio, el óxido férrico, el óxido de magnesio, la pérdida por ignición

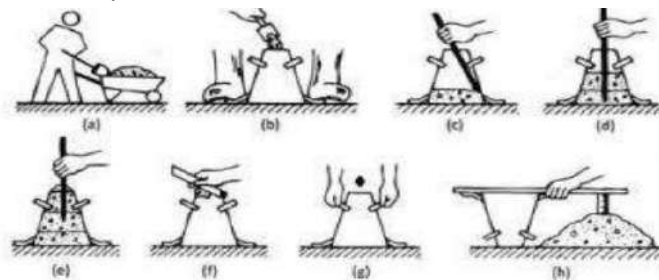
y el residuo insoluble se establecen según el tipo de cemento. Estos requisitos aseguran que el cemento cumpla con ciertas especificaciones para garantizar su calidad y desempeño en la construcción [28].

El agua en la mezcla tiene como finalidad ayudar en la aglomeración de los materiales aglutinantes del hormigón, promoviendo así las reacciones químicas. Es admisible disponer de agua potable para este proceso [39].

Consistencia o revenimiento: NTP 339.035 / [40] Cabe mencionar que es una prueba denominada de hundimiento, asentamiento o asentamiento; Además, compruebe la viabilidad de la tarea utilizando un cono Abrams y una barra de 60 cm con punta ovalada. Coloque el material en tres capas distintas, utilizando 25 golpes para cada capa. Levante continuamente el cono, déjelo a un lado y observe el tiempo de colocación en relación con los puntos de referencia predeterminados. El nivel de fluidez de este hormigón puede evaluarse siguiendo el proceso prescrito antes de verterlo en un componente estructural. El ensayo de asentamiento ayuda a detectar diferencias en la homogeneidad de la mezcla según la cantidad de agua y/o la distribución de los tamaños de las partículas.

Figura 1

Proceso de elaboración del Ensayo de Asentamiento (Kett, 2010)



En su estudio, el autor afirma que la inclusión de escoria en el hormigón puede mejorar su maquinabilidad añadiendo la cantidad óptima de superplastificante. Sin embargo, la resistencia, trabajabilidad y durabilidad del hormigón siguen siendo problemáticas. Diversos estudios han mostrado que, en términos generales, se logran resultados positivos. No obstante, a medida que incrementa la cantidad de escoria, resulta difícil conseguir el nivel deseado de resistencia y durabilidad en el hormigón.

El uso de escoria prolonga la duración de la reacción del cemento y mejora los periodos de solidificación inicial y final del hormigón [41].

El informe de investigación señala que la adición de escoria de hierro o acero en el concreto, especialmente en el hormigón autocompactante (HAC), resulta en una disminución de la maquinabilidad, al mismo tiempo que aumenta la cantidad de escoria metálica. Esta reducción en la maquinabilidad podría ser atribuida a la textura porosa y rugosa de la escoria de acero. La plasticidad del hormigón se refiere a su capacidad para ser moldeado y esculpido mientras está en su estado fresco. El grado de plasticidad del material depende del nivel de humedad de la mezcla, y se clasifica como seco, plástico, blando o líquido según su compresibilidad [41].

La gestión precisa de la temperatura es crucial durante la colocación del hormigón para prevenir inconvenientes como el hundimiento, el fraguado acelerado, las juntas frías y el exceso de calor. La temperatura no debe superar los 32°C, y deben aplicarse medidas adecuadas para reducir la temperatura del agua y mantenerla dentro de los límites prescritos. Durante todo el proceso de curado, es esencial mantener una temperatura superior a 10°C [42].

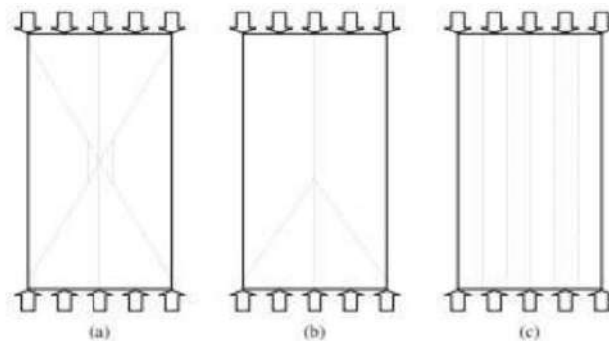
Las propiedades mecánicas del concreto curado son un método común para medir la resistencia a la compresión de materiales compuestos con matriz de polímero que tienen una sección de galga sin soporte para cargas de corte. Este procedimiento de ensayo está orientado a generar información sobre las características de compresión para especificaciones de materiales, investigación y desarrollo, aseguramiento de la calidad, diseño y análisis estructural. La resistencia a la compresión axial constituye el aspecto más relevante a tener en cuenta en este caso de diseño. Se refiere a la carga máxima promedio que el hormigón puede tolerar antes de colapsar, y se determina ya en la fase endurecida. Se utiliza una prensa hidráulica para aplicar una fuerza sobre una probeta cilíndrica de hormigón, que se conoce como la resistencia prescrita "f'c". Esta resistencia se mide en kg/cm² o MPa y tiene puntos de rotura a los 3, 7, 14 y 28 días [15].

La resistencia a la tracción es una propiedad mecánica clave que debe ser evaluada cuidadosamente al seleccionar materiales para cualquier aplicación que involucre fuerzas de tensión. Comprender esta propiedad permite a los ingenieros crear estructuras y componentes que sean seguros, eficaces y duraderos, evitando fallos graves en situaciones de carga [44].

El módulo de elasticidad del concreto es una propiedad esencial que determina su capacidad para conservar su estructura y resistir las deformaciones cuando se enfrenta a tensiones. Es fundamental desentrañar y estudiar esta característica para alcanzar un diseño robusto y eficaz de las estructuras de concreto, garantizando que sean capaces de soportar las fuerzas que encontrarán a lo largo de su existencia.

Figura 2

Restricciones mecánicas



Nota. (1) con limitaciones en ambos extremos; (2) con limitación en un extremo; y (C) sin limitaciones. La norma ASTM 39 establece dos tamaños estándar para las muestras: 15 cm x 30 cm y 10 cm x 20 cm. No se especifica claramente la diferencia de resistencia entre estas dos dimensiones. La cantidad varía en función del tamaño del material utilizado. Es aconsejable seguir estos tamaños sugeridos. Se laminaron tres capas idénticas en moldes cilíndricos utilizando 25 golpes sin estampar, y se dejaron durante 24 horas. La figura 4 ilustra el impacto de la tensión en el mecanismo de fallo de la probeta de hormigón. [26]

El ensayo de flexión del hormigón se realiza de acuerdo con las normas [47] y ASTM C293M, así como NTP 330.078 y ASTM C78M. Este ensayo es el método convencional utilizado para evaluar la resistencia de los paneles sándwich laminados. Esta prueba se realiza de acuerdo con la norma D7264 / D7264M - 07. Este procedimiento es utilizable en un sistema de carga de tres puntos que incorpora una carga central sobre una única viga con soportes sencillos. Las características de flexión se pueden alterar según la superficie de la muestra, ya que no existe una placa de cobertura perfectamente simétrica [18]

Tabla 8

Normativa peruana y americana

NORMA PERUANA Y NORMA AMERICANA	NOMBRE DE ENSAYO A REALIZAR	DESCRIPCIÓN DE ENSAYOS
(Norma Técnica Peruana 400.010, 2016) o (ASTM D75M, 2014)	Obtención y preparación de muestras de agregados.	La recolección de muestras influirá en la aceptación o rechazo de las muestras de canteras evaluadas en la región de Lambayeque.
(Norma Técnica Peruana 400.012, 2013) o (ASTM C136, 2001)	Análisis granulométrico del agregado fino y grueso.	La relación de tamaño de partícula en materiales rocosos delgados y sólidos se determinará utilizando diferentes números de tamices.
(Norma Técnica Peruana 400.021, 2018) o (ASTM C127, 2015)	Densidad específica y porcentaje de absorción del agregado robusto.	Determinaremos la gravedad específica seca, saturada y aparente, así como la absorción del agregado grueso; además, la F.V.

(Norma Técnica Peruana 400.017, 2011) o (ASTM C29, 2017)	Peso unitario del agregado pétreo.	se empleará posteriormente en el diseño de la mezcla. Se establecerán volúmenes unitarios líquidos y compactos, así como cálculo de vacíos en roca fina y sólida y también F.V.
(Norma Técnica Peruana 400.022, 2013) o (ASTM C128, 2015)	Peso específico y porcentaje de absorción del agregado fino.	También se establecerán las densidades seca, saturada y aparente, así como la incorporación de roca fina para ser utilizada más adelante en el diseño de la mezcla.
Norma Técnica Peruana 339.185, 2018) O (ASTM C566, 2019)	Contenido de Humedad de los agregados pétreos.	La modificación de las proporciones de los ingredientes para la fabricación del concreto, determinando el nivel de humedad en la muestra.
(Norma Técnica Peruana 339.046, 2008) o (ASTM C138M, 2014)	Cálculo del peso unitario en hormigón recién mezclado.	La corrección de las proporciones de los lotes de ingredientes para formar el hormigón, determinando el contenido de humedad en la muestra.
(Norma Técnica Peruana 339.035, 2009) o (ASTM C143, 2013)	Evaluación de la fluidez del hormigón en su fase inicial.	Se llevó a cabo la medición de la temperatura del concreto de referencia y de los experimentales.

(Norma Técnica Peruana 339.184, 2002) O (ASTM C 1064, 2005)	Medición de la temperatura en concreto fresco.	reLa temperatura se determinará con un termómetro fresco para hormigón estándar y con tres adiciones de F.V.
(ASTM C231, 2014)	Contenido de Aire – Método de Presión en el concreto fresco.	El contenido de aire se evaluará mediante el método de presión fresca para concreto estándar y con tres adiciones de F.V.
(Norma Técnica Peruana 339.034, 2015) o (ASTM C39, 2014)	Análisis de la resistencia a la compresión en especímenes cilíndricos.	La resistencia a la compresión axial del concreto convencional y de las mezclas de cemento con tres proporciones distintas de F.V. en condiciones de congelación.
(Norma Técnica Peruana 339.078, 2012) o (ASTM C78M, 2016)	Evaluación de la resistencia a la flexión.	La resistencia a la flexión de una viga de hormigón apoyada de forma simple y cargada a un tercio de su luz, en su estado curado, se evaluará tanto para hormigón convencional como para el que incluya adiciones de F.V.
(Norma Técnica Peruana 339.0084, 2012) o (ASTM C496-04)	Determinación de la resistencia a la tracción en muestras cilíndricas.	La capacidad de tracción de una viga y columna de hormigón endurecido se determinará tanto para hormigón convencional como

(Norma Técnica Peruana 339.034, 2015) o (ASTM C39, 2014)	Determinación del módulo de elasticidad en muestras cilíndricas.	para aquel que contenga adiciones de fibras de vidrio. El módulo de elasticidad evalúa la habilidad de los elementos estructurales de concreto endurecido estándar y aquellos con adiciones de fibras de vidrio para soportar deformaciones sin sufrir fallas.
(ASTM C192, 2014) o (Norma Técnica Peruana 339.183, 2013)	Procedimiento estandarizado para la preparación y curado de muestras de concreto en el centro de ensayos Laboratorio.	El tratamiento de laboratorio de muestras de hormigón se aplicará tanto a muestras de hormigón estándar como a hormigón con diferentes relaciones F.V.

II. MATERIALES Y MÉTODO

2.1 Tipo y Diseño de Investigación.

Tipo de investigación aplicada:

Este estudio se clasifica como aplicado, ya que emplea teorías físico-matemáticas para analizar las características físicas y mecánicas del concreto reforzado con fibras vegetales. Además, se trata de un estudio que incluye la recolección y el análisis de datos cuantitativos. En esta oportunidad las variables en esa estudiar son “Resistencia” y “Fibra vegetal”. (Vara, 2020)

El diseño del estudio se basará en la metodología de Hernández et al. (2018), utilizando un enfoque cuantitativo y descriptivo. En concreto, el estudio se centrará en describir las características físicas y mecánicas del hormigón fabricado con fibra vegetal de yute como sustituto de materiales tradicionales, como la cascarilla de arroz y el coco.

Este estudio examina las propiedades físicas y mecánicas del concreto reforzado con fibras naturales de yute, cáscara de arroz y coco..

Este estudio es de carácter experimental, ya que implica la utilización de un laboratorio para investigar las cualidades físicas y mecánicas del hormigón fabricado utilizando como sustitutos fibras vegetales de yute, cáscara de arroz y coco. Por otro lado, Vara (2012) indica que existen indagaciones de tipo o corte transversal descriptivo en donde se estudian las variables como son fibra vegetal y calidad del concreto. (Hernández y otros, 2014)

X → Y

Gp1 → Px → Ox1

Gp2 → Fc1 → Ox2

Gp3 → Fc2 → Ox3

Gp4 → Fc3 → Ox4

Gp5 → Fc4 → Ox5

Gp6 → Fy1 → Ox6

Gp7 → Fy2 → Ox7

Gp8 → Fy3 → Ox8

Gp9 → Fy4 → Ox9

Gp10 → Ca1 → Ox10

Gp11 → Ca2 → Ox11

Gp12 → Ca3 → Ox12

Gp13 → Ca4 → Ox13

Donde:

Gp1-13: Grupo pruebas

Px: Muestra estándar

Fc1: Ensayo experimental, 0.1% fibra de coco

Fc2: Ensayo experimental, 0.2% fibra de coco

Fc3: Ensayo experimental, 0.3% fibra de coco

Fc4: Ensayo experimental, 0.4% fibra de coco

Fy1: Ensayo experimental, 0.1% fibra de yute

Fy2: Ensayo experimental, 0.2% fibra de yute

Fy3: Ensayo experimental, 0.3% fibra de yute

Fy4: Ensayo experimental, 0.4% fibra de yute

Ca1: Ensayo experimental, 0.1% fibra de cascara de arroz

Ca2: Ensayo experimental, 0.2% fibra de cascara de arroz

Ca3: Ensayo experimental, 0.3% fibra de cascara de arroz

Ca4: Ensayo experimental, 0.4% fibra de cascara de arroz

Ox1-13: Observación de resultados adición de fibras vegetales.

2.2 Variables, Operacionalización

- **Variable Dependiente**

La variable es fibras vegetales.

- **Variable Independiente**

Atributos físicos y mecánicos del concreto con inclusión de fibras vegetales: coco, yute y cascara de arroz.

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

Población de estudio: (Hernández y otros, 2014) define: “Represento la totalidad de individuos o cosas en un determinado estudio”. En esta oportunidad la población son 3 fibras de vegetal como es la Cáscara de arroz, el yute y el coco.

Muestra: El estudio se desarrolló una muestra que incluye tres tipos distintos de fibras vegetales: cáscara de arroz, yute y coco. La selección de estas fibras específicas responde a la necesidad de analizar en detalle las propiedades únicas y las posibles aplicaciones de cada una en particular. Al enfocarnos en estas fibras en concreto, buscamos entender mejor su potencial en diversos contextos, desde materiales de construcción hasta aplicaciones biodegradables. La elección de esta muestra nos permitirá explorar a fondo las características individuales de cada fibra y su viabilidad en diferentes campos de estudio. (Borges & Pinto, 2019)),

Muestreo: Es probabilística por conglomerados, esto significa que los miembros de la población son seleccionados aleatoriamente de manera espontánea, pero considerando agrupaciones o clústeres previos. Esto significa que no selecciono los elementos individuales uno a uno, sino que tomo grupos preexistentes y luego escojo al azar los conglomerados para formar mi muestra. Este método probabilístico por grupos ofrece una representación más exacta y efectiva de la población total al tener en cuenta su estructura natural al seleccionar la muestra.

Criterios de selección: Nuestro estudio se llevó a cabo exclusivamente en Lambayeque implica que nos centramos solo en esa región, excluyendo a los demás departamentos de consideración. Esta decisión de limitar la investigación a Lambayeque sugiere que nuestro objetivo principal era analizar específicamente aspectos relacionados con esa área geográfica en particular. Al restringir nuestro alcance a un solo departamento, intentamos profundizar en las características, problemáticas o fenómenos específicos presentes en Lambayeque, con la intención de obtener información detallada y relevante sobre esa región en particular.

Tabla 9

Muestras de probetas para ensayo a compresión

CUANTÍA MUESTRAL DE PROBETAS DE CONCRETO PARA ENSAYO A COMPRESIÓN $f'_c = 210 \text{ kg/cm}^2$							
MATERIAL	DISEÑO (KG/CM ²)	PORCENTAJE (%) EN RELACIÓN CON EL PESO DEL CEMENTO				Nº DIAS	SUB TOTAL DE MUESTRA
		0.1	0.2	0.3	0.4		
COCO	210	3	3	3	3	7	12
	210	3	3	3	3	14	12
	210	3	3	3	3	28	12
	210	3	3	3	3	7	12
YUTE	210	3	3	3	3	14	12
	210	3	3	3	3	28	12
CASCARA DE ARROZ	210	3	3	3	3	7	12
	210	3	3	3	3	14	12
	210	3	3	3	3	28	12
PATRÓN DE DISEÑO	210			3		7	3
	210			3		14	3
	210			3		28	3
TOTAL DE MUESTRAS A ELABORAR							117

Nota: La siguiente tabla presenta el tamaño de las muestras de hormigón estándar y de las muestras experimentales que incluyen fibra de coco, yute y cáscara de arroz. Las probetas se elaboraron con diferentes porcentajes (0.1%, 0.2%, 0.3% y 0.4%) de estos materiales incorporados al hormigón. Se llevó a cabo un ensayo de compresión en estas probetas, que tenían una resistencia objetivo (f_c) de 210 kg/cm². En total, se contaron 117 probetas cilíndricas.

Tabla 10*Muestras de probetas para ensayo a flexión*

CUANTÍA MUESTRAL DE PROBETAS DE CONCRETO PARA ENSAYO A FLEXIÓN $f'_c=$ 210 kg/cm ²							
MATERIAL	DISEÑO (KG/CM ²)	PORCENTAJE (%) EN RELACIÓN CON EL PESO DEL CEMENTO				N° DIAS	SUB TOTAL DE MUESTRA
		0.1	0.2	0.3	0.4		
COCO	210	2	2	2	2	7	8
	210	2	2	2	2	14	8
	210	2	2	2	2	28	8
	210	2	2	2	2	7	8
YUTE	210	2	2	2	2	14	8
	210	2	2	2	2	28	8
CASCARA DE ARROZ	210	2	2	2	2	7	8
	210	2	2	2	2	14	8
	210	2	2	2	2	28	8
PATRÓN DE DISEÑO	210			2		7	2
	210			2		14	2
	210			2		28	2
TOTAL DE MUESTRAS A ELABORAR							78

Nota: La siguiente tabla presenta el tamaño de las muestras de hormigón estándar y de las muestras experimentales que incluyen fibra de coco, yute y cáscara de arroz. Las probetas se elaboraron con distintos porcentajes (0,1%, 0,2%, 0,3% y 0,4%) de estos materiales incorporados al hormigón. El objetivo de las probetas era llevar a cabo pruebas de compresión con una resistencia meta de 210 kg/cm². En total, se contaron 78 especímenes de vigas.

Tabla 11*Muestras de probetas para ensayo a tracción*

CUANTÍA MUESTRAL DE PROBETAS DE CONCRETO PARA ENSAYO A TRACCION $f'_c=$ 210 kg/cm ²							
MATERIAL	DISEÑO (KG/CM ²)	PORCENTAJE (%) EN RELACIÓN CON EL PESO DEL CEMENTO				N° DIAS	SUB TOTAL DE MUESTRA
		0.1	0.2	0.3	0.4		
	210	3	3	3	3	7	12

COCO	210	3	3	3	3	14	12
	210	3	3	3	3	28	12
	210	3	3	3	3	7	12
YUTE	210	3	3	3	3	14	12
	210	3	3	3	3	28	12
	210	3	3	3	3	7	12
CASCARA DE ARROZ	210	3	3	3	3	14	12
	210	3	3	3	3	28	12
	210			3		7	3
PATRÓN DE DISEÑO	210			3		14	3
	210			3		28	3
	TOTAL DE MUESTRAS A ELABORAR						

Nota: La siguiente tabla presenta el tamaño de las muestras de hormigón estándar y de las muestras experimentales que incluyen fibra de coco, yute y cáscara de arroz. Las probetas se elaboraron con diferentes porcentajes (0.1%, 0.2%, 0.3% y 0.4%) de estos materiales incorporados al hormigón. Se efectúa una emocionante prueba de tracción en estas muestras, que estaban diseñadas para alcanzar una resistencia objetivo de 210 kg/cm². Se registraron un total de 117 probetas con forma cilíndrica.

Tabla 12

Muestras de probetas para ensayo de módulo de elasticidad

CUANTÍA MUESTRAL DE PROBETAS DE CONCRETO PARA ENSAYO DE MÓDULO DE ELASTICIDAD $f'_c = 210 \text{ kg/cm}^2$							
MATERIAL	DISEÑO (KG/CM ²)	PORCENTAJE (%) EN RELACIÓN CON EL PESO DEL CEMENTO				Nº DIAS	SUB TOTAL DE MUESTRA
		0.1	0.2	0.3	0.4		
COCO	210	3	3	3	3	7	12
	210	3	3	3	3	14	12
	210	3	3	3	3	28	12
YUTE	210	3	3	3	3	7	12
	210	3	3	3	3	14	12
	210	3	3	3	3	28	12
CASCARA DE ARROZ	210	3	3	3	3	7	12
	210	3	3	3	3	14	12
	210	3	3	3	3	28	12
PATRÓN DE DISEÑO	210			3		7	3
	210			3		14	3

210	3	28	3
TOTAL DE MUESTRAS A ELABORAR			117

Nota: La siguiente tabla presenta el tamaño de las muestras de hormigón estándar y de las muestras experimentales que incluyen fibra de coco, yute y cáscara de arroz. Las probetas se elaboraron con diferentes porcentajes (0.1%, 0.2%, 0.3% y 0.4%) de estos materiales incorporados al hormigón. Se llevó a cabo una prueba de módulo de elasticidad en estas probetas, que tenían una resistencia objetivo (f_c) de 210 kg/cm². En total, se contaron 117 probetas cilíndricas.

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

Técnicas de instrumentos de recolección de datos

- **Técnicas de recolección de datos**

Observación: Este proceso implicará el análisis de la incorporación de fibras vegetales como coco, yute y cascarilla de arroz, utilizando cuatro porcentajes diferentes: 0.1%, 0.2%, 0.3% y 0.4% en relación al peso del cemento para el diseño correspondiente. Posteriormente, se documentarán los resultados en el formato adecuado.

Análisis de documentos: Para lograr esto, se emplearán libros, tesis y artículos científicos que estén disponibles en bases de datos reconocidas y que cumplan con las normativas nacionales e internacionales pertinentes al tema de investigación.

- **Herramientas de recopilación de Datos**

Guía de observación. El estudio incluirá protocolos de observación y formatos informatizados elaborados por el investigador para facilitar el tratamiento de los datos recogidos durante los exámenes posteriores.

Guía para el análisis de documentos. La verificación actual se llevará a cabo de acuerdo con las regulaciones establecidas por varias entidades, incluyendo la Sociedad Americana de Ensayos y Materiales (ASTM), la norma técnica peruana (NTP), el Instituto Americano del Hormigón (ACI) y el Reglamento Nacional de Edificación (RNE). Según lo indicado por Santidad, estas regulaciones detallarán los procedimientos y cálculos requeridos para cada prueba que se realice.

Validez y confiabilidad

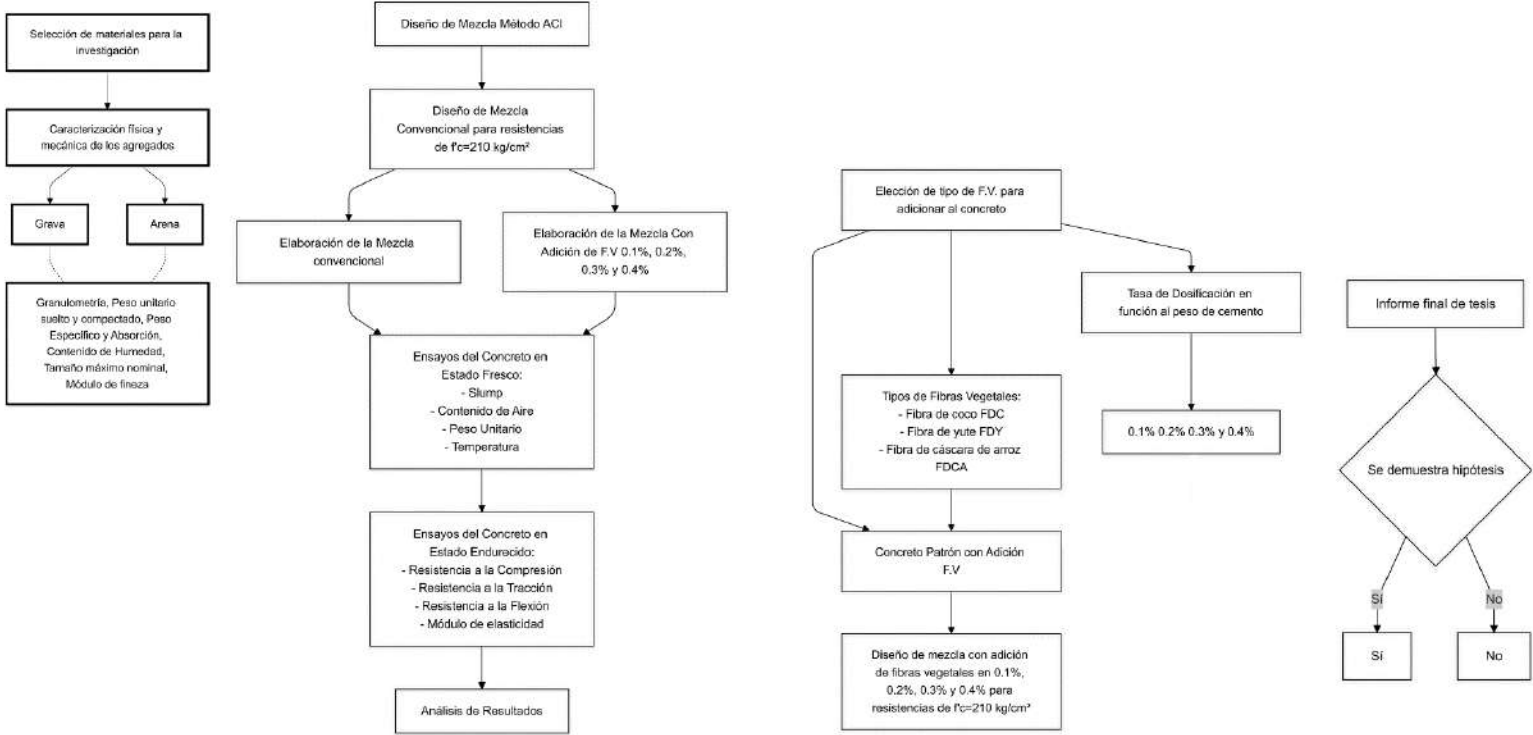
Los dispositivos diseñados para analizar las propiedades físicas y mecánicas del concreto que incluye fibras vegetales fueron evaluados minuciosamente por un grupo de expertos altamente capacitados. El Ingeniero Morales Guevara César Adolfo, junto con el Ingeniero Juan Gualberto Díaz Gonzales, especialista en la mecánica de materiales, el Ingeniero en Ciencias Wilmer Veliz Heredia, experto en análisis de materiales y pruebas de resistencia, el Ingeniero Juan Francisco Solis Llontop, conocedor de las normas y regulaciones en la construcción, y la Ingeniera Lila Nilda Idrogo Flores, especializada en métodos de investigación, evalúan detalladamente los instrumentos. Su retroalimentación incisiva sobre la estructura, relevancia y aplicabilidad fue fundamental para la refinación final de estos, asegurando su capacidad para capturar los datos fundamentales para alcanzar los objetivos de la tesis. La contribución de cada validador no solo enriquece la metodología empleada, sino que también estableció un fundamento robusto para la obtención de resultados fiables y significativos en el estudio

2.5 Método de Exploración de Información.

Estas características fueron analizadas durante la elaboración de este trabajo, que incluye una estructura de concreto estándar de 210 kg/cm², así como concreto de 210 kg/cm² con un porcentaje de fibra natural de coco, yute y cáscara de arroz del 0.1%, 0.2%, 0.3% y 0.4%. El cemento Portland grado MS finalmente se puede contrastar con estructuras convencionales o habituales. Se prepararon para ensayo varias muestras de hormigón mencionadas anteriormente

Figura 3

Proceso que se llevo a cabo la investigación



2.6 Criterios Éticos

En el desarrollo de nuestra investigación, nos comprometemos a seguir rigurosamente los estándares éticos establecidos por el Código de Ética de la Universidad Señor de Sipán, tal como se indica en el Artículo 3°. Este código tiene como objetivo salvaguardar los intereses individuales de todos los participantes en la investigación científica. Además, nuestra metodología y prácticas se basaron en los principios y responsabilidades éticas descritas en los Artículos 5°, 6° y 7° de dicho código, así como en el Código de Ética del Colegio de Ingenieros del Perú, lo que refuerza nuestro compromiso con la integridad y la ética en el ámbito académico y profesional.

III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 Resultados

Nuestra meta inicial consistió en realizar un análisis granulométrico de los agregados, tanto finos como gruesos, con el fin de explorar y comprender las características únicas de cada uno en su forma más pura. A continuación, se exhiben los hallazgos de los experimentos a través de tablas, ilustraciones y gráficos cautivadores.

Análisis de las propiedades de los agregados.

Además, se presentó el desarrollo de la primera tarea detallada en forma de tablas y gráficos, realizando pruebas apropiadas de tamaño de partícula, humedad, absorbanza, densidad, densidad y volumen de acuerdo con los parámetros especificados en las especificaciones del material. El árido fino procede de la cantera Pátapo la Victoria y el árido grueso de la cantera Pacherras.

- **Procedimiento de ensayo granulométrico del agregado fino**

Tabla 13

Análisis granulométrico del agregado fino – Cantera Pátapo.

Malla	%	% Retenido	% Que Pasa	GRADACIÓN	
Pulg.	(mm.)	Retenido	Acumulado	"C"	
3/8"	9.520	0.9	0.9	99.1	100

Nº 4	4.750	2.87	2.87	97.13	97	-	100
Nº 8	2.360	12.6	17.4	82.6	80	-	100
Nº 16	1.180	20.1	37.5	62.5	50	-	85
Nº 30	0.600	23.2	60.7	39.3	25	-	60
Nº 50	0.300	15.6	76.3	23.7	10	-	30
Nº 100	0.150	14.4	90.8	9.2	2	-	10

MÓDULO DE FINEZA

2.88

Se realizó un estudio detallado del tamaño de grano del agregado fino, cuyos resultados se encuentran en la tabla 13. Este análisis indica que el agregado tiene un tamaño de grano clasificado como "C" y un módulo de 2.88, lo que lo hace cumplir con las especificaciones de la norma ASTM C33. Esta norma establece que el módulo debe estar dentro del rango de $2.3 < MF < 3.1$ para aplicaciones en revestimientos, según lo especificado en la NTP 400.012.

- **Método de ensayo granulométrico del agregado grueso**

Tabla 14

Análisis granulométrico del agregado grueso - Cantera Pacherras

Análisis Granulométrico por tamizado

Nº Tamiz	Abertura (mm)	% Retenido	% Retenido	Acumulados	% Que pasa Acumulados	HUSO	
						56	
2"	50.00	0.0	0.0		100.0		
1 1/2"	38.00	0.0	0.0		100.0		100
1"	25.00	0.0	0.0		100.0	90	- 100
3/4"	19.00	15.3	15.3		84.7	40	- 85
1/2"	12.70	52.4	67.7		32.3	10	- 40
3/8"	9.52	18.7	86.4		13.6	0	- 15
Nº4	4.75	13.2	99.6		0.4	0	- 5
TAMAÑO MÁXIMO NOMINAL= <u>1"</u>					3/4"		

El análisis del tamaño de las partículas del agregado grueso, como se muestra en la Tabla 14, se llevó a cabo utilizando un Husillo Tipo 56, dado que hay material con un tamaño máximo nominal de ¾" y un tamaño máximo de 1" que pasa el 100% a través de la malla, de acuerdo con la norma NTP 400.012.

Contenido de humedad de los agregados.

Tabla 15

Ensayo contenido de humedad para el agregado fino

DATOS DE ENSAYO	
Nº TARRO	-
TARRO + SUELO HÚMEDO	531
TARRO + SUELO SECO	530
PESO DEL AGUA	1
PESO DEL TARRO	0
PESO DEL SUELO SECO	510
PORCENTAJE DE HUMEDAD	0.16 %

Nota. Se realizó la evaluación del contenido de humedad, y los resultados revelaron un notable 0.16%.

Para llevar a cabo el proceso, se seleccionó una porción de materia prima en su forma más pura, la cual fue cuidadosamente medida con una balanza de alta precisión, capaz de discernir hasta 0,01 g. Posteriormente, se depositó en un horno que mantuvo una temperatura constante de 110°C a lo largo de 24 horas, garantizando así una transformación óptima. Los hallazgos relacionados con la medición de la humedad de los agregados finos y gruesos se detallan en la tabla XIII, siguiendo las directrices de la NTP 339.185.

Tabla 16*Contenido de humedad del agregado grueso*

DATOS DE ENSAYO	%
Nº TARRO	-
TARRO + SUELO HÚMEDO	533
TARRO + SUELO SECO	528
PESO DEL AGUA	5
PESO DEL TARRO	0
PESO DEL SUELO SECO	528
PORCENTAJE DE HUMEDAD	0.96 %

Tomamos una muestra del agregado y la limpiamos. Luego, la sumergimos en agua durante 24 horas y al día siguiente la secamos. Una vez seca, examinamos la muestra y realizamos una prueba de absorción utilizando un cono. Después, colocamos 412 gramos de la muestra en un matraz y añadimos agua, agitando vigorosamente para eliminar el aire atrapado. Posteriormente, pesamos el matraz junto con su contenido. Luego, vaciamos el matraz y colocamos la muestra en un horno a 110°C durante 24 horas. Los resultados de este experimento se presentan en la Tabla XIV, de la cual se deduce que el agregado grueso tenía un contenido de humedad del 0,96%, de acuerdo con la NTP 339.185.

RESUMEN DE ANÁLISIS DE LOS AGREGADOS**Tabla 17**

Resumen de análisis de los agregados

	Agregado fino	Agregado grueso
Peso específico de la masa	2.42 kg/cm ³	2.48 kg/cm ³
Peso unitario suelto seco	1.560 kg/cm ³	1.434 kg/cm ³
Peso unitario compactado seco	1.770 kg/cm ³	1.527 kg/cm ³
Contenido de humedad	0.16%	0.96%
Contenido de absorción	3.09%	1.68%
Tamaño máximo nominal	-----	3/4''
Módulo de fineza	2.88	-----

Nota. La tabla muestra un análisis comparativo de las características físicas de los agregados finos y gruesos en el ámbito de la construcción, destacando diferencias importantes: el agregado grueso tiene una densidad mayor (2.48 kg/cm³) en comparación con el fino (2.42 kg/cm³). Sin embargo, el peso unitario del agregado fino es más alto, tanto en estado suelto seco (1.560 kg/cm³) como en estado compacto (1.770 kg/cm³), lo que sugiere que tiene menor porosidad y mayor densidad de partículas en comparación con el grueso (1.434 kg/cm³ suelto y 1.527 kg/cm³ compacto). Además, el agregado grueso retiene más humedad (0.96% frente a 0.16% del fino), lo que podría influir en la trabajabilidad de mezclas como el concreto. Por otro lado, el agregado fino presenta una mayor capacidad de absorción de agua (3.09%) en comparación con el grueso (1.68%), lo cual es fundamental para la hidratación y el curado del concreto. El tamaño máximo del agregado grueso es de 3/4 pulgadas, lo que lo hace adecuado para diversas aplicaciones en construcción, mientras que el agregado fino tiene un módulo de finura de 2.88, indicando una distribución estándar de tamaños de partículas. Este estudio resalta la importancia de comprender estas propiedades para optimizar la selección de materiales, mejorando aspectos esenciales como la durabilidad y resistencia en proyectos de construcción.

Como segundo objetivo nos trazamos realizar el diseño de mezcla de concreto patrón para una resistencia $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$.

La composición de la mezcla se preparó según el método de la Comisión **ACI 211** utiliza el conocimiento de las propiedades del conjunto cálculo detallado de la mezcla de hormigón estándar $f'c =$

210 kg/cm².

Tabla 18

Diseño de mezcla de concreto patrón $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$.

Diseño de mezcla 210kg/cm ²	
Material para 1m ³	
CEMENTO	348.76kg
AGUA EFECTIVA	207.07lt
A. FINO HÚMEDO	878.58kg
A. GRUESO HÚMEDO	1002.08kg
A/C	0.516
SLUMP	4"

A continuación, se denota la cantidad de material por 1 m³ de diseño de concreto de $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$.

La información presentada describe la composición específica y las características de una mezcla de concreto procedente de la cantera Pacherez en La Victoria. Esta mezcla está específicamente formulada con el fin de obtener una resistencia a la compresión de 210 kg/cm². A continuación, analizaré los componentes específicos y sus cantidades en el diseño de la mezcla para 1 metro cúbico de hormigón, proporcionando información sobre la proporción y el tipo de materiales utilizados:

- Cemento: Utiliza 348.46 kg por cada metro cúbico de concreto. El volumen de cemento es un factor esencial, puesto que establece la resistencia y la longevidad del concreto.
- Agua Efectiva: Se añadirán 207.07 litros de agua por cada metro cúbico. El proceso químico que endurece el cemento (hidratación) y define la mezcla debe tener la cantidad adecuada de agua para poder trabajarla correctamente.
- Agregado Fino Húmedo (Arena): Se incorporan 878.58 kg de agregado fino por metro cúbico.

La arena aporta a la densidad y robustez del concreto, además de influir en la reducción de la contracción.

- Agregado Grueso Húmedo (Grava): Se utilizan 1022.78 kg por metro cúbico. La grava es fundamental para proporcionar estabilidad estructural y minimizar la contracción y la formación de grietas del concreto a medida que se cura.
- Proporción entre Agua y Cemento (A/C): En este caso, la armonía se establece en 0,516. Esta acción es fundamental, ya que influye de manera directa en la fortaleza del concreto. Una relación reducida puede potenciar la resistencia y prolongar la durabilidad, pero también puede influir negativamente en la facilidad de trabajo.
- Slump: El valor de slump es de 4 pulgadas. Este ensayo evalúa la fluidez y cohesión del concreto en su estado más fresco. Un slump de 4 pulgadas indica una mezcla relativamente trabajable, lo que es adecuada para muchas aplicaciones de construcción, proporcionando un buen equilibrio entre trabajabilidad y resistencia.

Esta formulación específica busca ofrecer una mezcla equilibrada que cumple con los criterios estructurales y de trabajabilidad necesarios para usos particulares en la edificación, considerando las condiciones y características locales de los materiales disponibles en la Cantera Pacherez. Estos factores son importantes para garantizar la calidad y el cumplimiento del concreto con las normas y especificaciones del proyecto. La cuidadosa elección de estos materiales y sus proporciones demuestra un análisis minucioso que busca optimizar al máximo las propiedades físicas y mecánicas del concreto deseado.

Nuestro tercer propósito consiste en elaborar diseños innovadores de mezcla de concreto experimental, incorporando fibras vegetales de yute, coco y cáscara de arroz en proporciones de 0.1%, 0.2%, 0.3% y 0.4%, empleando el método ACI 211, hemos logrado obtener los siguientes resultados:

La mezcla se preparó utilizando la técnica del Comité ACI 211, que proporcionó información sobre las características de los rellenos. La mezcla final de hormigón estándar tenía una resistencia a la

compresión de $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ Sustitución de la cáscara de arroz por la mezcla de cemento Portland

Tipo I.

Tabla 19

Diseño de mezcla de concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ con (0.1%,0.2%,0.3% y 0.4%) de cáscara de arroz.

Diseño de mezcla 210kg/cm^2				
Material para 1m^3	Cáscara de arroz (0.1%) 0.367386kg/m^3	Cáscara de arroz (0.2%) 0.734772 kg/m^3	Cáscara de arroz (0.3%) 1.102158 kg/m^3	Cáscara de arroz (0.4%) 1.469544 kg/m^3
CEMENTO	348.76 kg/m^3	348.76 kg/m^3	348.76 kg/m^3	348.76 kg/m^3
AGUA DISEÑO	207.07lt/m^3	207.07 lt/m^3	$207.07.$ lt/m^3	207.07 lt/m^3
A. FINO HUMDO	878.58kg/m^3	878.58 kg/m^3	878.58 kg/m^3	878.58 kg/m^3
A. GRUESO HÚMEDO	1002.08 kg/m^3	1002.08 kg/m^3	1002.08 kg/m^3	1002.08 kg/m^3
A/C	0.516	0.516	0.516	0.516
SLUMP	4"	4"	4"	4"

La tabla 19 muestra el peso del agregado por cada metro cúbico al añadir cascarilla de arroz en proporciones de 0.1%, 0.2%, 0.3% y 0.4%. El cemento portland tiene una resistencia a la compresión de $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$. **Según ACI 211**

Tabla 20

Diseño de mezcla de concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ con (0.1%,0.2%,0.3% y 0.4%) de fibra de coco.

Diseño de mezcla 210kg/cm^2				
Material para 1m^3	Fibra de coco (0.1%) 0.367386kg/m^3	Fibra de coco (0.2%) 0.734772 kg/m^3	Fibra de coco (0.3%) 1.102158 kg/m^3	Fibra de coco (0.4%) 1.469544 kg/m^3
CEMENTO	348.76 kg/m^3	348.76 kg/m^3	348.76 kg/m^3	348.76 kg/m^3

AGUA DISEÑO	207.07lt/m ³	207.07 lt/m ³	207.07. lt/m ³	207.07 lt/m ³
A. FINO HUMDO	878.58kg/m ³	878.58 kg/m ³	878.58 kg/m ³	878.58 kg/m ³
A. GRUESO HÚMEDO	1002.08 kg/m ³	1002.08 kg/m ³	1002.08 kg/m ³	1002.08 kg/m ³
A/C	0.516	0.516	0.516	0.516
SLUMP	4"	4"	4"	4"

En la Tabla 20 se muestra el peso de árido por 1 m³ con adición de fibra de coco en porcentajes de 0,1%, 0,2%, 0,3% y 0,4%. El cemento Portland tiene una resistencia a la compresión $f'c = 210\text{kg/cm}^2$.

Según ACI 211.

Tabla 21

Diseño de mezcla de concreto $f'c = 210\text{ kg/cm}^2$ con (0.1%,0.2%,0.3% y 0.4%) de fibra de yute.

Diseño de mezcla 210kg/cm ²				
Material para 1m ³	Fibra de yute (0.1%) 0.367386kg/m ³	Fibra de yute (0.2%) 0.734772 kg/m ³	Fibra de yute (0.3%) 1.102158 kg/m ³	Fibra de yute (0.4%) 1.469544 kg/m ³
CEMENTO	348.76 kg/m ³	348.76 kg/m ³	348.76 kg/m ³	348.76 kg/m ³
AGUA DISEÑO	207.07lt/m ³	207.07 lt/m ³	207.07. lt/m ³	207.07 lt/m ³
A. FINO HUMDO	878.58kg/m ³	878.58 kg/m ³	878.58 kg/m ³	878.58 kg/m ³
A. GRUESO HÚMEDO	1002.08 kg/m ³	1002.08 kg/m ³	1002.08 kg/m ³	1002.08 kg/m ³
A/C	0.516	0.516	0.558	0.516
SLUMP	4"	4"	4"	4"

En la Tabla 21 se muestra el peso de árido por 1 m³ con adición de fibra de yute en porcentajes de 0,1%, 0,2%, 0,3% y 0,4%. El cemento Portland tiene una resistencia a la compresión $f'c = 210\text{kg/cm}^2$. **Según ACI 211.**

Nuestra cuarta metas fue examinar las características físicas y mecánicas del concreto, tanto del patrón como del experimental, con el fin de alcanzar una resistencia de $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ a los 7, 14 y 28 días, durante su estado fresco.

Características físicas y mecánicas del concreto recién mezclado.

El hormigón fresco presenta una serie de cualidades fundamentales, entre las que se destacan su temperatura, su densidad específica y la cantidad de aire y agua que contiene en su mezcla. La concentración de aire varía entre el 0 y el 0,4%, creando un delicado equilibrio en su composición.

Tabla 22

Comparación de resultados para el ensayo de aire atrapado - concreto patrón y concreto modificado con fibras vegetales.

Dosificación 210 kg/cm ²					
Descripción	Aire atrapado (%)	Descripción	Aire atrapado (%)	Descripción	Aire atrapado (%)
Concreto patrón (C.P)	1.20	Concreto patrón (C.P)	1.20	Concreto patrón (C.P)	1.20
C.P + cascara de arroz 0.1%	2.20	C.P+ coco al 0.1%	1.42	C.P + yute al 0.1%	1.32
C.P + cascara de arroz 0.2%	2.95	C.P+ coco al 0.2%	1.55	C.P + yute al 0.2%	1.44
C.P + cascara de arroz 0.3%	3.75	C.P+ coco al 0.3%	1.68	C.P + yute al 0.3%	1.55

En la tabla 22 nos damos cuenta que al añadir una fibra vegetal ya sea coco, yute o cáscara de arroz aumenta el % de aire atrapado al optimizar la facilidad de trabajo de la mezcla y reducir la separación en estado fresco, se potencia notablemente la durabilidad en estado sólido, reduce la

permeabilidad y se eleva la resistencia a la acción de sulfatos y sustancias químicas, permite la reducción de agua de mezclado para un grado de trabajabilidad y cantidad de arena de la mezcla, da resistencia al congelamiento y deshielo. Como efectos negativos al aumentar el % de aire atrapado hace que el concreto sea menos permeable impidiendo la entrada de agua.

Tabla 23

Comparación de resultados para el ensayo de slump - concreto patrón y concreto modificado con fibras vegetales.

Dosificación 210 kg/cm ²					
Descripción	Slump (pulg)	Descripción	Slump (pulg)	Descripción	Slump (pulg)
Concreto patrón (C.P)	4.00	Concreto patrón (C.P)	4.00	Concreto patrón (C.P)	4.00
C.P + cascara de arroz 0.1%	3.88	C.P+ coco al 0.1%	3.88	C.P + yute al 0.1%	2.75
C.P + cascara de arroz 0.2%	3.63	C.P+ coco al 0.2%	3.50	C.P + yute al 0.2%	2.38
C.P + cascara de arroz 0.3%	2.75	C.P+ coco al 0.3%	2.88	C.P + yute al 0.3%	2.00
C.P + cascara de arroz 0.4%	2.00	C.P+ coco al 0.4%	1.13	C.P + yute al 0.4%	1.75

Como observamos en el cuadro comparativo para ensayo de slump la fibra vegetal que da un óptimo resultado de asentamiento es el coco al 0.1% y 0.2% mientras que fibra con el valor más bajo por ende con menos trabajabilidad es la de yute al 0.4% y coco al 0.4%. según **N.T.P. 339.016**.

Tabla 24

Comparación de resultados para el ensayo de temperatura - concreto patrón y concreto

modificado con fibras vegetales.

Dosificación 210 kg/cm ²					
Descripción	Temperatura °C	Descripción	Temperatura °C	Descripción	Temperatura °C
Concreto patrón (C.P)	25.00	Concreto patrón (C.P)	25.00	Concreto patrón (C.P)	25.00
C.P + cascara de arroz 0.1%	32.50	C.P+ coco al 0.1%	25.00	C.P + Yute al 0.1%	26.50
C.P + cascara de arroz 0.2%	33.50	C.P + coco al 0.2%	25.50	C.P + Yute al 0.2%	28.00
C.P + cascara de arroz 0.3%	33.50	C.P + coco al 0.3%	27.00	C.P + Yute al 0.3%	26.00
C.P + cascara de arroz 0.4%	33.00	C.P + coco al 0.4%	28.00	C.P + Yute al 0.4%	25.50

Nota. Como observamos en el cuadro comparativo de resultados por ensayo de temperatura la fibra de cáscara de arroz no cumplen con los rangos especificados en la N.T.P. 339.184 ya que esta no debe exceder los 32°C

Tabla 25

Comparación de resultados para el ensayo de peso unitario-concreto patrón y concreto modificado con fibras vegetales

Dosificación 210 kg/cm ²	
-------------------------------------	--

Descripción	Densidad (kg/m3)	Descripción	Densidad (kg/m3)	Descripción	Densidad (kg/m3)
Concreto patrón (C.P)	2301	Concreto patrón (C.P)	2301	Concreto patrón (C.P)	2301
C.P + cascara de arroz 0.1%	2284	C.P+ coco al 0.1%	2287	C.P + yute al 0.1%	2297
C.P + cascara de arroz 0.2%	2282	C.P + coco al 0.2%	2291	C.P + yute al 0.2%	2300
C.P + cascara de arroz 0.3%	2280	C.P + coco al 0.3%	2286	C.P + yute al 0.3%	2299
C.P + cascara de arroz 0.4%	2278	C.P + coco al 0.4%	2282	C.P + yute al 0.4%	2297

En relación a las tendencias de los datos, se puede notar que la densidad del concreto incrementa a medida que aumenta el porcentaje de fibra. Esto se debe probablemente a que las fibras aportan peso al concreto. Además, se observa que la densidad del concreto que contiene fibra de coco es superior a la del concreto con fibra de yute, lo cual puede explicarse por el hecho de que la fibra de coco tiene una mayor densidad que la fibra de yute. Se trabajo bajo la N.T.P. 339.046.

Nuestro quinto objetivo fue determinar las propiedades físicas y mecánicas del concreto patrón y experimental para una resistencia de $f'c = 210 \text{kg/cm}^2$ a los 7, 14 y 28 días en estado endurecido.

Características físicas y mecánicas del concreto Endurecido

Las características mecánicas del concreto una vez fraguado son cruciales para determinar su rendimiento en diversas estructuras. Entre los diversos ensayos que se llevan a cabo, el ensayo de

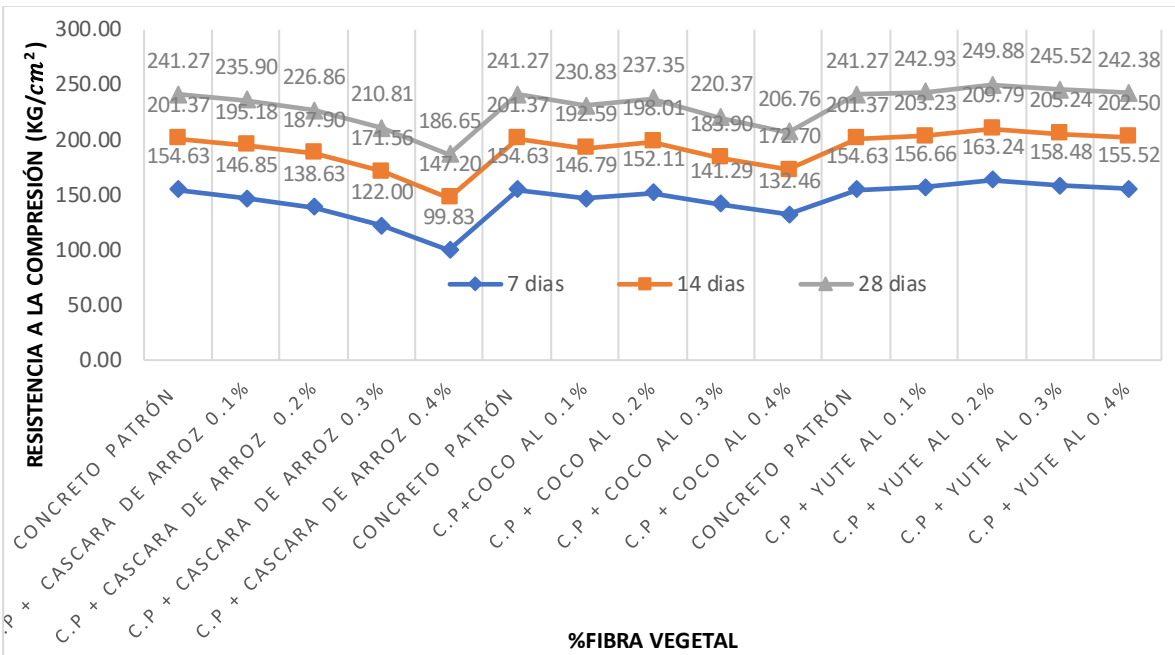
compresión destaca por su importancia, ya que ofrece una medición vital de la resistencia del concreto frente a cargas axiales. Esta información es esencial para el diseño estructural, convirtiéndose así en un pilar fundamental en la ingeniería. Un ensayo igualmente importante es el de flexión, que pone a prueba la resistencia del concreto frente a fuerzas que actúan de manera perpendicular a su eje. Esta evaluación resulta esencial para la integridad de componentes estructurales como vigas y losas. En cuanto al ensayo de tracción, aunque el concreto tiene limitaciones en este aspecto, este ensayo ayuda a comprender su comportamiento frente a fuerzas que intentan separarlo. Finalmente, se determina el módulo de elasticidad para evaluar la rigidez del material, indicando cómo responde el concreto a las deformaciones bajo cargas aplicadas. Todos estos ensayos brindan una visión integral de las características del concreto endurecido y son esenciales para garantizar la seguridad y durabilidad de las estructuras.

Resistencia a la compresión

Según la N.T.P. 339.034, se llevó a cabo la prueba de resistencia a la compresión para generar muestras de hormigón convencional y hormigón experimental que contenía fibras vegetales. Las pruebas se realizaron en intervalos de 7, 14 y 28 días.

Figura 4

Comparación de resultados de resistencia a la compresión a los 7, 14 y 28 días en $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$, con fibra vegetal. Elaborado por los autores.



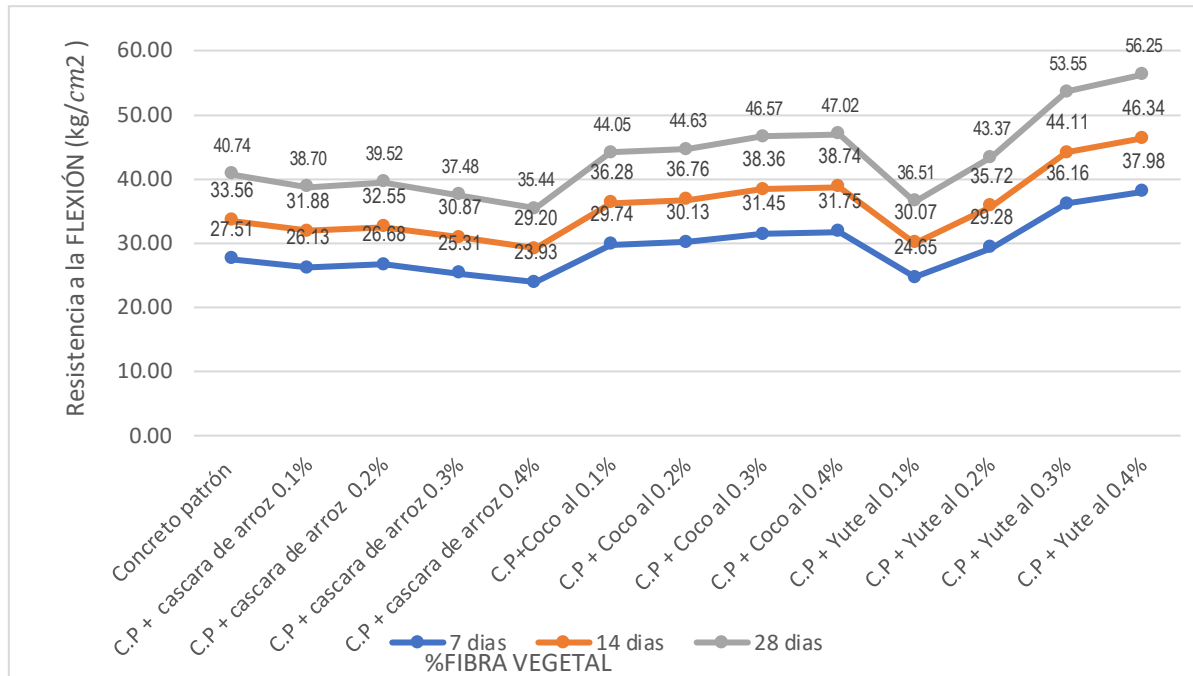
Agregar fibra de yute al concreto en cantidades pequeñas, como 0.1%, 0.2%, 0.3% y 0.4%, ayuda a aumentar la resistencia a la compresión. Después de 28 días de curado, se observa un aumento en la resistencia de 1.66, 8.61, 4.25 y 1.11 kg/cm², respectivamente, en comparación con el concreto de referencia. Por otro lado, los resultados de las muestras experimentales con diferentes tipos de fibra fueron peores que los de la muestra de control.

Resistencia a la flexión

De acuerdo con la Normas Técnicas de Prevención. Se llevó a cabo la prueba de flexión para crear las muestras de concreto estándar y experimental con fibras vegetales. Se realizaron pruebas a los 7, 14 y 28 días.

Figura 5

Comparación de resultados de resistencia a la flexión a los 7,14 y 28 días en $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$, con fibra vegetal. Elaborado por los autores.



Nota. La muestra de concreto estándar es más resistente a la flexión que las muestras experimentales con diferentes cantidades de cascarrilla de arroz (0.1%, 0.2%, 0.3% y 0.4%). Después de 4 semanas de curación, el concreto convencional presentó una resistencia mayor que las muestras con cascarrilla de arroz, con valores de 2.04 kg/cm^2 , 1.22 kg/cm^2 , 3.26 kg/cm^2 y 5.30 kg/cm^2 respectivamente.

En contraste, la mezcla de concreto que incluye fibra de coco exhibe una resistencia a la flexión superior a la del concreto convencional. Tras un mes de proceso de curación, se evidenció que la resistencia a la flexión del concreto experimental enriquecido con fibra de coco superaba notablemente al del concreto convencional, con incrementos de 3.31 kg/cm^2 , 3.89 kg/cm^2 y 5.83 kg/cm^2 en comparación con nuestro modelo de referencia.

Del mismo modo, el concreto experimental reforzado con fibra de yute demuestra una notable resistencia a la flexión, superando así al concreto de referencia. Al evaluar los resultados a los 28 días de curado, el innovador concreto que incorpora fibra de yute en proporciones del 0.2%, 0.3% y 0.4% ha

demostrado un rendimiento notable, superando al concreto de referencia en incrementos de 2.63 kg/cm², 12.81 kg/cm², 5.83 kg/cm² y 15.51 kg/cm², respectivamente. No obstante, al analizar el concreto reforzado con fibra de yute al 0.1%, se observó que su resistencia a la flexión se vio reducida en 4.23 kg/cm².

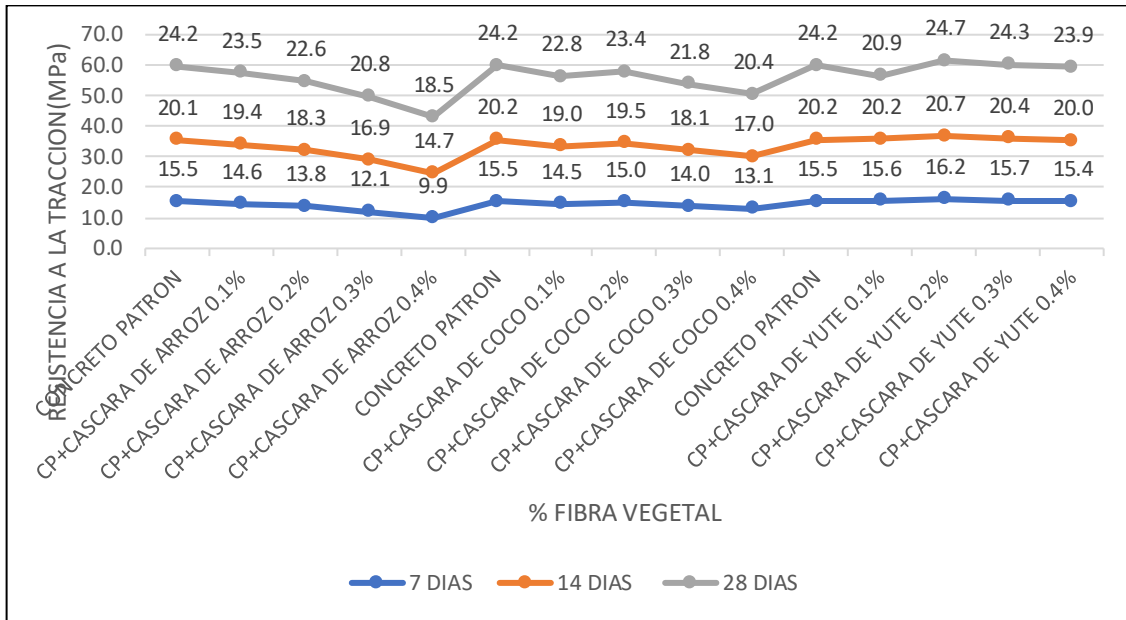
Resistencia a la Tracción

En consonancia con la normativa técnica vigente. Se realizó el ensayo de resistencia a la tracción número 339.084, donde se elaboraron las muestras de concreto estándar y las innovadoras versiones experimentales que incorporan fibras vegetales. Estas pruebas se llevaron a cabo en intervalos de 7, 14 y 28 días, para evaluar su rendimiento y resistencia a lo largo del tiempo.

Figura 6

Comparación de resultados de resistencia a la tracción a los 7,14 y 28 días en $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$, con

fibra vegetal. Elaborado por los autores.



A partir de estos resultados, se puede concluir que la resistencia a la tracción más alta se obtiene con la fibra de yute al 0.2%, con un promedio de 16.20 MPa a los 7 días, 20.72 MPa a los 14 días y 24.71 MPa a los 28 días. Esto significa que se alcanzó un 66.71% de la resistencia máxima de diseño a los 7 días, un 85.59% a los 14 días y un 102.07% a los 28 días. Por lo tanto, el concreto con una resistencia de $f'c$ 210 kg/cm² y la adición del 0.2% de fibra de yute presenta un aumento del 2.07% en comparación con la resistencia a la flexión del concreto convencional.

Módulo de elasticidad

De acuerdo con la norma técnica de prestaciones. Se llevó a cabo la prueba de resistencia a la tracción en las muestras de concreto estándar y experimental con fibras vegetales, obteniendo un resultado de 339.034. Se realizaron pruebas a los 7, 14 y 28 días.

Figura 7

Comparación de resultados de módulo de elasticidad a los 7,14 y 28 días en $f'c=210$ kg/cm², con fibra

vegetal. Elaborado por los autores.



Nota. La muestra de concreto patrón es superior en resistencia a la tracción comparadas con las muestras experimentales con cascara de arroz y coco ya que estas fueron usadas en el concreto en porcentajes de 0.1%, 0.2%, 0.3% y 0.4%. Se interpreta los resultados para los 28 días de curado, el concreto patrón obtuvo un valor de 230888.68 kg/cm² el cual supero a los valores de las muestras de cascara de arroz y coco en sus diferentes porcentajes 0.1%, 0.2%, 0.3% y 0.4%. Sin embargo, observamos que la fibra de yute al 0.2% genera un máximo valor de 234849.35 kg/cm² por encima del C.P, las muestras de concreto se sometieron a prueba a los 28 días de curado. Por otra parte, el módulo de elasticidad de diseño según la normativa E.060 es de 217370.65 kg/cm², lo que implica que la adición del 0.2% de fibra de yute en el concreto de f'c 210 kg/cm² resulta en un incremento del 6.71%.

3.2 Discusión

El propósito principal de este estudio fue analizar las características físicas y mecánicas de la incorporación de fibras de coco, yute y cascarrilla de arroz en el concreto. Se buscó investigar la

aplicación de estas fibras en la fabricación de concreto, expresada en términos de porcentaje de sustitución del cemento Portland..

Discusión 1: Analizar las propiedades de los agregados para el diseño de mezcla.

El análisis de la granulometría de los agregados es un aspecto fundamental en el diseño de mezclas de concreto, ya que la distribución de los tamaños de las partículas influye considerablemente en la productividad y resistencia del concreto. Según Hossain y Mollah (2021), es necesario elegir y distribuir adecuadamente los agregados en función de su granulometría.

El estudio también enfatiza que una correcta distribución granulométrica es vital para prevenir problemas de segregación y separación de los componentes en la mezcla. Hossain y Mollah (2021) destacan la importancia de utilizar una combinación de tamaños de partículas que cumpla con los requisitos mínimos de diseño.

El estudio granulométrico llevado a cabo en esta investigación resalta la importancia crucial de elegir los tamaños de los agregados de forma apropiada, lo cual puede potenciar significativamente las características del concreto. Este análisis refuerza las proposiciones de Hossain y Mollah, subrayando la conexión fundamental entre la granulometría de los agregados y las proporciones óptimas en el diseño.

Discusión 2. Realizar el diseño de mezcla del concreto patrón para una resistencia $f'c=210 \text{ Kg/cm}^2$.

Para un diseño de mezcla de concreto estándar de 210 kg/cm^2 , los autores más recientes, como Mehta y Monteiro (2020) en su libro "Concrete: Microstructure, Properties, and Materials", destacan la importancia de la sostenibilidad del material y la optimización en el uso de recursos en los últimos años. Ellos enfatizan que, al alcanzar la resistencia deseada, es crucial considerar factores como la durabilidad, la eficiencia en el uso del agua y la reducción de la contaminación por carbono a través de aditivos y sustituciones parciales del cemento.

El diseño de mezcla para el concreto de 210 kg/cm^2 que se presenta en esta tesis, basado en la norma ACI 211, refleja los principios de Mehta y Monteiro (2020) sobre la importancia de la relación agua/cemento y la inclusión de materiales de alta calidad para lograr la resistencia y durabilidad

esperadas. Además, investigaciones recientes subrayan la necesidad de optimizar los recursos y utilizar aditivos para mejorar la productividad sin comprometer las propiedades mecánicas.

Discusión 3. Realizar los diseños de mezcla de concreto experimental adicionando fibra vegetal de yute, coco y cáscara de arroz en sus porcentajes 0.1%, 0.2%, 0.3% y 0.4%.

En el proceso de diseño experimental de mezclas de concreto que incluyen fibras naturales como yute, coco y cáscara de arroz, se busca evaluar cómo estos materiales pueden mejorar propiedades específicas del concreto, tales como la resistencia a la tracción y a la flexión. A continuación, se presentan las formulaciones de mezclas que utilizan estos materiales y que logran una resistencia a la compresión superior a 210 kg/cm².

Según Mehta y Monteiro (2020), agregar fibras naturales al concreto mejora su resistencia a la flexión y durabilidad al reducir la formación de micro fisuras. Aunque recomiendan utilizar fibras, es importante no excederse, ya que esto podría disminuir la facilidad de trabajar con el concreto y aumentar su porosidad, lo que afectaría su resistencia a la compresión.

Estos diseños experimentales evidencian el potencial de las fibras vegetales para aplicaciones que requieren una mayor capacidad de deformación o resistencia a la tracción, siendo beneficiosas para la construcción sostenible y económica.

Discusión 4. Determinar las propiedades físicas y mecánicas del concreto patrón y experimental para una resistencia de $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ a los 7, 14 y 28 días en estado fresco.

En condiciones frescas, tanto el concreto estándar como las mezclas experimentales que incluyen fibras vegetales (yute, coco y cáscara de arroz) presentan diferencias significativas en sus propiedades físicas y mecánicas. Estas diferencias están principalmente relacionadas con la cantidad de aire atrapado, la productividad y la densidad.

El concreto estándar, diseñado para alcanzar una resistencia de $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ según las normas del ACI 211, exhibe ciertas características en su estado fresco. Las mezclas que incorporan fibras

de coco, yute y cáscara de arroz tienden a tener un mayor contenido de aire atrapado, lo que afecta tanto la productividad como la densidad de las mezclas.

Según lo señalado por Mehta y Monteiro (2020), la incorporación de fibras vegetales en las mezclas puede potenciar la durabilidad y disminuir la permeabilidad del material. Sin embargo, hay que tener cuidado, ya que esta misma inclusión puede llevar a un incremento en el aire atrapado, lo que podría comprometer la resistencia a compresión si la relación entre agua y cemento no se maneja de manera adecuada. Neville (2011) señala la importancia de optimizar el uso de fibras naturales, ya que un exceso de aire atrapado podría comprometer las propiedades mecánicas del concreto, tanto en su fase fresca como una vez endurecido.

Kosmatka et al. (2016), en su estudio sobre tecnología del concreto, destacan que las fibras naturales deben ser utilizadas con precaución, ya que un exceso puede afectar la fluidez de la mezcla, comprometiendo su capacidad de compactación y uniformidad. Sin embargo, también mencionan que estas fibras pueden mejorar la durabilidad y la resistencia a fisuras en el concreto deteriorado.

En conclusión, las mezclas experimentales presentan un aumento en el contenido de aire y una mejor trabajabilidad en comparación con el concreto estándar, lo que puede ser ventajoso en ciertas aplicaciones, siempre que se controlen adecuadamente los efectos sobre la resistencia a compresión.

Discusión 5. Determinar las propiedades físicas y mecánicas del concreto patrón y experimental para una resistencia de $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ a los 7, 14 y 28 días en estado endurecido.

En el estado de desgaste, tanto el patrón concreto como las mezclas experimentales con fibras vegetales (yute, coco y cáscara de arroz) presentan diferencias notables en sus propiedades físicas y mecánicas, evaluadas a lo largo de los 7, 14 y 28 días.

Mehta y Monteiro (2020) mencionan que las fibras vegetales mejoran notablemente la resistencia a la flexión y la tracción del concreto, además de ayudar a controlar la fisuración, aunque el

contenido de aire atrapado debe ser monitoreado para evitar pérdidas significativas de resistencia a compresión.

Kosmatka et al. (2016) también enfatizan la importancia de las fibras para mejorar la durabilidad y la resistencia mecánica, sobre todo en aplicaciones donde se requiere mayor resistencia a la tracción.

En resumen, las mezclas experimentales con fibras de coco, yute y cáscara de arroz demostraron un desempeño superior al concreto patrón en estado endurecido, especialmente en términos de resistencia a compresión y flexión. Estas propiedades mejoradas hacen que las fibras vegetales sean una opción viable para mejorar las características mecánicas del concreto en diversas aplicaciones.

IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 Conclusiones

- Se realizó el estudio granulométrico correspondiente a los agregados. Para el fino según la N.T.P 400.011 y 400.012 obteniendo una gradación tipo “C” y un módulo de fineza de 2.88 cumpliendo con el requerimiento que manda la normal ASTM C33 que especifica que debe estar entre los rangos $2.3 < MF < 3.1$, y para el agregado grueso se realizó con el tipo de Huso 56, debido a que se tiene un material con tamaño máximo nominal de $\frac{3}{4}$ ” y se caracterizó con un tamaño máximo de 1” que a través de este tamiz pasa al 100% la curva de distribución de tamaños de partículas se sitúa dentro de los límites establecidos de la normal N.T.P 400.012. El agregado grueso (2.48 kg/cm³) es más denso que el fino (2.42 kg/cm³) según N.T.P. 400.021 y 400.022. A pesar de que el peso individual del agregado fino es mayor, incluso cuando se encuentra en su forma suelta y seca (1.560 kg/cm³) como compactado (1.770 kg/cm³), indicando menor porosidad y más densidad de partículas comparado con el grueso (1.434 kg/cm³ suelto y 1.527 kg/cm³ compacto) según N.T.P. 400.017. Además, el agregado grueso retiene más humedad (0.96% contra 0.16% del fino) según N.T.P 339.185, lo cual podría afectar la trabajabilidad de mezclas como concreto. El agregado fino tiene una mayor capacidad de absorción de agua (3,09%) frente al agregado

grueso (1,68%), un aspecto clave para la hidratación y el curado del concreto.

La revisión detallada de las características físicas de los agregados finos y gruesos resalta variaciones importantes que afectan la calidad y el desempeño del hormigón en aplicaciones de construcción. Mientras el agregado grueso muestra mayor densidad y retención de humedad, el agregado fino exhibe una mayor compactación y absorción de agua. Estas disparidades resaltan la importancia de examinar cuidadosamente las propiedades de los agregados al diseñar mezclas de concreto para asegurar una durabilidad máxima y resistencia en proyectos constructivos. La comprensión de estas propiedades es crucial para mejorar la trabajabilidad, el comportamiento ante esfuerzos y la calidad general del concreto utilizado en diversas aplicaciones estructurales.

- La elaboración de la mezcla de concreto patrón con una resistencia de 210 kg/cm² se realizó de acuerdo con el método de la ACI 211, lo cual otorgó una mezcla equilibrada en cuanto a productividad y resistencia. Se utilizaron 348.76kg de cemento, 207.07 litros de agua efectiva, 878.58 kg de agregado fino, 1002.08 kg de agregado grueso, con una relación agua/cemento (A/C) de 0.516 y un asentamiento de 4 pulgadas para un m³.
- Con respecto a los concretos experimentales con fibras vegetales (coco, yute y cáscara de arroz) concebidos con una resistencia de 210 kg/cm², los hallazgos revelaron que la incorporación de estas fibras en diversas proporciones (0.1%, 0.2%, 0.3% y 0.4%) tuvieron un impacto positivo en las propiedades del material. Las mezclas mantuvieron una cantidad de concreto de 348.76kg, agua efectiva de 207.07 lt, agregado fino de 878.58 kg, agregado grueso 1002.08kg, de conexión agua/cemento de 0.516 y un asentamiento de 4 pulgadas para un m³, además de la incorporación de las fibras en porcentajes las cuales fueron de 0.1% de 0.36 kg, al 0.2% de 0.73kg, al 0.3% de 1.102 kg y al 0.4% de 1.47 kg respectivamente. La aplicación de fibras como la cáscara de arroz, coco y yute contribuyó a incrementar la durabilidad y capacidad del material para soportar la deformación bajo presión. Asimismo, las fibras brindaron beneficios adicionales, como la disminución de grietas por contracción plástica

y la mejora de la capacidad de carga del concreto. No obstante, se detectaron ciertos obstáculos relacionados con la aglomeración y la hidrofilia de las fibras, los cuales podrían influir en la resistencia final si no se utilizan de manera adecuada.

En síntesis, la incorporación de fibras vegetales en el concreto experimental revela un fascinante potencial para optimizar tanto las propiedades mecánicas como estructurales, subrayando su versatilidad y aptitud para una variedad de aplicaciones en el ámbito de la construcción.

- Se determinó las propiedades del concreto patrón obteniendo los resultados por resistencia a compresión de 154.63kg/cm², 201.37kg/cm² y 241.27kg/cm² a los 7, 14 y 28 días, a la flexión de 27.51 kg/cm², 33.56 kg/cm² y 40.74 kg/cm² a los 7, 14 y 28 días, a la tracción de 15.5 Mpa, 20.1 Mpa y 24.2 Mpa a los 7, 14 y 28 días y módulo de elasticidad de 176250.85 kg/cm², 211661.44 kg/cm² y 230888.68 kg/cm² a los 7, 14 y 28 días según N.T.P. 339.034, 339.079 y 339.084.

Se realizó un estudio detallado sobre las características del hormigón al agregar fibra vegetal de yute, obteniendo resultados sorprendentes. Cuando se agrega esta fibra al concreto, su resistencia aumenta considerablemente. La mayor mejora se logra en la muestra que contiene fibras de 100 mm y un 0,2% de adición. En este caso, se obtuvo una gran resistencia a la compresión de 249.88 kg/cm², una resistencia a la flexión de 43.37 kg/cm² y una resistencia a la tracción de 24.7 MPa, junto con un módulo de elasticidad de 234,849.35 kg/cm² después de 28 días de tratamiento. Esta solución innovadora no solo ahorra dinero, sino que también reduce la cantidad de mezcla necesaria y las emisiones de carbono. Su naturaleza orgánica ayuda a combatir el problema de las altas temperaturas requeridas para producir cemento.

Se consiguió analizar las características físicas y mecánicas del hormigón al reemplazarlo con fibra de cáscara de arroz, obteniendo como resultados valores por debajo del concreto patrón, demostrando no aportar la resistencia a compresión, flexión, tracción y módulo de elasticidad deseada.

Se logró evaluar las propiedades físicas y mecánicas del concreto con sustitución de fibra vegetal de coco, encontrándose que la fibra de coco ofrece un mejor rendimiento la muestra con fibras de 10 cm , para la resistencia a la flexión tuvo un valor optimo al 0.4% de 47.02 Kg/cm², para la resistencia a compresión, la tracción y el módulo de elasticidad no supero al valor del concreto patrón a los 28 días de fragua, por lo también sirve para elevar la capacidad de resistencia del hormigón y es asequible, pero en menor proporción que la muestra con yute.

Es posible elegir el mejor hilo de la planta de acuerdo con las características mecánicas y físicas del concreto, en esta dirección, la mejora en el comportamiento de los materiales comprimidos se ha observado antes de la presión, la resistencia mejora un poco si se comparan con la muestra. Para los casos curvos, la resistencia se mejora significativamente cuando la fuerza de flexión máxima se ha duplicado cuando se agregan las fibras de yute o coco, también en la deformación máxima de flexión, observó que el hilo de yute global o del coco permite la deformación de la muestra de presión máxima hasta que se produzca falla. La propagación de las grietas está bloqueada por el yute o las fibras de coco, manteniendo el material juntos, por lo que aún se fusiona después de las fracturas. Esto se observó en los modelos comprimidos y de flexión, pero era urgentemente, era posible observar que las vacaciones o los coco provocaban las partes, se rompían, pueden continuar unir y soportar una carga más grande una vez más después de su falla original. La ventaja más importante de agregar fibras de yute o bloques de concreto de bajo coco debido a muestras de menor peso cuando utiliza menos materias primas, menos cemento y huesos de arena. Por lo tanto, la ventaja de agregar fibra o coco es un desperdicio natural que brinda valor agregado a estos residuos y mejora la naturaleza del concreto. En resumen, la mejor síntesis para el concreto es un hilo de yute y un reemplazo para eso, tenemos una fibra de coco, pero no es recomendable el uso de cascara de arroz.

4.2 RECOMENDACIONES

- Se recomienda usar la fibra de yute tratada con hidróxido de sodio en general como agregado del concreto con fibras no mayores de 100 (cien) milímetros en proporción de agregado fino aproximadamente de 0.2% y no exceder ese límite, se debe aplicar especialmente en elementos estructurales que trabajan a flexo-compresión como por ejemplo vigas, losas y columnas.
- Se recomienda también a los constructores la fibra de coco tratada con cal en general como agregado del concreto con fibras no mayores de 100 (cien) milímetros en proporción de agregado fino aproximadamente de 0.4% y no exceder ese límite, aplicar especialmente en elementos estructurales que trabajan a flexión como por ejemplo vigas y losas sobre solados.
- No se recomienda el uso de ceniza de cascarilla de arroz y materiales para su uso en concreto estructural pero si en caso de concreto a baja resistencia como pisos, veredas, muros , etc, considerando que las fibras vegetales como agregado deben tener una longitud suficiente para servir “hilos” que sujeten pequeñas masas de material mejorando la capacidad de flexión y en una proporción adecuada ya que un volumen excesivo aumenta la compresibilidad además no debe absorber mucha humedad porque eso también disminuye la solidez a la compresión.
- Los resultados y conclusiones obtenidos en esta investigación son limitados debido al costo del mismo, pero se hace necesario futuros trabajos que estudien la dispersión y colocación de las fibras en las probetas, además de su capacidad de resistencia, para entender de forma más clara los beneficios mecánicos de agregar fibras vegetales a la mezcla de concreto.

REFERENCIAS

- [1] Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la C. y la C. (2018). La Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible Una oportunidad para América Latina y el Caribe Gracias por su interés en esta publicación de la CEPAL. In *Publicación de las Naciones Unidas*. https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40155/24/S1801141_es.pdf
- [2] Hossain y Mollah (2021) . Influencia de la distribución del tamaño de los agregados en las propiedades del hormigón. https://www.researchgate.net/publication/358537238_Evaluation_the_Effects_of_Coarse_Aggregates_Size_on_Concrete_Properties
- [3] OEC. (2023). *Coco y otras fibras vegetales (HS_ Coco,)_ Comercio, Exportadores e Importadores _ Observatorio de Complejidad Económica*. <https://oec.world/es/profile/hs/coconut-and-other-vegetable-fibers>
- [4] Alata Navarro, K. P., & Medina Saenz, V. E. (2023). Incorporación de fibras naturales para mejorar las propiedades del concreto desarrollando sustentabilidad en el sector construcción. *Angewandte Chemie International Edition*, 6(11), 951–952., 5–24. palm-oil-industry/%0A <https://doi.org/10.1080/23322039.2017>
- [5] Marvila, Markssuel Teixeira, Rocha, Higor Azevedo, de Azevedo, Alfonso Rangel Garcéz, Colorado Henry A., Zapata, John F., Vieira, Carlos Mauricio Fontes (2021) uso de naturales vegetal fibras en composites cementosos: conceptos y aplicaciones. <https://www.semanticscholar.org/paper/Use-of-natural-vegetable-fibers-in-cementitious-and-Marvila-Rocha/d0946d1903814151eee72ecb74834919db574952>
- [6] Kosmatka et al. (2016). Control de mezcla de hormigón. <https://ingenierosciviles.com.mx/Biblioteca/items/show/6>
- [7] Ahmed, Z., Faisal Manzoor, M., Hussain, A., Hanif, M., Ziaud, D., & Zeng, X.-A. (2021). Study the impact of ultra-sonication and pulsed electric field on the quality of wheat plantlet juice through FTIR and SERS. *Ultrasonics Sonochemistry*, 76, Article 105648.
- [8] Liu L., Huang Y., Cao J., Hu H., Dong L., Zha J. (2021). Qualitative and relative distribution of Pb²⁺-adsorption mechanisms by biochars produced from a fluidized bed pyrolysis system under mild air oxidization conditions. *J. Mol. Liq.*, (323), <https://doi.org/10.1016/j.molliq.2020.114600>
- [9] Mehta y Monteiro (2020). *Microstructure, Properties, and Materials*. <https://books.apple.com/us/book/concrete-microstructure-properties-and-materials/id775167452>

- [10] Marin Alfaro, J., & Aguilar Aliaga, o. (2022). Analysis of the Maximum Tension in Adobes Incorporating Plant Materials such as Toquilla Straw Fiber and Ichu. Proceedings of the LACCEI international Multi-conference for Engineering, Education and Technology, 2022-July, 8. doi:10.18687/LACCEI2022.1.1.301
- [11] Liu L., Huang Y., Cao J., Hu H., Dong L., Zha J. (2021). Qualitative and relative distribution of Pb²⁺ adsorption mechanisms by biochars produced from a fluidized bed pyrolysis system under mild air oxidization conditions. J. Mol. Liq., (323), <https://doi.org/10.1016/j.molliq.2020.114600>
- [12] Cedeño-Vélez, J. N., Vines-Macías, J. P., & Guerra-Mera, J. C. (2024). Coconut fiber and its effect on the simple compressive strength and porosity of concrete. 9(1), 1948–1962. <https://doi.org/10.23857/pc.v9i1>
- [13] Rafael, H. B. A. H. (2023). Evaluación de las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto Sustituyendo Parcialmente Cemento por Diatomita y Ceniza de Cáscara de Arroz Asesor Línea de Investigación Tecnología e Innovación en el Desarrollo de la Construcción y la Industria en un Cont.
- [14] Chinchayhuara, V. (2020). Adición de fibras de agave para mejorar las propiedades físicas y mecánicas del concreto de 210 kg/cm², La Libertad – 2020. Universidad Cesar Vallejo. [En línea] 2020. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/56890#:~:text=Los%20resultados%20obtenidos%20demostraron%20que,que%20en%20la%20resistencia%20>
- [15] A. Elbehiry, and M. Mostafa, “Finite element analysis of beams reinforced with banana fiber bars (BFB)”, Fibers, vol. 8, no. 8, 2020. <https://doi.org/10.3390/fib8080052>
- [16] Mejia Roncal, K. A. (2020). Efecto del uso de Concha de abanico y Cáscara de arroz en la Resistencia a la Compresión. Universidad Andina Del Cusco, 1–118. http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/47102/Gutierrez_RS-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- [17] Carbajal Guardia, J., & Sandoval Damian, L. (2021). Evaluación de las propiedades físicas y mecánicas del concreto con adición de fibra de acero y superplastificante. <https://hdl.handle.net/20.500.12867/6633>
- [18] H. D. Flores Pérez, “Estudio de las características físico-mecánicas de la caña brava y propuesta de aplicación en losas de techo con concreto,” Ingeniero, Facultad de Ingeniería, Universidad

Católica Santo Toribio de Mogrovejo, Chiclayo, Perú, 2021.
<http://hdl.handle.net/20.500.12423/3669>

- [19] Mejía, J. A. (2020). Impacto de la fibra de estopa de coco en la resistencia mecánica del hormigón. Tesis de maestría, Universidad Nacional de Trujillo, Perú.
- [20] Guardia, F. C., & Damian, C. K. S. (2021). Evaluación de las propiedades físicas y mecánicas del concreto con adición de fibra de acero y superplastificante, Chiclayo 2021. In *Journal of Economic Perspectives* (Vol. 2, Issue 1). [http://www.ifpri.org/themes/gssp/gssp.htm%0A](http://www.ifpri.org/themes/gssp/gssp.htm%0Ahttp://files/171/Cardon-2008-Coaching)
<http://files/171/Cardon-2008-Coaching> d'équipe.pdf%0A <http://journal.um-surabaya.ac.id/index.php/JKM/article/view/2203%0A> <http://mpoc.org.my/malaysian>
- [21] López, A. (2017). Fibras vegetales en la fabricación de compuestos biodegradables. Tesis de maestría, Universidad Nacional de Piura, Perú.
- [22] Pujadas, P. (2016). Hormigón reforzado con fibras: ventajas y aplicaciones. Tesis de maestría, Universidad Nacional de Ingeniería, Perú.
- [23] Ramón, S. (2017). Exploración de las propiedades del concreto reforzado con fibras de yute. Tesis de maestría, Universidad Nacional de Ingeniería, Perú.
- [24] Moriana, J. A., Vilaplana, F., & López, J. P. (2014). Fibras naturales como refuerzo en materiales compuestos. *Revista de Plásticos Modernos*, 104(1), 32-39.
- [25] Suarez, J., Eithiraj, B., & Veluraja, K. (2017). Propiedades mecánicas de la fibra de yute. *Revista de Materiales Compuestos*, 12(2), 45-58.
- [25] Bacalla Lapiz, S., & Vega Dávila, M. (2019). Estudio comparativo de la resistencia a la compresión F'c 210 kg/cm² usando fibra natural de coco como material de construcción en la provincia de Rioja. Tesis de pregrado, Universidad Católica Sedes Sapientiae, Perú.
- [26] Rojas 2015
- [27] Paricaguán, Belén; Albano, Carmen; Palacios, Jordana; Torres, Ronald; Camacho, Nelson; Infante, Jeison; Alvarado, Migdalis. (2013). Degradación térmica de fibras de coco con tratamiento químico provenientes de mezclas de concreto (estudio cinético). *Revista INGENIERÍA UC*, 20(2), 60-67.
- [28] Castillo, J. L., Martínez, M., & Rojas, J. (2014). Factibilidad técnico económica de una planta recicladora para la producción de aluminio secundario. México: Escuela 136 Superior de Ingeniería Química e Industrias Extractivas - Instituto Politécnico Nacional. Obtenido de http://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/Libros2011/CD003_674.pdf

- [29] Parrales-Espinales, V. J., Chiliquina-Lago, B., & Guerra-Mera, J. C. (2023). Composición de mezclas de agregados gruesos y finos en la resistencia a la compresión y porosidad del hormigón. *Polo del Conocimiento*, 8(11), 600-613. DOI: 10.23857/pc.v8i11.6227
- [30] Lamus, F. A., & Andrade, S. P. (2015). *Concreto reforzado: Fundamentos*.
- [31] ASTM Internacional. ASTM C125. (2013). *Standard Terminology Relating to Concrete and Concrete Aggregates*. West Conshohocken: ASTM Internacional.
- [32] Norma Técnica Peruana 400.037. (2018). *AGREGADOS. Agregados para concreto. Requisitos (4ta ed.)*. Lima: Comisión de Normalización y de Fiscalización de Barreras Comerciales No Arancelarias - INDECOPI.
- [33] Castillo-Jaramillo, M. L., & Farinango-Quilumbaquín, C. J. (2019). Durabilidad del hormigón con fibras de yute. *Educación*, 43(1), 734-7541.
- [34] Abanto, F. (2009). *Tecnología del Concreto*. Lima: San Marcos E.I.R.L.
- Abbass, W; Khan, M. I; Mourad, S. (2018). Evaluation of mechanical properties of steel fiber reinforced concrete with different strengths of concrete. *Construction and Building Materials*, 168, 556-569, doi:10.1016 / j. conbuildmat.2018.02.164.
- [35] ASTM C150. (2012). *Especificación estándar para Portland Cemento*. West Conshohocken: ASTM International.
- [36] ASTM C1602. (2006). *Standard Specification for Mixing Water Used in the Production of Hydraulic Cement Concrete*. West Conshohocken: ASTM International.
- [37] ASTM C143M. (2012). *Standard Test Method for Slump of Hydraulic-Cement Concrete*. West Conshohocken: ASTM International.
- [38] Yura, J. A. (2021). "Inclusión de escoria en el hormigón: mejorando la maquinabilidad y considerando la resistencia y durabilidad." *Revista de Ingeniería Civil*, 37.
- [39] Suiwei, L., Xing, F., & Xing, Y. (2020). "Incorporación de escoria de hierro o acero en el hormigón autocompactante: efectos en la maquinabilidad y la plasticidad." *Revista de Materiales de Construcción*, 38.
- [40] Nombera, J. L., & Carranza, D. (2017). *Tratamiento de residuos sólidos metálicos industriales en el área metalmecánico para la eficiente gestión ambiental en el distrito de Chiclayo*. Chiclayo: Escuela de Posgrado - Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo - Programa de Doctorado en Ciencia Ambientales. Obtenido de <http://repositorio.unprg.edu.pe/bitstream/handle/UNPRG/1334/BC-TESTMP167.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- [41] Norma Técnica Peruana 339.034. (2015). CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto, en muestras 139 cilíndricas. Lima: Comisión de Normalización y de Fiscalización de Barreras Comerciales No Arancelarias - INDECOPI.
- [42] Norma Técnica Peruana 339.079. (2012). CONCRETO. Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas en el centro del tramo (3ra ed.). Lima: Comisión de Normalización y de Fiscalización de Barreras Comerciales no Arancelarias - INDECOPI.

ANEXOS

ANEXO 1: Matriz de consistencia

Título	Problema	Hipótesis	Objetivos	Tipo y diseño de la investigación	Técnicas de instrumentos de recolección de datos	Presupuesto
"EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO FIBRA VEGETALES: COCO, YUTE Y CÁSCARA DE ARROZ"	¿Cómo influye la añadidura de fibra vegetal de coco, yute y cáscara de arroz en las propiedades físicas y mecánicas del concreto?	"Si se adiciona fibra vegetal de yute, coco y cáscara de arroz al concreto, entonces modificara sus propiedades físicas y mecánicas del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$	General: Evaluar las propiedades físicas y mecánicas del concreto adicionando fibra de yute, coco y cáscara de arroz.	El tipo de investigación es aplicativa y Diseño de investigación es cuantitativa, descriptiva y experimental	T1: Observación T2: Análisis de Documentos	H1: Guías de observación H2: Guía de documentación
		Justificación:	General: Evaluar las propiedades físicas y mecánicas del concreto adicionando fibra de yute, coco y cáscara de arroz.	Variables:	Método de análisis de datos	Financiamiento
		Científica	Específicos:	Variable dependiente:	Método de análisis de datos	Financiamiento
		Social	Específicos:	Variable dependiente:	Método de análisis de datos	Financiamiento
		Ambiental	Específicos:	Variable dependiente:	Método de análisis de datos	Financiamiento
		Justificación:	Específicos:	Variable dependiente:	Método de análisis de datos	Financiamiento
		Científica	Específicos:	Variable dependiente:	Método de análisis de datos	Financiamiento
		Social	Específicos:	Variable dependiente:	Método de análisis de datos	Financiamiento
		Ambiental	Específicos:	Variable dependiente:	Método de análisis de datos	Financiamiento
		Justificación:	Específicos:	Variable dependiente:	Método de análisis de datos	Financiamiento

ANEXO 2: Diseño de los instrumentos de recolección de datos

ANEXO 2.1: Variables y operacionalización

Variable	Dimensión	Indicadores	Sub Indicadores	Índice	Técnica De Recolección De Información	Instrumento De Recolección De Información	Instrumento De Medición
Variable Dependiente: fibras vegetales	Tratamiento Químico	Características físicas y químicas de las fibras vegetales	Fibras vegetales	%	Observación Directa	Guía de observación: Formatos LEM	Balanza Analítica
		Análisis de FTIR					Higrómetro
		Contenido de Humedad					Dinamómetro
		Capacidad de Retención de agua					pH-metro
		Color y Apariencia					Espectrómetro de FTIR
		Análisis Químico					Pruebas de Retención de agua
	Evaluación Económica	Costo de Materiales	metro cubico (m ³)	unid.	Análisis documental	Guía de análisis documental	Valor Monetario del Costo
		Costo de Transporte					
		Costo de Diseño de Mezcla					
		Rendimiento del Material					
Variable Independiente: Propiedades físicas y mecánicas del concreto	Propiedades físicas y Normativas	Granulometría	Agregados	%	Observación y análisis documental	Guía de observación y guía de análisis documental	N.T.P. 400.011 y 400.012
		Peso Unitario y Contenido de Humedad		%			N.T.P. 400.021 y 400.022
		Refrenado de testigos de concreto		unid.			MTC E703-2000
		Toma de muestras de concreto fresco		unid.			MTC E701 - 2000
		Curado del concreto		unid.			MTC E702 - 2000
	Propiedades mecánicas y Normativas	Resistencia a la compresión	Concreto Concreto	unid.			N.T.P. 339.078
		Resistencia a la flexión		unid.			N.T.P. 339.079
		Resistencia a la tracción		unid.			N.T.P. 339.080
		Módulo de elasticidad		unid.			N.T.P. 339.081
		SLUMP		unid.			N.T.P. 339.016
		Temperatura		unid.			N.T.P. 139.184
		Ensayo de peso unitario		unid.			N.T.P. 339.022
		Contenido de aire		unid.			N.T.P. 339.021

ANEXO 2.2: Validación E Instrumentos

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LF - 024 - 2022

Área de Metrología
Laboratorio de Fuerza

Página 1 de 3

1. Expediente	0117-2022
2. Solicitante	LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS W&C E.I.R.L.
3. Dirección	CALLE LA FE NRO 0167 UPIS SEÑOR DE LOS MILAGROS - CHICLAYO - LAMBAYEQUE
4. Equipo	PRENSA DE CONCRETO
Capacidad	2000 kN
Marca	AyA INSTRUMENT
Modelo	STYE-2000B
Número de Serie	131214
Procedencia	CHINA
Identificación	NO INDICA
Indicación	DIGITAL
Marca	MC
Modelo	STYE-2000B
Número de Serie	131214
Resolución	0.01 / 0.1 kN (*)
Ubicación	NO INDICA
5. 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, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.

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

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

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

Fecha de Emisión

Jefe del Laboratorio de Metrología

Sello

2022-01-22

MANUEL ALEJANDRO ALIAGA TORRES



☎ 977 997 385 - 913 028 621
☎ 913 028 622 - 913 028 623
☎ 913 028 624

☎ Av. Chillon Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
☎ comercial@calibratec.com.pe
📍 CALIBRATEC SAC



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LF - 024 - 2022

Área de Metrología
Laboratorio de Fuerza

Página 2 de 3

6. Método de Calibración

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

7. Lugar de calibración

En las instalaciones del cliente.
CALLE LA FE NRO 0167 UPIS SEÑOR DE LOS MILAGROS - CHICLAYO - LAMBAYEQUE

8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	26,0 °C	26,0 °C
Humedad Relativa	62 % HR	62 % HR

9. Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Informe/Certificado de calibración
Celdas patrones calibradas en PUCP - Laboratorio de estructuras antisísmicas	Celda de Carga Código: PF-001 Capacidad: 150,000 kg.f	INF-LE 038-21A
METROIL	TERMOHIGROMETRO DIGITAL BOECO	T-1774-2021

10. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación CALIBRADO.
- Durante la realización de cada secuencia de calibración la temperatura del equipo de medida de fuerza permanece estable dentro de un intervalo de $\pm 2,0$ °C.
- El equipo no indica clase sin embargo cumple con el criterio para máquinas de ensayo uniaxiales de clase de 2.0 según la norma UNE-EN ISO 7500-1.



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LF - 024 - 2022

Área de Metrología
Laboratorio de Fuerza

Página 3 de 3

11. Resultados de Medición

Indicación del Equipo		Indicación de Fuerza (Ascenso) Patrón de Referencia			
%	F_1 (kN)	F_1 (kN)	F_2 (kN)	F_3 (kN)	$F_{promedio}$ (kN)
10	100	100.0	99.0	100.0	99.8
20	200	199.0	200.5	201.3	200.2
30	300	298.8	300.4	299.3	299.7
40	400	397.4	399.4	398.8	398.6
50	500	495.8	501.8	502.4	500.5
60	600	597.1	597.4	597.9	597.7
70	700	696.1	696.7	695.7	696.6
80	800	798.9	799.1	799.5	799.1
90	900	898.6	900.1	896.6	898.5
100	1000	1001.0	1002.9	1000.5	1001.3
Retorno a Cero		0.0	0.0	0.0	

Indicación del Equipo F (kN)	Errores Encontrados en el Sistema de Medición				Incertidumbre U (k=2) (%)
	Exactitud a (%)	Repetibilidad b (%)	Reversibilidad v (%)	Resol. Relativa α (%)	
100	0.21	1.00	-1.30	0.10	0.81
200	-0.08	1.15	0.25	0.05	0.75
300	0.12	0.53	0.07	0.03	0.63
400	0.34	0.50	0.10	0.03	0.61
500	-0.11	1.31	-0.06	0.02	0.85
600	0.39	0.13	-0.18	0.02	0.58
700	0.49	0.14	-0.14	0.01	0.59
800	0.11	0.07	0.02	0.01	0.58
900	0.17	0.38	0.16	0.01	0.60
1000	-0.13	0.25	0.20	0.01	0.58

MÁXIMO ERROR RELATIVO DE CERO (f_0)	0.00 %
---	--------



12. Incertidumbre

La incertidumbre expandida de medición se ha obtenido multiplicando la incertidumbre estándar de la medición por el factor de cobertura $k=2$, el cual corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente 95%.

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

☎ 977 997 385 - 913 028 621
☎ 913 028 622 - 913 028 623
☎ 913 028 624

📍 Av. Chillon Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
✉ comercial@calibratec.com.pe
🏢 CALIBRATEC SAC



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LM - 032 - 2022

Área de Metrología
Laboratorio de Masas

Página 1 de 4

1. Expediente	0117-2022	Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).
2. Solicitante	LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS W&C E.I.R.L.	
3. Dirección	CALLE LA FE NRO 0167 UPIS SEÑOR DE LOS MILAGROS - CHICLAYO - LAMBAYEQUE	Los resultados son validos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente. CALIBRATEC S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados. Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite. El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.
4. Equipo de medición	BALANZA ELECTRÓNICA	
Capacidad Máxima	30000 g	
División de escala (d)	1 g	
Div. de verificación (e)	1 g	
Clase de exactitud	III	
Marca	OHAUS	
Modelo	R31P30	
Número de Serie	8336460679	
Capacidad mínima	20 g	
Procedencia	U.S.A.	
Identificación	NO INDICA	
5. Fecha de Calibración	2022-01-21	

Fecha de Emisión

Jefe del Laboratorio de Metrología

Sello

2022-01-22

MANUEL ALEJANDRO ALIAGA TORRES



☎ 977 997 385 - 913 028 621
☎ 913 028 622 - 913 028 623
☎ 913 028 624

📍 Av. Chillón Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
✉ comercial@calibratec.com.pe
🏢 CALIBRATEC SAC



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LM - 032 - 2022

Área de Metrología
Laboratorio de Masas

Página 2 de 4

6. 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- INACAL

7. Lugar de calibración

Las instalaciones del cliente.
CALLE LA FE NRO 0167 UPIS SEÑOR DE LOS MILAGROS - CHICLAYO - LAMBAYEQUE

8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	26.4 °C	26.4 °C
Humedad Relativa	51%	51%

9. Patrones de referencia

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

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
METROIL	JUEGO DE PESAS 10 kg (Clase de Exactitud: M1)	M-0687-2021
METROIL	JUEGO DE PESAS 20 kg (Clase de Exactitud: M1)	M-0688-2021
METROIL	JUEGO DE PESAS 1 kg a 5 kg (Clase de Exactitud: F1)	M-0726-2021
METROIL	JUEGO DE PESAS 1 mg a 1 kg (Clase de Exactitud: F1)	M-0689-2021
METROIL	TERMOHIGROMETRO DIGITAL BOECO	T-1774-2021

10. Observaciones

- Se adjunta una etiqueta autoadhesiva con la indicación de CALIBRADO.
- (**) Código indicada en una etiqueta adherido al equipo.



☎ 977 997 385 - 913 028 621
☎ 913 028 622 - 913 028 623
☎ 913 028 624

📍 Av. Chillon Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
✉ comercial@calibratec.com.pe
🏢 CALIBRATEC SAC



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LM - 032 - 2022

Área de Metrología
Laboratorio de Masas

Página 3 de 4

11. Resultados de Medición

INSPECCIÓN VISUAL

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

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Temperatura Inicial Final
26.4 °C 26.4 °C

Medición Nº	Carga L1 = 15,000 g			Carga L2 = 30,000 g		
	l (g)	ΔL (mg)	E (mg)	l (g)	ΔL (mg)	E (mg)
1	15,000	600	-100	30,000	200	300
2	15,000	500	0	30,000	500	0
3	15,001	700	800	30,000	500	0
4	15,000	500	0	29,999	200	-700
5	15,000	600	-100	30,000	500	0
6	15,000	500	0	30,001	700	800
7	15,000	500	0	30,000	500	0
8	15,000	200	300	30,000	800	-300
9	14,999	300	-800	29,999	300	-800
10	15,000	500	0	30,000	500	0
	Diferencia Máxima		1,600	Diferencia Máxima		1,600
	Error Máximo Permissible		± 3,000	Error Máximo Permissible		± 3,000

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

2	5
1	
3	4

Posición de las cargas

Temperatura Inicial Final
26.4 °C 26.4 °C

Posición de la Carga	Determinación del Error en Cero Eo				Determinación del Error Corregido Ec				
	Carga Mínima*	l (g)	ΔL (mg)	Eo (mg)	Carga L (g)	l (g)	ΔL (mg)	E (mg)	Ec (mg)
1	10 g	10	500	0	10,000	10,001	800	700	700
2		10	400	100		10,000	500	0	-100
3		10	500	0		10,000	400	100	100
4		10	400	100		9,999	200	-700	-800
5		10	500	0		10,000	500	0	0
Error máximo permisible								± 3,000	

* Valor entre 0 y 10e



☎ 977 997 385 - 913 028 621
☎ 913 028 622 - 913 028 623
☎ 913 028 624

☎ Av. Chillón Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
☎ comercial@calibratec.com.pe
☎ CALIBRATEC SAC



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LM - 032 - 2022

Área de Metrología
Laboratorio de Masas

Página 4 de 4

ENSAYO DE PESAJE

Temperatura	Inicial	Final
	26.4 °C	26.4 °C

Carga L (g)	CRECIENTES				DECRECIENTES				e.m.p** (± mg)
	l (g)	ΔL (mg)	E (mg)	Ec (mg)	l (g)	ΔL (mg)	E (mg)	Ec (mg)	
10	10	500	0						
20	20	400	100	100	20	500	0	0	1,000
100	100	500	0	0	100	500	0	0	1,000
500	500	400	100	100	500	400	100	100	2,000
1,000	1,000	500	0	0	1,000	500	0	0	2,000
5,000	5,000	400	100	100	5,000	400	100	100	3,000
10,000	10,000	600	-100	-100	10,000	500	0	0	3,000
15,000	15,000	500	0	0	15,000	500	0	0	3,000
20,000	20,000	600	-100	-100	20,000	600	-100	-100	3,000
25,000	25,000	500	0	0	25,000	500	0	0	3,000
30,000	30,000	600	-100	-100	30,000	600	-100	-100	3,000

** error máximo permisible

Leyenda: L: Carga aplicada a la balanza. ΔL: Carga adicional. E₀: Error en cero.
l: Indicación de la balanza. E: Error encontrado. E_c: Error corregido.

Incertidumbre expandida de medición $U = 2 \times \sqrt{(0.3787222 \text{ g}^2 + 0.00000000237 \text{ R}^2)}$

Lectura corregida $R_{\text{CORREGIDA}} = R - 0.000032 R$

12. Incertidumbre

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

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

Fin del documento



☎ 977 997 385 - 913 028 621
☎ 913 028 622 - 913 028 623
☎ 913 028 624

☎ Av. Chillon Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
☎ comercial@calibratec.com.pe
■ CALIBRATEC SAC





Registro de la Propiedad Industrial

Dirección de Signos Distintivos

CERTIFICADO N° 00137704

La Dirección de Signos Distintivos del Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual – INDECOPI, certifica que por mandato de la Resolución N° 008139-2022/DSD - INDECOPI de fecha 25 de marzo de 2022, ha quedado inscrito en el Registro de Marcas de Servicio, el siguiente signo:

- Signo : La denominación LEMS W&C y logotipo, conforme al modelo
- Distingue : Servicios de estudio de mecánica de suelos, estudio de evaluación de estructuras, ensayos y control de calidad del concreto, mezclas asfáltica, emulsiones asfálticas, suelos y materiales.
- Clase : 42 de la Clasificación Internacional.
- Solicitud : 0935718-2022
- Títular : LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS W & C E.I.R.L. - LEMS W & C E.I.R.L.
- País : Perú
- Vigencia : 25 de marzo de 2032



Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado por Indecopi, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S. 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S. 025-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de la siguiente dirección web.

<https://enlinea.indecopi.gob.pe/verificador>

Id Documento: wtenwa22bp

Área de Metrología
Laboratorio de Masas

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LM - 033 - 2022

Página 1 de 4

1. Expediente 0117-2022

2. Solicitante LABORATORIO DE ENSAYOS DE
MATERIALES Y SUELOS W&C E.I.R.L.

3. Dirección CALLE LA FE NRO 0167 UPIS SEÑOR DE
LOS MILAGROS - CHICLAYO -
LAMBAYEQUE

4. Equipo de medición BALANZA ELECTRÓNICA

Capacidad Máxima 2000 g

División de escala (d) 0.01 g

Div. de verificación (e) 0.1 g

Clase de exactitud III

Marca AMPUT

Modelo 457

Número de Serie NO INDICA

Capacidad mínima 0.2 g

Procedencia NO INDICA

Identificación NO INDICA

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

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

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

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

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

5. Fecha de Calibración 2022-01-21

Fecha de Emisión

2022-01-22

Jefe del Laboratorio de Metrología



MANUEL ALEJANDRO ALIAGA TORRES

Sello



☎ 977 997 385 - 913 028 621
☎ 913 028 622 - 913 028 623
☎ 913 028 624

📍 Av. Chillon Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
✉ comercial@calibratec.com.pe
🏢 CALIBRATEC SAC



Área de Metrología
Laboratorio de Masas

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LM - 033 - 2022

Página 2 de 4

6. 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- INACAL.

7. Lugar de calibración

En las instalaciones del cliente.

CALLE LA FE NRO 0167 UPIS SEÑOR DE LOS MILAGROS - CHICLAYO - LAMBAYEQUE

8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	26.5 °C	26.5 °C
Humedad Relativa	53%	55%

9. Patrones de referencia

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

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
METROIL	JUEGO DE PESAS 1 mg a 1 kg (Clase de Exactitud: F1)	M-0689-2021

10. Observaciones

- Se adjunta una etiqueta autoadhesiva con la indicación de CALIBRADO.
- (**) Código indicada en una etiqueta adherido al equipo.



☎ 977 997 385 - 913 028 621
☎ 913 028 622 - 913 028 623
☎ 913 028 624

📍 Av. Chillon Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
✉ comercial@calibratec.com.pe
🏢 CALIBRATEC SAC



Área de Metrología
Laboratorio de Masas

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LM - 033 - 2022

Página 3 de 4

11. Resultados de Medición

INSPECCIÓN VISUAL

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

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Temperatura Inicial Final
26.4 °C 26.4 °C

Medición Nº	Carga L1 = 1,000 g			Carga L2 = 2,000 g		
	I (g)	ΔL (mg)	E (mg)	I (g)	ΔL (mg)	E (mg)
1	1000.00	5	0	2000.00	5	0
2	1000.00	4	1	2000.01	8	7
3	1000.01	8	7	2000.00	3	2
4	1000.00	5	0	2000.00	6	-1
5	1000.00	6	-1	2000.00	2	3
6	1000.01	9	6	2000.00	5	0
7	1000.00	4	1	2000.00	4	1
8	1000.00	5	0	2000.00	6	-1
9	1000.00	6	-1	2000.01	8	7
10	1000.00	4	1	2000.00	6	-1
	Diferencia Máxima		8	Diferencia Máxima		8
	Error Máximo Permisible		200	Error Máximo Permisible		300

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD



Posición de las cargas

Temperatura Inicial Final
26.4 °C 26.4 °C

Posición de la Carga	Determinación del Error en Cero Eo				Determinación del Error Corregido Ec				
	Carga Mínima*	I (g)	ΔL (mg)	Eo (mg)	Carga L (g)	I (g)	ΔL (mg)	E (mg)	Ec (mg)
1	0.10	0.10	5	0	1000.00	1000.00	5	0	0
2		0.11	8	7		1000.00	4	1	-6
3		0.10	6	-1		1000.00	6	-1	0
4		0.10	5	0		1000.00	5	0	0
5		0.10	6	-1		1000.01	8	7	8
					Error máximo permisible				200

* Valor entre 0 y 10e



☎ 977 997 385 - 913 028 621
☎ 913 028 622 - 913 028 623
☎ 913 028 624

☎ Av. Chillon Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
☎ comercial@calibratec.com.pe
☎ CALIBRATEC SAC



Área de Metrología
Laboratorio de Masas

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LM - 033 - 2022

Página 4 de 4

ENSAYO DE PESAJE

Temperatura	Inicial	Final
	26.4 °C	26.4 °C

Carga L (g)	CRECIENTES				DECRECIENTES				e.m.p ** (± mg)
	l (g)	ΔL (mg)	E (mg)	Ec (mg)	l (g)	ΔL (mg)	E (mg)	Ec (mg)	
0.10	0.10	6	-1						
0.20	0.20	5	0	1	0.20	5	0	1	100
10.00	10.00	6	-1	0	10.00	5	0	1	100
100.00	100.00	7	-2	-1	100.00	4	1	2	100
500.00	500.00	6	-1	0	500.00	5	0	1	200
800.00	800.00	5	0	1	800.00	6	-1	0	200
1000.00	1000.00	6	-1	0	1000.00	7	-2	-1	200
1200.00	1200.00	6	-1	0	1200.00	2	3	4	200
1500.00	1500.00	4	1	2	1500.00	3	2	3	200
1800.00	1800.01	8	7	8	1800.00	3	2	3	200
2000.00	2000.01	8	7	8	2000.01	8	7	8	300

** error máximo permisible

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

ΔL: Carga adicional.
E: Error encontrado

E₀: Error en cero.
E_c: Error corregido.

Incertidumbre expandida de medición

$$U = 2 \times \sqrt{(0.000028 \text{ g}^2 + 0.00000000001 \text{ R}^2)}$$

Lectura corregida

$$R_{\text{CORREGIDA}} = R + 0.0000026 \text{ R}$$

12. Incertidumbre

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

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

Fin del documento

☎ 977 997 385 - 913 028 621
☎ 913 028 622 - 913 028 623
☎ 913 028 624

☉ Av. Chillon Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
☉ comercial@calibratec.com.pe
☑ CALIBRATEC SAC



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LT - 012 - 2022

Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

Página 1 de 5

1. Expediente	0117-2022
2. Solicitante	LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS W&C E.I.R.L.
3. Dirección	CALLE LA FE NRO 0167 UPIS SEÑOR DE LOS MILAGROS - CHICLAYO - LAMBAYEQUE
4. Equipo	HORNO
Alcance Máximo	300 °C
Marca	QL
Modelo	NO INDICA
Número de Serie	NO INDICA
Procedencia	NO INDICA
Identificación	LT-012
Ubicación	NO INDICA

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

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

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

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

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

Descripción	Controlador / Selector	Instrumento de medición
Alcance	30 °C a 300 °C	30 °C a 300 °C
División de escala / Resolución	0.1 °C	0.1 °C
Tipo	TERMOSTATO	TERMÓMETRO DIGITAL

5. Fecha de Calibración 2022-01-21

Fecha de Emisión

2022-01-22

Jefe del Laboratorio de Metrología

MANUEL ALEJANDRO ALIAGA TORRES

Sello



☎ 977 997 385 - 913 028 621
☎ 913 028 622 - 913 028 623
☎ 913 028 624

📍 Av. Chillón Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
✉ comercial@calibratec.com.pe
🏢 CALIBRATEC SAC



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LT - 012 - 2022

Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

Página 2 de 5

6. Método de Calibración

La calibración se efectuó por comparación directa con termómetros patrones calibrados que tienen trazabilidad a la Escala Internacional de Temperatura de 1990 (EIT 90), se consideró como referencia el Procedimiento para la Calibración de Medios Isotérmicos con aire como Medio Termostático PC-018; 2da edición; Junio 2009, del SNM-INDECOPI.

7. Lugar de calibración

Las instalaciones del cliente.
CALLE LA FE NRO 0167 UPIS SEÑOR DE LOS MILAGROS - CHICLAYO - LAMBAYEQUE

8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	26.3°C	26.3°C
Humedad Relativa	64 %	64 %

9. Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado y/o Informe de calibración
MSG - LABORATORIO ACREDITADO REGISTRO: LC-038	TERMÓMETRO DE INDICACIÓN DIGITAL DE 10 CANALES TERMOPARES TIPO T - DIGISENSE	LTT21-0008
METROIL - LABORATORIO ACREDITADO REGISTRO: LC-001	THERMOHIGROMETRO DIGITAL BOECO MODELO: HTC-8	T-1774-2021

10. Observaciones

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



☎ 977 997 385 - 913 028 621
☎ 913 028 622 - 913 028 623
☎ 913 028 624

☎ Av. Chillon Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
☎ comercial@calibratec.com.pe
🏢 CALIBRATEC SAC



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LT - 012 - 2022

Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

Página 3 de 5

11. Resultados de Medición

Temperatura ambiental promedio 26.1 °C
Tiempo de calentamiento y estabilización del equipo 2 horas
El controlador se seteo en 110

PARA LA TEMPERATURA DE 110 °C

Tiempo (min)	Termómetro del equipo (°C)	TEMPERATURAS EN LAS POSICIONES DE MEDICIÓN (°C)										T prom (°C)	Tmax-Tmin (°C)
		NIVEL SUPERIOR					NIVEL INFERIOR						
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
00	110.0	110.5	110.0	110.1	108.6	109.1	108.7	112.0	112.8	110.6	112.2	110.5	4.2
02	110.0	110.3	111.8	110.0	108.5	109.1	108.4	112.2	112.0	111.3	112.4	110.6	4.0
04	110.0	109.3	111.1	109.3	108.8	109.0	108.1	112.6	112.4	111.7	112.5	110.5	4.5
06	110.0	109.0	111.3	109.1	108.8	109.4	107.4	112.1	112.5	111.3	112.5	110.3	5.1
08	110.0	109.3	110.8	108.3	108.4	109.1	107.7	112.7	112.3	111.6	112.8	110.3	5.1
10	110.0	109.0	110.5	108.8	108.2	109.4	107.3	112.3	112.5	111.3	112.0	110.1	5.2
12	110.0	108.5	110.7	109.1	108.5	109.1	107.5	112.4	112.5	111.4	112.4	110.2	5.0
14	110.0	109.2	110.4	109.3	108.4	109.2	107.3	112.7	112.0	111.6	112.4	110.2	5.4
16	110.0	109.2	110.3	109.4	108.3	109.3	107.1	112.3	112.4	111.5	112.2	110.2	5.3
18	110.0	109.1	110.1	109.6	108.7	109.1	107.4	112.1	112.3	110.8	112.3	110.1	4.9
20	110.0	109.3	110.4	109.3	108.7	109.1	107.3	112.4	112.2	110.6	111.8	110.1	5.1
22	110.0	109.2	110.4	109.2	108.4	109.0	107.5	112.2	112.8	111.2	111.7	110.2	5.3
24	110.0	109.0	110.7	109.5	108.2	109.4	107.1	112.7	112.4	110.9	112.4	110.2	5.6
26	110.0	109.1	110.8	109.5	108.5	109.5	107.2	112.3	112.0	110.7	112.3	110.2	5.1
28	110.0	109.3	110.4	109.4	108.2	109.6	107.4	112.1	112.0	110.4	112.4	110.1	5.0
30	110.0	109.1	110.5	109.4	108.5	109.1	107.5	112.4	112.3	110.7	112.2	110.2	4.9
32	110.0	109.1	110.3	109.3	108.8	109.4	107.1	112.8	112.3	110.7	112.4	110.2	5.7
34	110.0	108.9	110.4	109.2	108.5	109.1	107.4	112.2	112.4	110.8	112.7	110.2	5.3
36	110.0	109.4	110.1	109.5	108.3	109.4	107.7	112.3	112.4	110.4	112.5	110.2	4.8
38	110.0	109.2	110.4	109.6	108.6	109.3	107.7	112.4	112.3	110.6	112.4	110.2	4.7
40	110.0	109.1	110.4	109.2	108.4	109.4	107.4	112.1	112.0	110.8	112.4	110.1	5.0
42	110.0	109.4	110.5	109.3	108.8	109.1	107.2	112.0	112.4	110.4	112.8	110.2	5.6
44	110.0	109.1	110.5	109.5	108.3	109.4	107.4	112.8	112.1	110.5	112.4	110.2	5.4
46	110.0	109.1	110.7	109.7	108.4	109.2	107.5	112.4	112.3	110.3	112.3	110.2	4.9
48	110.0	109.2	110.2	109.4	108.2	109.1	107.1	112.4	112.2	110.1	112.2	110.0	5.3
50	110.0	108.9	110.5	109.4	108.4	109.1	107.3	112.6	112.3	110.5	112.7	110.2	5.4
52	110.0	109.1	110.5	109.2	108.2	109.5	107.3	112.2	112.8	110.7	112.1	110.2	5.5
54	110.0	109.0	110.3	109.7	108.1	109.1	107.5	112.3	112.7	110.1	111.9	110.1	5.2
56	110.0	109.3	110.5	109.4	108.1	109.5	107.5	112.6	112.6	110.4	112.2	110.2	5.1
58	110.0	109.1	110.3	109.2	108.0	109.3	107.6	112.3	112.1	110.5	112.4	110.1	4.8
60	110.0	109.0	110.3	109.6	108.4	109.2	107.4	112.7	112.5	110.7	112.4	110.2	5.3
T.PROM	110.0	109.2	110.5	109.4	108.4	109.2	107.5	112.4	112.3	110.8	112.3	110.2	
T.MAX	110.0	110.5	111.8	110.1	108.8	109.6	108.7	112.8	112.8	111.7	112.8		
T.MIN	110.0	108.5	110.0	108.3	108.0	109.0	107.1	112.0	112.0	110.1	111.7		
DTT	0.0	2.0	1.8	1.8	0.8	0.6	1.6	0.8	0.8	1.6	1.1		



☎ 977 997 385 - 913 028 621
☎ 913 028 622 - 913 028 623
☎ 913 028 624

📍 Av. Chillon Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
✉ comercial@calibratec.com.pe
🏢 CALIBRATEC SAC



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LT - 012 - 2022

Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

Página 4 de 5

PARÁMETRO	VALOR (°C)	INCERTIDUMBRE EXPANDIDA (°C)
Máxima Temperatura Medida	112.8	18.1
Mínima Temperatura Medida	107.1	0.1
Desviación de Temperatura en el Tiempo	2.0	0.1
Desviación de Temperatura en el Espacio	4.9	19.9
Estabilidad Medida (±)	1.0	0.04
Uniformidad Medida	5.7	20.0

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

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

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

Incertidumbre expandida de las indicaciones del termómetro propio del Medio Isotermo : 0.06 °C

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

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

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

Durante la calibración y bajo las condiciones en que ésta ha sido hecha, el medio isotermo SI CUMPLE con los límites especificados de temperatura.



☎ 977 997 385 - 913 028 621
☎ 913 028 622 - 913 028 623
☎ 913 028 624

📍 Av. Chillón Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
✉ comercial@calibratec.com.pe
🏢 CALIBRATEC SAC

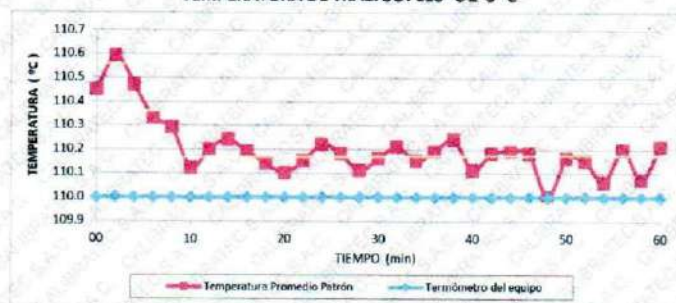


CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LT - 012 - 2022

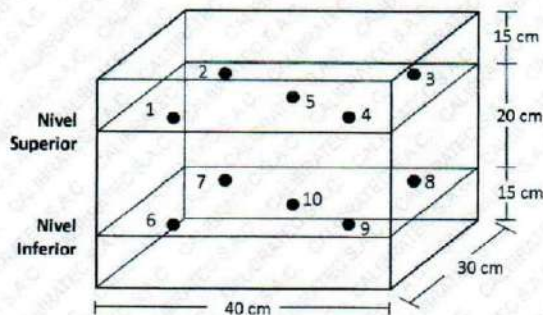
Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

Página 5 de 5

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



DISTRIBUCIÓN DE LOS TERMOPARES



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

Los sensores del 1 al 4 y del 6 al 9 se colocaron a 8 cm de las paredes laterales y a 8 cm del fondo y frente del equipo a calibrar.



12. Incertidumbre

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

Fin del documento

☎ 977 997 385 - 913 028 621
☎ 913 028 622 - 913 028 623
☎ 913 028 624

📍 Av. Chillon Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
✉ comercial@calibratec.com.pe
🏢 CALIBRATEC SAC



ANEXO 3: Guías de observación

ANEXO 3.1: Análisis granulométrico del agregado fino.



Universidad
Señor de Sipán

UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN
FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

TESIS:

“EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO
INCORPORANDO FIBRA VEGETALES: COCO, YUTE Y CÁSCARA DE ARROZ ”

TESISTAS:

DIAZ IDROGO YORDI GESNER
CÉSAR ARECIO VILLA VENTURA

Ensayo: Análisis granulométrico por tamizado del agregado fino

Referencia: Norma ASTM C-136 ó N.T.P. 400.012

Malla		%	% Retenido	% Que Pasa	GRADACIÓN
Pulg.	(mm.)				
3/8"	9.52				
Nº 4	4.75				-
Nº 8	2.36				-
Nº 16	1.18				-
Nº 30	0.60				-
Nº 50	0.30				-
Nº 100	0.15				-
MÓDULO DE FINEZA					

Observaciones:

-muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante

UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN
FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

TESIS:

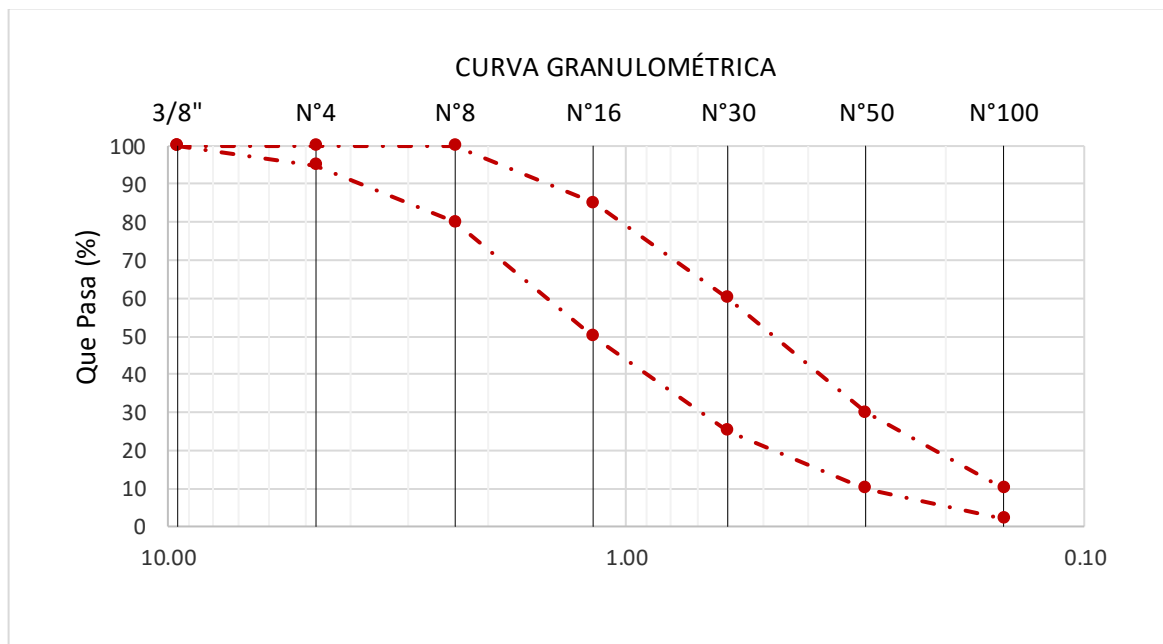
“EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO
INCORPORANDO FIBRA VEGETALES: COCO, YUTE Y CÁSCARA DE ARROZ ”

TESISTAS:

DIAZ IDROGO YORDI GESNER
CÉSAR ARECIO VILLA VENTURA

Ensayo: Análisis granulométrico por tamizado del agregado fino

Referencia: norma ASTM C-136 ó N.T.P. 400.012



Observaciones:

-muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante

ANEXO 3.2: Análisis granulométrico del agregado grueso



UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN
FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

TESIS:

“EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO
INCORPORANDO FIBRA VEGETALES: COCO, YUTE Y CÁSCARA DE ARROZ ”

TESISTAS:

DIAZ IDROGO YORDI GESNER
CÉSAR ARECIO VILLA VENTURA

Ensayo: Análisis granulométrico por tamizado del agregado grueso

Referencia: norma ASTM C-136 ó N.T.P. 400.012

Malla		% Retenido	% Retenido Acumulado	% Que Pasa Acumulado	GRADACIÓN "C"
Pulg.	(mm.)				
3/8"	9.52				
N° 4	4.75				-
N° 8	2.36				-
N° 16	1.18				-
N° 30	0.60				-
N° 50	0.30				-
N° 100	0.15				-
MÓDULO DE FINEZA					

Observaciones:

-muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante

UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN
FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

TESIS:

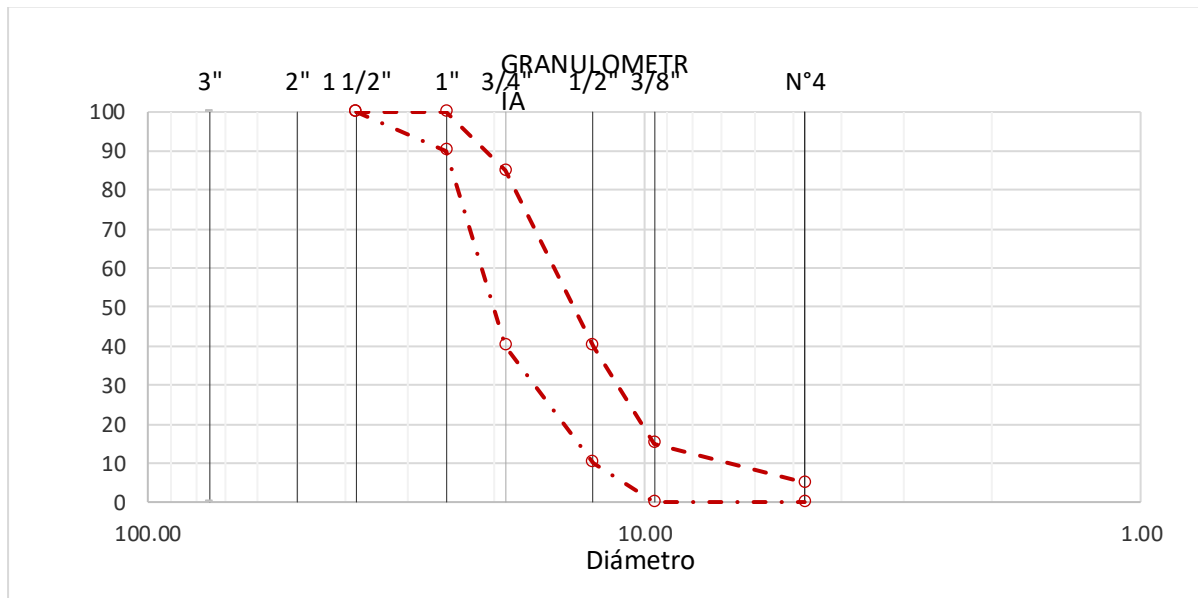
“EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO
INCORPORANDO FIBRA VEGETALES: COCO, YUTE Y CÁSCARA DE ARROZ ”

TESISTAS:

DIAZ IDROGO YORDI GESNER
CÉSAR ARECIO VILLA VENTURA

Ensayo: Análisis granulométrico por tamizado del agregado grueso

Referencia: norma ASTM C-136 ó N.T.P. 400.012



Observaciones:

-muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante

ANEXO 3.2.1: Peso Unitario Suelto y Compactado del Agregado Fino.



UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN
FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

TESIS:

**“EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO
INCORPORANDO FIBRA VEGETALES: COCO, YUTE Y CÁSCARA DE ARROZ ”**

TESISTAS:

**DIAZ IDROGO YORDI GESNER
CÉSAR ARECIO VILLA VENTURA**

Ensayo: Peso Unitario Suelto y Compactado del Agregado Fino.

Referencia: Norma ASTM C-29 ó N.T.P. 400.017

Peso Unitario Suelto Humedo	(Kg/m ³)	
Peso Unitario Suelto Seco	(Kg/m ³)	
Contenido de Humedad	(%)	

Peso Unitario Compactado Humedo	(Kg/m ³)	
Peso Unitario Compactado Seco	(Kg/m ³)	
Contenido de Humedad	(%)	

Observaciones:

-Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante

ANEXO 3.2.2: Peso Unitario Suelto y Compactado del Agregado Grueso.



UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN
FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

TESIS:

**“EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO
INCORPORANDO FIBRA VEGETALES: COCO, YUTE Y CÁSCARA DE ARROZ ”**

TESISTAS:

**DIAZ IDROGO YORDI GESNER
CÉSAR ARECIO VILLA VENTURA**

Ensayo: Peso Unitario Suelto y Compactado del Agregado Fino.

Referencia: Norma ASTM C-29 ó N.T.P. 400.017

Peso Unitario Suelto Humedo	(Kg/m ³)	
Peso Unitario Suelto Seco	(Kg/m ³)	
Contenido de Humedad	(%)	

Peso Unitario Compactado Humedo	(Kg/m ³)	
Peso Unitario Compactado Seco	(Kg/m ³)	
Contenido de Humedad	(%)	

Observaciones:

-Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante

ANEXO 3.2.3: Peso Unitario y Contenido de Humedad del Agregado grueso.



UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN
FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

TESIS:

**“EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO
INCORPORANDO FIBRA VEGETALES: COCO, YUTE Y CÁSCARA DE ARROZ ”**

TESISTAS:

**DIAZ IDROGO YORDI GESNER
CÉSAR ARECIO VILLA VENTURA**

Ensayo: Peso unitario del agregado fino

Referencia: Norma ASTM C-29 ó N.T.P. 400.017

Peso Unitario Suelto Humedo	(Kg/m ³)	
Peso Unitario Suelto Seco	(Kg/m ³)	
Contenido de Humedad	(%)	
Peso Unitario Compactado Humedo	(Kg/m ³)	
Peso Unitario Compactado Seco	(Kg/m ³)	
Contenido de Humedad	(%)	

Observaciones:

-Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante

ANEXO 3.2.4: Peso Unitario y Contenido de Humedad del Agregado Grueso.



**UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN
FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES**

TESIS:

**“EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO
INCORPORANDO FIBRA VEGETALES: COCO, YUTE Y CÁSCARA DE ARROZ ”**

TESISTAS:

**DIAZ IDROGO YORDI GESNER
CÉSAR ARECIO VILLA VENTURA**

Ensayo: Peso unitario del agregado grueso.

Referencia: Norma ASTM C-29 ó N.T.P. 400.017

1.- PESO ESPECIFICO DE MASA	(gr/cm ³)	
2.- PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	%	

Observaciones:

-Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante

ANEXO 3.2.5: Peso Específico y absorción del Agregado Fino.



**UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN
FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES**

TESIS:

**“EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO
INCORPORANDO FIBRA VEGETALES: COCO, YUTE Y CÁSCARA DE ARROZ ”**

TESISTAS:

**DIAZ IDROGO YORDI GESNER
CÉSAR ARECIO VILLA VENTURA**

Ensayo: Peso específico y Absorción del agregado fino.

Referencia: Norma ASTM C-128 ó N.T.P. 400.022

1.- PESO ESPECIFICO DE MASA	(gr/cm ³)	
2.- PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	%	

Observaciones:

-Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante

ANEXO 3.2.6: Peso Específico y absorción del Agregado Grueso.



UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN
FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

TESIS:

**“EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO
INCORPORANDO FIBRA VEGETALES: COCO, YUTE Y CÁSCARA DE ARROZ ”**

TESISTAS:

DIAZ IDROGO YORDI GESNER
CÉSAR ARECIO VILLA VENTURA

Ensayo: Peso específico y Absorción del agregado grueso.

Referencia: Norma ASTM C-128 ó N.T.P. 400.022

1.- PESO ESPECIFICO DE MASA	(gr/cm ³)	
2.- PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	%	

Observaciones:

-Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante

ANEXO 4: Diseño de mezcla de concreto.

ANEXO 4.1: Diseño de mezcla de concreto patrón 210 Kg/cm²



Universidad
Señor de Sipán

UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN
FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

TESIS:

“EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO
INCORPORANDO FIBRA VEGETALES: COCO, YUTE Y CÁSCARA DE ARROZ ”

TESISTAS:

DIAZ IDROGO YORDI GESNER
CÉSAR ARECIO VILLA VENTURA
DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO PATRÓN

DATOS		MATERIALES				
f'c DISEÑO (Kg/cm ²)		CEMENTO		PORTLAND TIPO MS		
		AGUA		POTABLE (RED PÚBLICA)		
		ADITIVOS		---		
ESTRUCTURA	-					
CONSISTENCIA DEL CONCRETO	PLÁSTICA (SP. 3"-4")	ENSAYO		UND	A. FINO	A. GRUESO
		P. ESPECIFICO DE MASA		gr/ cm ³		
AIRE INCORPORADO	NO	% DE ABSORCIÓN		%		
		CONTENIDO DE HUMEDAD		%		
EXPOSICION A INTERPERIE	NO PRECISA	MODULO DE FINEZA		-		
		TAMAÑO MÁX. NOMINAL		"		
OBSERVACIONES	NINGUNA	P. UNIT. COMPACTADO		kg/ m ³		
		P. UNIT. SUELTO		kg/ m ³		

PARÁMETROS DE DISEÑO (ACI)

RESISTENCIA PROMEDIO

RELACION AGUA CEMENTO DE DISEÑO

AGUA DE MEZCLADO

CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO

FACTOR CEMENTO

CONTENIDO DE AGREGADO GRUESO

f'cr = kg/cm²

A/C =

= lt/m³

% A = %

F.C = bol/m³

A.G = Kg/m³

Observaciones:

-Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



Universidad
Señor de Sipán

UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN
FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

TESIS:

“EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO
INCORPORANDO FIBRA VEGETALES: COCO, YUTE Y CÁSCARA DE ARROZ ”

TESISTAS:

DIAZ IDROGO YORDI GESNER
CÉSAR ARECIO VILLA VENTURA

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO PATRÓN

DISEÑO

1. CALCULO DE VOLUMENES ABSOLUTOS

CEMENTO	=	m ³
AGUA	=	m ³
AIRE	=	m ³
A. GRUESO	=	m ³
TOTAL	=	m ³

2. CONTENIDO DE AGREGADO FINO

VOLUMEN ABSOLUTO:	m ³
PESO SECO:	kg/m ³

3. VALORES DE DISEÑO

CEMENTO:	kg/m ³
AGUA DE DISEÑO:	lt
A. FINO SECO:	kg/m ³
A. GRUESO SECO:	kg/m ³

4. CORRECCION POR HUMEDAD

PESOS HUMEDOS	
A. FINO HUMEDO	kg/m ³
A. GRUESO HUMEDO	kg/m ³
HUMEDAD SUPERFICIAL	
A. FINO	%
A. GRUESO	%
APORTE DE HUMEDAD DE LOS AGREGADOS	
A. FINO	lt/m ³
A. GRUESO	lt/ m ³
AGUA EFECTIVA	lt

5. PESOS CORREGIDOS

CEMENTO	kg/m ³
AGUA EFECTIVA	lt
A. FINO HUMEDO	kg/m ³
A. GRUESO HUMEDO	kg/m ³

RESULTADOS

	CEMENTO	A. FINO	A. GRUESO	AGUA	
PROPORCION EN PESO					lt/bol
PROPORCION EN VOLUMEN					lt/bol

Observaciones:
Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante

ANEXO 4.2: Diseño de mezcla de concreto con añadiduras de fibras vegetales de coco, yute y cáscara de arroz porcentajes 0.1%, 0.2%, 0.3% y 0.4%.



UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN
FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

TESIS:

**“EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO
 INCORPORANDO FIBRA VEGETALES: COCO, YUTE Y CÁSCARA DE ARROZ ”**

TESISTAS:

DIAZ IDROGO YORDI GESNER
CÉSAR ARECIO VILLA VENTURA

**DISEÑO DE MEZCLAS CONCRETO PATRON CON PORCENTAJES 0.1%,0.2%,0.3% Y 0.4% con
 fibra de coco, yute y cáscara de arroz**

DATOS		MATERIALES				
f'c DISEÑO (Kg/cm ²)		CEMENTO		PORTLAND TIPO MS		
		AGUA		POTABLE (RED PÚBLICA)		
ESTRUCTURA	-	ADITIVOS		---		
CONSISTENCIA DEL CONCRETO	PLÁSTICA (SP. 3"-4")	ENSAYO		UND	A. FINO	A. GRUESO
		P. ESPECIFICO DE MASA		gr/m ³		
AIRE INCORPORADO	NO	% DE ABSORCIÓN		%		
		CONTENIDO DE HUMEDAD		%		
EXPOSICION A INTERPERIE	NO PRECISA	MODULO DE FINEZA		-		
		TAMAÑO MÁX. NOMINAL		"		
OBSERVACIONES	NINGUNA	P. UNIT. COMPACTADO		kg/m ³		
		P. UNIT. SUELTO		kg/m ³		

PARÁMETROS DE DISEÑO (ACI)

<i>RESISTENCIA PROMEDIO</i>	$f'_{cr} =$	kg/cm^2
<i>RELACION AGUA CEMENTO DE DISEÑO</i>	$A/C =$	
<i>AGUA DE MEZCLADO</i>	$=$	lt/m^3
<i>CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO</i>	$\% A =$	$\%$
<i>FACTOR CEMENTO</i>	$F. C =$	bol/m^3
<i>CONTENIDO DE AGREGADO GRUESO</i>	$A. G =$	kg/m^3

DISEÑO

1. CALCULO DE VOLUMENES ABSOLUTOS

CEMENTO	=	m^3
AGUA	=	m^3
AIRE	=	m^3
A. GRUESO	=	m^3
TOTAL	=	m^3

2. CONTENIDO DE AGREGADO

FINO

VOLUMEN ABSOLUTO:	m^3
PESO SECO:	kg/m^3

3. VALORES DE DISEÑO

CEMENTO:	kg/m^3
AGUA DE DISEÑO:	lt
A. FINO SECO:	kg/m^3
A. GRUESO SECO:	kg/m^3

4. CORRECCION POR HUMEDAD

PESOS HUMEDOS

A. FINO HUMEDO	kg/m^3
A. GRUESO HUMEDO	kg/m^3

HUMEDAD SUPERFICIAL

A. FINO	$\%$
A. GRUESO	$\%$

APORTE DE HUMEDAD DE LOS AGREGADOS

A. FINO	lt/m^3
A. GRUESO	lt/m^3
AGUA EFECTIVA	lt

5. PESOS CORREGIDOS

CEMENTO	kg/m^3
AGUA EFECTIVA	lt
A. FINO HUMEDO	kg/m^3
A. GRUESO HUMEDO	kg/m^3
CENIZA DE BAGAZO DE CAÑA (15%)	kg/m^3

RESULTADOS

	CEMENTO	A. FINO	A. GRUESO	AGUA	
PROPORCION EN PESO					lt/bol
PROPORCION EN VOLUMEN					lt/bol

Observaciones:

-Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Anexo 5: Validación de expertos

Solicitud: Solicito colaboración en la revisión del instrumento de investigación.

Para: Juan Gualberto, Díaz Gonzáles.

De : Diaz Idrogo Yordi Gesner
Villa Ventura César Arecio

Fecha :17/02/23

Ante todo , reciba un cordial saludo y a la vez solicitar su valiosa colaboración en la revisión de los instrumentos; (anexo), el cual tiene como objetivo de obtener la validación del instrumento de investigación: Guías de observación y guías de análisis documental que se aplicará para el desarrollo de la tesis con fines de titulación, denominada "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO FIBRA VEGETALES: COCO, YUTE Y CÁSCARA DE ARROZ".

Acudo a usted debido a sus conocimientos y experiencias en la materia, los cuales aportarían una útil y completa información para la culminación exitosa de este trabajo de investigación.

Gracias por su valioso aporte y participación.

ATENTAMENTE:



FIRMA

Díaz Idrogo Yordi G.
DNI: 47677084



FIRMA

VILLA VENTURA CESAR ARECIO
DNI:70653002

Guía de observación y análisis documental



VALIDEZ DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

JUICIO EXPERTO

TESIS:

EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO FIBRAS VEGETALES: COCO YUTE Y CÁSCARA DE ARROZ

Investigadores: VILLA VENTURA CÉSAR ARECIO

DÍAZ IDROGO YORDI GESNER

INSTRUCCIÓN: Luego de analizar y cotejar el instrumento de investigación "Evaluación de las propiedades físicas y mecánicas del concreto incorporando fibras vegetales: coco, yute y cáscara de arroz" con la matriz de consistencia de la presente, le solicitamos que, en base a su criterio y experiencia profesional, valide dicho instrumento para su aplicación.

NOTA: Para cada criterio considere la escala de 1 a 5 donde:

1.- Muy poco	2.- Poco	3.- Regular	4.- Aceptable	5.- Muy aceptable
--------------	----------	-------------	---------------	-------------------

Criterio de Validez	Puntuación					Argumento	Observación y/o Sugerencias
	1	2	3	4	5		
Validez de contenido				x		Los elementos usados, permite disminuir el peso del concreto	Incrementar el peso o volumen de la fibra vegetal, para ver si se logra un concreto más liviano, pero con resistencia igual o mayor al concreto normal.
Validez de Criterio metodológico				x		La metodología empleada fue aplicado en base a este tipo investigación	Usar artículos de investigación de estos casos
Validez de intención y objetividad de medición y observación				x		Se ha logrado el objetivo esperado en esta investigación, con la precisión de medición y observación, en el laboratorio.	Para continuar o profundizar esta investigación usar equipos de medición modernos, que permitan la mayor precisión.
Presentación y formalidad del instrumento				x		Los instrumentos usados, son adecuados para este tipo de investigación	Para continuar o profundizar esta investigación usar instrumento de medición modernos, que permitan la mayor precisión
Total Parcial				18			
TOTAL:				18			

Puntuación:

- De 4 a 11: No valido, reformular
- De 12 a 14: No valido, reformular
- De 15 a 17: Valido, mejorar
- De 18 a 29: Valido, aplicar

Apellidos y Nombres	JUAN GUALBERTO, DÍAZ GONZÁLEZ
Grado académico	INGENIERO
Mención	INGENIERO CIVIL

Solicitud: Solicito colaboración en la revisión del instrumento de investigación.

Para: Wilmer F. Veliz Heredia.

De : Diaz Idrogo Yordi Gesner
Villa Ventura César Arecio

Fecha :17/02/23

Ante todo , reciba un cordial saludo y a la vez solicitar su valiosa colaboración en la revisión de los instrumentos; (anexo), el cual tiene como objetivo de obtener la validación del instrumento de investigación: Guías de observación y guías de análisis documental que se aplicará para el desarrollo de la tesis con fines de titulación, denominada "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO FIBRA VEGETALES: COCO, YUTE Y CÁSCARA DE ARROZ".

Acudo a usted debido a sus conocimientos y experiencias en la materia, los cuales aportarían una útil y completa información para la culminación exitosa de este trabajo de investigación.

Gracias por su valioso aporte y participación.

ATENTAMENTE:



FIRMA

Diaz Idrogo Yordi G.
DNI: 47677084



FIRMA

VILLA VENTURA CÉSAR ARECIO
DNI: 70653002

Guía de observación y análisis documental

VALIDEZ DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

JUICIO EXPERTO

TESIS:

EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO
INCORPORANDO FIBRAS VEGETALES: COCO YUTE Y CÁSCARA DE ARROZ

Investigadores: VILLA VENTURA CÉSAR ARECIO

DÍAZ IDROGO YORDI GESNER

INSTRUCCIÓN: Luego de analizar y cotejar el instrumento de investigación "Evaluación de las propiedades físicas y mecánicas del concreto incorporando fibras vegetales: coco, yute y cáscara de arroz" con la matriz de consistencia de la presente, le solicitamos que, en base a su criterio y experiencia profesional, valide dicho instrumento para su aplicación.

NOTA: Para cada criterio considere la escala de 1 a 5 donde:

1.- Muy poco	2.- Poco	3.- Regular	4.- Aceptable	5.- Muy aceptable
--------------	----------	-------------	---------------	-------------------

Criterio de Validez	Puntuación					Argumento	Observación y/o Sugerencias
	1	2	3	4	5		
Validez de contenido				x		Los elementos usados, permite disminuir el peso del concreto	Incrementar el peso o volumen de la fibra vegetal, para ver si se logra un concreto más liviano, pero con resistencia igual o mayor al concreto normal.
Validez de Criterio metodológico				x		La metodología empleada fue aplicada en base a este tipo investigación	Usar artículos de investigación de estos casos
Validez de intención y objetividad de medición y observación				x		Se ha logrado el objetivo esperado en esta investigación, con la precisión de medición y observación, en el laboratorio.	Para continuar o profundizar esta investigación usar equipos de medición modernos, que permitan la mayor precisión.
Presentación y formalidad del instrumento				x		Los instrumentos usados, son adecuados para este tipo de investigación	Para continuar o profundizar esta investigación usar instrumento de medición modernos, que permitan la mayor precisión
Total Parcial				18			
TOTAL:				18			

Puntuación:

- De 4 a 11: No valido, reformular
- De 12 a 14: No valido, reformular
- De 15 a 17: Valido, mejorar
- De 18 a 29: Valido, aplicar

Apellidos y Nombres	WILMER F. VELIZ HEREDIA
Grado académico	INGENIERO
Mención	INGENIERO CIVIL


 WILMER F. VELIZ HEREDIA
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 48269

Solicitud: Solicito colaboración en la revisión del instrumento de investigación.

Para: Solis Llontop, Juan Francisco.

De : Diaz Idrogo Yordi Gesner
Villa Ventura César Arecio

Fecha :17/02/23

Ante todo , reciba un cordial saludo y a la vez solicitar su valiosa colaboración en la revisión de los instrumentos; (anexo), el cual tiene como objetivo de obtener la validación del instrumento de investigación: Guías de observación y guías de análisis documental que se aplicará para el desarrollo de la tesis con fines de titulación, denominada "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO FIBRA VEGETALES: COCO, YUTE Y CÁSCARA DE ARROZ".

Acudo a usted debido a sus conocimientos y experiencias en la materia, los cuales aportarían una útil y completa información para la culminación exitosa de este trabajo de investigación.

Gracias por su valioso aporte y participación.

ATENTAMENTE:


FIRMA
Diaz Idrogo Yordi G.
DNI: 47677084


FIRMA
VILLA VENTURA CESAR ARECIO
DNI: 70653002

Guía de observación y análisis documental



VALIDEZ DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

JUICIO EXPERTO

TESIS:

EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO
INCORPORANDO FIBRAS VEGETALES: COCO YUTE Y CÁSCARA DE ARROZ

Investigadores: VILLA VENTURA CÉSAR ARECIO

DÍAZ IDROGO YORDI GESNER

INSTRUCCIÓN: Luego de analizar y cotejar el instrumento de investigación "Evaluación de las propiedades físicas y mecánicas del concreto incorporando fibras vegetales: coco, yute y cáscara de arroz" con la matriz de consistencia de la presente, le solicitamos que, en base a su criterio y experiencia profesional, valide dicho instrumento para su aplicación.

NOTA: Para cada criterio considere la escala de 1 a 5 donde:

1.- Muy poco	2.- Poco	3.- Regular	4.- Aceptable	5.- Muy aceptable
--------------	----------	-------------	---------------	-------------------

Criterio de Validez	Puntuación					Argumento	Observación y/o Sugerencias
	1	2	3	4	5		
Validez de contenido				x		Los elementos usados, permite disminuir el peso del concreto	Incrementar el peso o volumen de la fibra vegetal, para ver si se logra un concreto más liviano, pero con resistencia igual o mayor al concreto normal.
Validez de Criterio metodológico				x		La metodología empleada fue aplicado en base a este tipo investigación	Usar artículos de investigación de estos casos
Validez de intención y objetividad de medición y observación				x		Se ha logrado el objetivo esperado en esta investigación, con la precisión de medición y observación, en el laboratorio.	Para continuar o profundizar esta investigación usar equipos de medición modernos, que permitan la mayor precisión.
Presentación y formalidad del instrumento				x		Los instrumentos usados, son adecuados para este tipo de investigación	Para continuar o profundizar esta investigación usar instrumento de medición modernos, que permitan la mayor precisión
Total Parcial				19			
TOTAL:				19			

Puntuación:

- De 4 a 11: No valido, reformular
- De 12 a 14: No valido, reformular
- De 15 a 17: Valido, mejorar
- De 18 a 29: Valido, aplicar

Apellidos y Nombres	SOLIS LLONTOP, JUAN FRANCISCO
Grado académico	INGENIERO
Mención	INGENIERO CIVIL

Juan Francisco Solis Llontop
INGENIERO CIVIL
REG. CIA. N° 74113

Firma

Solicitud: Solicito colaboración en la revisión del instrumento de investigación.

Para: Lila Nilda Idrogo Flores

De : Diaz Idrogo Yordi Gesner
Villa Ventura César Arecio

Fecha :17/02/23

Ante todo , reciba un cordial saludo y a la vez solicitar su valiosa colaboración en la revisión de los instrumentos; (anexo), el cual tiene como objetivo de obtener la validación del instrumento de investigación: Guías de observación y guías de análisis documental que se aplicará para el desarrollo de la tesis con fines de titulación, denominada "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO FIBRA VEGETALES: COCO, YUTE Y CÁSCARA DE ARROZ".

Acudo a usted debido a sus conocimientos y experiencias en la materia, los cuales aportarían una útil y completa información para la culminación exitosa de este trabajo de investigación.

Gracias por su valioso aporte y participación.

ATENTAMENTE:


FIRMA
Diaz Idrogo Yordi G.
DNI: 47677084


FIRMA
VILLA VENTURA CESAR ARECIO
DNI: 70653002

VALIDEZ DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

JUICIO EXPERTO

TESIS:

EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO FIBRAS VEGETALES: COCO YUTE Y CÁSCARA DE ARROZ

Investigadores: VILLA VENTURA CÉSAR ARECIO

DÍAZ IDROGO YORDI GESNER

INSTRUCCIÓN: Luego de analizar y cotejar el instrumento de investigación "Evaluación de las propiedades físicas y mecánicas del concreto incorporando fibras vegetales: coco, yute y cáscara de arroz" con la matriz de consistencia de la presente, le solicitamos que, en base a su criterio y experiencia profesional, valide dicho instrumento para su aplicación.

NOTA: Para cada criterio considere la escala de 1 a 5 donde:

1 - Muy poco	2 - Poco	3 - Regular	4 - Aceptable	5 - Muy aceptable
--------------	----------	-------------	---------------	-------------------

Criterio de Validez	Puntuación					Argumento	Observación y/o Sugerencias
	1	2	3	4	5		
Validez de contenido				x		Los elementos usados, permite disminuir el peso del concreto	Incrementar el peso o volumen de la fibra vegetal, para ver si se logra un concreto más liviano, pero con resistencia igual o mayor al concreto normal.
Validez de Criterio metodológico				x		La metodología empleada fue aplicado en base a este tipo investigación	Usar artículos de investigación de estos casos
Validez de intención y objetividad de medición y observación				x		Se ha logrado el objetivo esperado en esta investigación, con la precisión de medición y observación, en el laboratorio.	Para continuar o profundizar esta investigación usar equipos de medición modernos, que permitan la mayor precisión.
Presentación y formalidad del instrumento				x		Los instrumentos usados, son adecuados para este tipo de investigación	Para continuar o profundizar esta investigación usar instrumento de medición modernos, que permitan la mayor precisión
Total Parcial				19			
TOTAL:				19			

Puntuación:

- De 4 a 11: No valido, reformular
- De 12 a 14: No valido, reformular
- De 15 a 17: Valido, mejorar
- De 18 a 29: Valido, aplicar

Apellidos y Nombres	IDROGO FLORES LILA
Grado académico	INGENIERO
Mención	INGENIERO CIVIL

Ing. Lila Idrogo Flores
INGENIERA CIVIL
CIP. N° 78913
FIRMA

Solicitud: Solicito colaboración en la revisión del instrumento de investigación.

Para: Cesar Adolfo Morales Guevara

De : Diaz Idrogo Yordi Gesner
Villa Ventura César Arecio

Fecha :17/02/23

Ante todo , reciba un cordial saludo y a la vez solicitar su valiosa colaboración en la revisión de los instrumentos; (anexo), el cual tiene como objetivo de obtener la validación del instrumento de investigación; Guías de observación y guías de análisis documental que se aplicará para el desarrollo de la tesis con fines de titulación, denominada "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO FIBRA VEGETALES: COCO, YUTE Y CÁSCARA DE ARROZ".

Acudo a usted debido a sus conocimientos y experiencias en la materia, los cuales aportarían una útil y completa información para la culminación exitosa de este trabajo de investigación.

Gracias por su valioso aporte y participación.

ATENTAMENTE:



FIRMA

Diaz Idrogo Yordi G.
DNI: 47677084



FIRMA

VILLA VENTURA CESAR ARECIO
DNI: 70653002

VALIDEZ DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

JUICIO EXPERTO

TESIS:

EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO FIBRAS VEGETALES: COCO YUTE Y CÁSCARA DE ARROZ

Investigadores: VILLA VENTURA CÉSAR ARECIO

DÍAZ IDROGO YORDI GESNER

INSTRUCCIÓN: Luego de analizar y cotejar el instrumento de investigación "Evaluación de las propiedades físicas y mecánicas del concreto incorporando fibras vegetales: coco, yute y cáscara de arroz" con la matriz de consistencia de la presente, le solicitamos que, en base a su criterio y experiencia profesional, valide dicho instrumento para su aplicación.

NOTA: Para cada criterio considere la escala de 1 a 5 donde:

1 - Muy poco	2 - Poco	3 - Regular	4 - Aceptable	5 - Muy aceptable
--------------	----------	-------------	---------------	-------------------

Criterio de Validez	Puntuación					Argumento	Observación y/o Sugerencias
	1	2	3	4	5		
Validez de contenido				x		Los elementos usados, permite disminuir el peso del concreto	Incrementar el peso o volumen de la fibra vegetal, para ver si se logra un concreto más liviano, pero con resistencia igual o mayor al concreto normal.
Validez de Criterio metodológico				x		La metodología empleada fue aplicado en base a este tipo investigación	Usar artículos de investigación de estos casos
Validez de intención y objetividad de medición y observación				x		Se ha logrado el objetivo esperado en esta investigación, con la precisión de medición y observación, en el laboratorio.	Para continuar o profundizar esta investigación usar equipos de medición modernos, que permitan la mayor precisión.
Presentación y formalidad del instrumento				x		Los instrumentos usados, son adecuados para este tipo de investigación	Para continuar o profundizar esta investigación usar instrumento de medición modernos, que permitan la mayor precisión
Total Parcial				19			
TOTAL:				19			

Puntuación:

- De 4 a 11: No valido, reformular
- De 12 a 14: No valido, reformular
- De 15 a 17: Valido, mejorar
- De 18 a 29: Valido, aplicar

Apellidos y Nombres	MORALES GUEVARA CESAR ADOLFO
Grado académico	INGENIERO
Mención	INGENIERO CIVIL


 Cesar Adolfo Morales Guevara
 INGENIERO CIVIL
 Ch. 28192
 FIRMA

ANEXO 6: Resultados.

ANEXO 6.1: Ensayos de agregados.

ANEXO 6.1.1: Análisis granulométrico del agregado fino



UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN
FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

TESIS:

**“EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO
INCORPORANDO FIBRA VEGETALES: COCO, YUTE Y CÁSCARA DE ARROZ ”**

TESISTAS:

**DIAZ IDROGO YORDI GESNER
CÉSAR ARECIO VILLA VENTURA**

Ensayo: Análisis granulométrico por tamizado del agregado fino

Referencia: norma ASTM C-136 ó N.T.P. 400.012

Malla		%	% Retenido	% Que Pasa	GRADACIÓN
Pulg.	(mm.)	Retenido	Acumulado	Acumulado	"C"
3/8"	9.520	1.0	1.0	99.0	100
Nº 4	4.750	8.0	8.9	91.1	95 - 100
Nº 8	2.360	12.1	21.0	79.0	80 - 100
Nº 16	1.180	19.2	40.2	59.8	50 - 85
Nº 30	0.600	23.2	63.4	36.6	25 - 60
Nº 50	0.300	16.2	79.6	20.4	10 - 30
Nº 100	0.150	11.7	91.3	8.7	2 - 10
MÓDULO DE FINEZA					3.05

Observaciones:

Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante-

UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN
FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

TESIS:

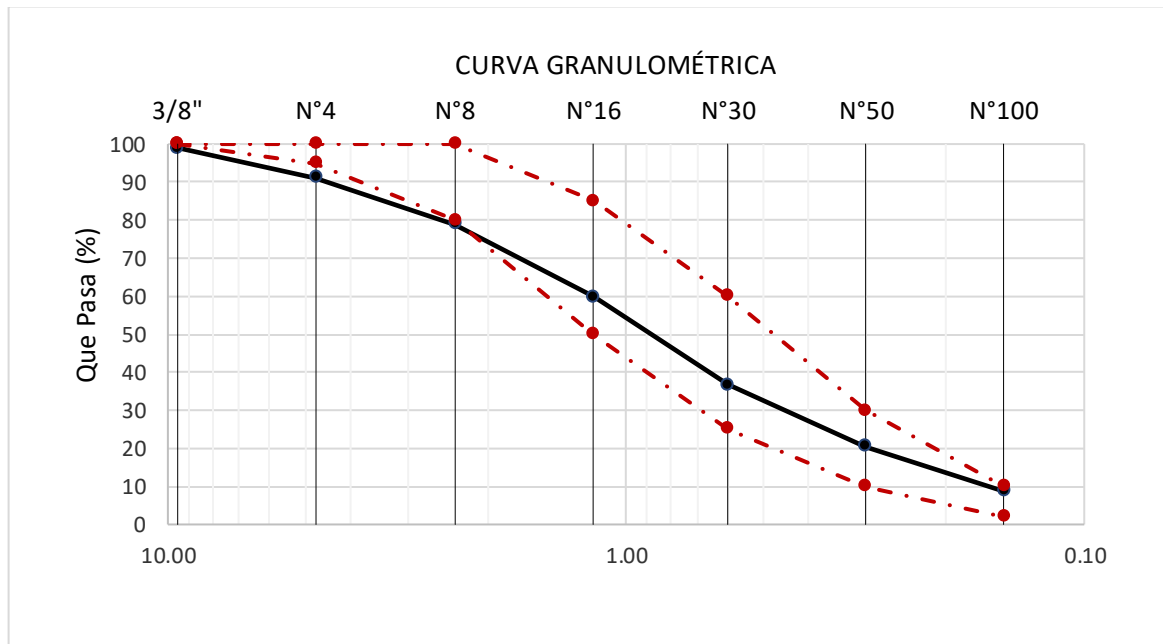
“EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO
INCORPORANDO FIBRA VEGETALES: COCO, YUTE Y CÁSCARA DE ARROZ ”

TESISTAS:

DIAZ IDROGO YORDI GESNER
CÉSAR ARECIO VILLA VENTURA

Ensayo: Análisis granulométrico por tamizado del agregado fino

Referencia: norma ASTM C-136 ó N.T.P. 400.012



Observaciones:

-Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante

ANEXO 6.1.2: Análisis granulométrico del agregado Grueso.



UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN
FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

TESIS:

**“EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO
 INCORPORANDO FIBRA VEGETALES: COCO, YUTE Y CÁSCARA DE ARROZ ”**

TESISTAS:

DIAZ IDROGO YORDI GESNER
CÉSAR ARECIO VILLA VENTURA

Ensayo: Análisis granulométrico por tamizado del agregado grueso

Referencia: norma ASTM C-136 ó N.T.P. 400.012

<i>Analisis Granulométrico por tamizado</i>						
N° Tamiz	Abertura (mm)	% Retenido	% Acumulados	Retenido	% Que pasa Acumulados	HUSO 56
2"	50.00	0.0	0.0		100.0	
1 1/2"	38.00	0.0	0.0		100.0	100
1"	25.00	0.0	0.0		100.0	90 - 100
3/4"	19.00	15.3	15.3		84.7	40 - 85
1/2"	12.70	52.4	67.7		32.3	10 - 40
3/8"	9.52	18.7	86.4		13.6	0 - 15
N°4	4.75	13.2	99.6		0.4	0 - 5
TAMAÑO MÁXIMO NOMINAL					3/4"	

Observaciones:

-Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante

UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN
 FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
 LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

TESIS:

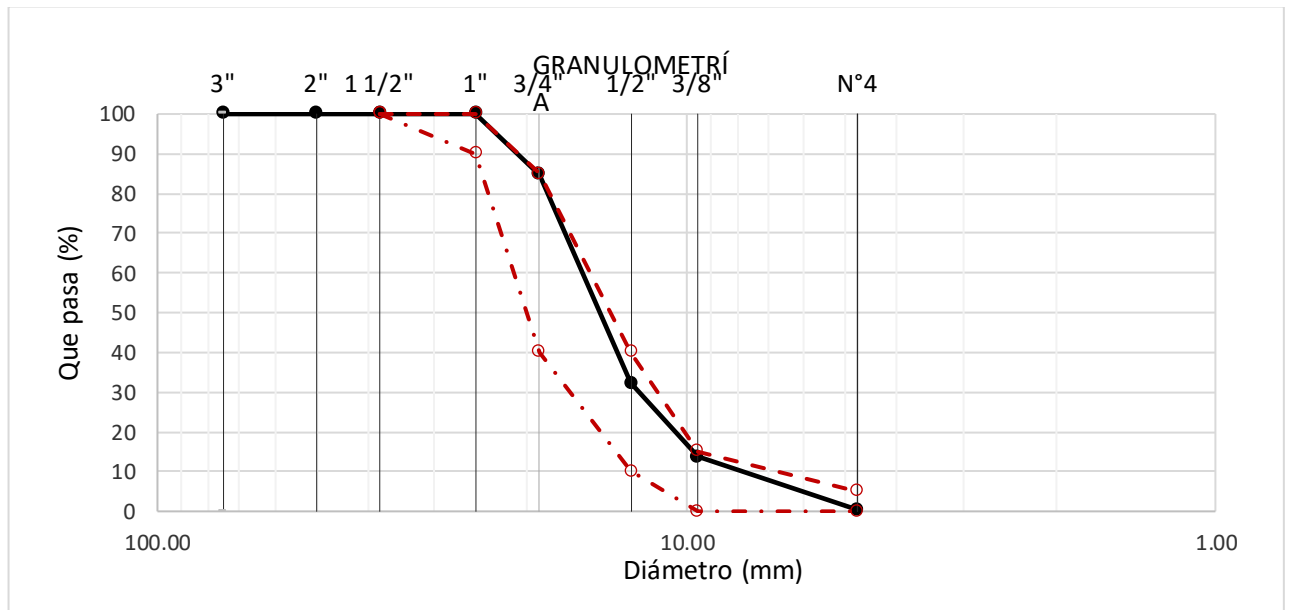
“EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO
 INCORPORANDO FIBRA VEGETALES: COCO, YUTE Y CÁSCARA DE ARROZ ”

TESISTAS:

DIAZ IDROGO YORDI GESNER
 CÉSAR ARECIO VILLA VENTURA

Ensayo: Análisis granulométrico por tamizado del agregado grueso

Referencia: norma ASTM C-136 ó N.T.P. 400.012



Observaciones:

-Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante

ANEXO 6.1.3: Peso Unitario y Contenido de Humedad del Agregado Fino.



UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN
FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

TESIS:

“EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO
INCORPORANDO FIBRA VEGETALES: COCO, YUTE Y CÁSCARA DE ARROZ ”

TESISTAS:

DIAZ IDROGO YORDI GESNER
CÉSAR ARECIO VILLA VENTURA

Ensayo: Peso Unitario Suelto y Compactado del Agregado Fino.

Referencia: Norma ASTM C-29 ó N.T.P. 400.017

Peso Unitario Suelto Humedo	(Kg/m ³)	1560.71
Peso Unitario Suelto Seco	(Kg/m ³)	1558.19
Contenido de Humedad	(%)	0.16

Peso Unitario Compactado Humedo	(Kg/m ³)	1769.83
Peso Unitario Compactado Seco	(Kg/m ³)	1766.98
Contenido de Humedad	(%)	0.16

Observaciones:

-Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante

ANEXO 6.1.4: Peso Unitario y Contenido de Humedad del Agregado Grueso.



UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN
FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

TESIS:

“EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO
INCORPORANDO FIBRA VEGETALES: COCO, YUTE Y CÁSCARA DE ARROZ ”

TESISTAS:

DIAZ IDROGO YORDI GESNER
CÉSAR ARECIO VILLA VENTURA

Ensayo: Peso unitario del agregado grueso.

Referencia: Norma ASTM C-29 ó N.T.P. 400.017

Peso Unitario Suelto Humedo	(Kg/m ³)	1434.46
Peso Unitario Suelto Seco	(Kg/m ³)	1420.88
Contenido de Humedad	(%)	0.96

Peso Unitario Compactado Humedo	(Kg/m ³)	1527.09
Peso Unitario Compactado Seco	(Kg/m ³)	1512.63
Contenido de Humedad	(%)	0.96

Observaciones:

-Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante

ANEXO 6.1.5: Peso Específico y absorción del agregado fino



UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN
FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

TESIS:

**“EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO
INCORPORANDO FIBRA VEGETALES: COCO, YUTE Y CÁSCARA DE ARROZ ”**

TESISTAS:

**DIAZ IDROGO YORDI GESNER
CÉSAR ARECIO VILLA VENTURA**

Ensayo: Peso específico y Absorción del agregado fino.

Referencia: Norma ASTM C-128 ó N.T.P. 400.022

1.- PESO ESPECIFICO DE MASA	(gr/cm ³)	2.471
2.- PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	%	3.085

Observaciones:

-Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante

ANEXO 6.1.6: Peso Específico y absorción del agregado Grueso.



UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN
FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

TESIS:

“EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO
INCORPORANDO FIBRA VEGETALES: COCO, YUTE Y CÁSCARA DE ARROZ ”

TESISTAS:

DIAZ IDROGO YORDI GESNER
CÉSAR ARECIO VILLA VENTURA

Ensayo: Peso específico y Absorción del agregado grueso.

Referencia: Norma ASTM C-128 ó N.T.P. 400.022

1.- PESO ESPECIFICO DE MASA	(gr/cm ³)	2.484
2.- PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	%	1.68

Observaciones:

-Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante

ANEXO 6.1.7: Peso Unitario suelto y Compactado del Agregado Fino.



UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN
FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

TESIS:

“EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO
INCORPORANDO FIBRA VEGETALES: COCO, YUTE Y CÁSCARA DE ARROZ ”

TESISTAS:

DIAZ IDROGO YORDI GESNER
CÉSAR ARECIO VILLA VENTURA

Ensayo: Peso Unitario Suelto y Compactado del Agregado Fino.

Referencia: Norma ASTM C-29 ó N.T.P. 400.017

1.- PESO UNITARIO SUELTO

		A	B	C
Peso de la muestra suelta + recipiente	(gr.)	29.63	29.67	29.88
Peso del recipiente	(gr.)	8.345	8.345	8.345
Peso de muestra (01-02)	(gr.)	21.29	21.33	21.54
Constante ó Volumen	(cm ³)	0.01370	0.01370	0.01370
Peso unitario suelto húmedo	03/04 (gr/cm ³)	1.554	1.557	1.572
Peso unitario suelto humedo (Promedio)	(gr/cm ³)	1.561		
Peso unitario suelto seco (Promedio)	(gr/cm ³)	1.558		

2.- PESO UNITARIO COMPACTADO

Peso de la muestra suelta + recipiente	(gr.)	32.900	32.135	32.740
Peso del recipiente	(gr.)	8.345	8.345	8.345
Peso de muestra	(gr.)	24.555	23.790	24.395
Constante ó Volumen	(cm ³)	0.0137	0.0137	0.0137
Peso unitario suelto húmedo	(gr/cm ³)	1.792	1.736	1.781
Peso unitario compactado húmedo (Promedio)	(gr/cm ³)	1.770		
Peso unitario seco compactado (Promedio)	(gr/cm ³)	1.767		

RESULTADOS		
PESO UNITARIO SUELTO SECO	Kg/m³	1558
PESO UNITARIO COMPACTADO	Kg/m³	1767

Observaciones:

-Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante

Anexo 6.1.8: Peso Unitario Suelto y Compactado del Agregado Grueso.



Universidad
Señor de Sipán

UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN
FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

TESIS:

“EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO
INCORPORANDO FIBRA VEGETALES: COCO, YUTE Y CÁSCARA DE ARROZ ”

TESISTAS:

DIAZ IDROGO YORDI GESNER
CÉSAR ARECIO VILLA VENTURA

Ensayo: Peso Unitario Suelto y Compactado del Agregado grueso.

Referencia: Norma ASTM C-29 ó N.T.P. 400.017

1.- PESO UNITARIO SUELTO

		A	B	C
Peso de la muestra suelta + recipiente	(kg.)	27.720	28.540	27.545
Peso del recipiente	(kg.)	8.345	8.345	8.345
Peso de muestra (01-02)	(kg.)	19.375	20.195	19.200
Constante ó Volumen	(m ³)	0.0137	0.0137	0.0137
Peso unitario suelto húmedo 03/04	(gr./cm ³)	1.419	1.479	1.406
Peso unitario suelto humedo (Promedio)	(gr./cm ³)	1.434		
Peso unitario suelto seco (Promedio)	(gr./cm ³)	1.421		

UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN
FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

TESIS:

“EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO
INCORPORANDO FIBRA VEGETALES: COCO, YUTE Y CÁSCARA DE ARROZ ”

TESISTAS:

DIAZ IDROGO YORDI GESNER
CÉSAR ARECIO VILLA VENTURA

Ensayo: Peso Unitario Suelto y Compactado del Agregado grueso.

Referencia: Norma ASTM C-29 ó N.T.P. 400.017

2.- PESO UNITARIO COMPACTADO

Peso de la muestra suelta + recipiente	(kg.)	29.450	28.550	29.600
Peso del recipiente	(kg.)	8.345	8.345	8.345
Peso de muestra	(kg.)	21.105	20.205	21.255
Constante ó Volumen	(m ³)	0.014	0.014	0.014
Peso unitario suelto húmedo	(gr./cm ³)	1.545	1.479	1.556
Peso unitario compactado húmedo (Promedio)	(gr./cm ³)	1.527		
Peso unitario seco compactado (Promedio)	(gr./cm ³)	1.513		

RESULTADOS		
PESO UNITARIO SUELTO SECO	Kg/m³	1421
PESO UNITARIO COMPACTADO	Kg/m³	1513

Observaciones:

-Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante

ANEXO 7: Diseño de mezcla de concreto.

ANEXO 7.1: Diseño de mezcla de concreto patrón patrón $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$.



Universidad
Señor de Sipán

UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN
FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

TESIS:

“EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO
INCORPORANDO FIBRA VEGETALES: COCO, YUTE Y CÁSCARA DE ARROZ ”

TESISTAS:

DIAZ IDROGO YORDI GESNER
CÉSAR ARECIO VILLA VENTURA

DISEÑO DE MEZCLAS CONCRETO PATRÓN $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$

DATOS		MATERIALES			
f _c DISEÑO (Kg/cm ²)	210	CEMENTO	PORTLAND TIPO MS		
		AGUA	POTABLE (RED PÚBLICA)		
ESTRUCTURA	-	ADITIVOS	---		
CONSISTENCIA DEL CONCRETO	PLÁSTICA (SP. 3"-4")	ENSAYO	UND	A. FINO	A. GRUESO
		P. ESPECIFICO DE MASA	gr/cm ³	2.47	2.48
AIRE INCORPORADO	NO	% DE ABSORCIÓN	%	3.09	1.68
		CONTENIDO DE HUMEDAD	%	0.16	0.96
EXPOSICION A INTERPERIE	NO PRECISA	MODULO DE FINEZA	-	2.88	---
		TAMAÑO MÁX. NOMINAL	"	---	3/4"
OBSERVACIONES	NINGUNA	P. UNIT. COMPACTADO	kg/m ³	1560	1527
		P. UNIT. SUELTO	kg/m ³	1770	1434



UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN
FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

TESIS:

“EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO
INCORPORANDO FIBRA VEGETALES: COCO, YUTE Y CÁSCARA DE ARROZ ”

TESISTAS:

DIAZ IDROGO YORDI GESNER
CÉSAR ARECIO VILLA VENTURA

DISEÑO DE MEZCLAS CONCRETO PATRÓN $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$

PARÁMETROS DE DISEÑO (ACI)

<i>RESISTENCIA PROMEDIO</i>	$f'cr$	=	294	kg/cm ²
<i>RELACION AGUA CEMENTO DE DISEÑO</i>	A/C	=	0.558	
<i>AGUA DE MEZCLADO</i>		=	205	lt/m ³
<i>CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO</i>	% A	=	2.0	%
<i>FACTOR CEMENTO</i>	F.C	=	8.6	bol/m ³
<i>CONTENIDO DE AGREGADO GRUESO</i>	A.G	=	992.55	kg/m ³



Universidad
Señor de Sipán

UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN
FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

TESIS:

“EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO
INCORPORANDO FIBRA VEGETALES: COCO, YUTE Y CÁSCARA DE ARROZ ”

TESISTAS:

DIAZ IDROGO YORDI GESNER
CÉSAR ARECIO VILLA VENTURA

DISEÑO DE MEZCLAS CONCRETO PATRÓN $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$

DISEÑO

1. CALCULO DE VOLUMENES ABSOLUTOS

CEMENTO	=	0.123	m ³
AGUA	=	0.205	m ³
AIRE	=	0.020	m ³
A. GRUESO	=	0.400	m ³
TOTAL	=	0.651	m ³

2. CONTENIDO DE AGREGADO FINO

VOLUMEN ABSOLUTO:	0.349	m ³
PESO SECO:	865.27	kg/m ³

3. VALORES DE DISEÑO

CEMENTO:	367.12	kg/m ³
AGUA DE DISEÑO:	205.00	lt
A. FINO SECO:	865.27	kg/m ³
A. GRUESO SECO:	992.55	kg/m ³

4. CORRECCION POR HUMEDAD

PESOS HUMEDOS

A. FINO HUMEDO	878.58	kg/m ³
A. GRUESO HUMEDO	1002.08	kg/m ³

HUMEDAD SUPERFICIAL

A. FINO	-2.93	%
A. GRUESO	-0.72	%

APORTE DE HUMEDAD DE LOS AGREGADOS

A. FINO	-3.66	lt/m ³
A. GRUESO	-7.15	lt/m ³
AGUA EFECTIVA	207.07	lt

5. PESOS CORREGIDOS

CEMENTO	348.76	kg/m ³
AGUA EFECTIVA	207.07	lt
A. FINO HUMEDO	878.58	kg/m ³
A. GRUESO HUMEDO	1002.08	kg/m ³



UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN
 FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
 LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

TESIS:

“EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO
 INCORPORANDO FIBRA VEGETALES: COCO, YUTE Y CÁSCARA DE ARROZ ”

TESISTAS:

DIAZ IDROGO YORDI GESNER
 CÉSAR ARECIO VILLA VENTURA

DISEÑO DE MEZCLAS CONCRETO PATRÓN $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$

RESULTADOS

	CEMENTO	A. FINO	A. GRUESO	AGUA	
PROPORCION EN PESO	1.00	2.40	2.87	24.0	lt/bol
PROPORCION EN VOLUMEN	1.00	2.18	3.01	24.0	lt/bol

Observaciones:

-Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante

ANEXO 7.2: Diseño de mezcla de concreto $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ con adición de fibra de coco.



1. Diseño de mezcla de concreto $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ con 0.1% de fibra de coco.

UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN
 FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
 LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

TESIS:

“EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO FIBRA VEGETALES: COCO, YUTE Y CÁSCARA DE ARROZ ”

TESISTAS:

**DIAZ IDROGO YORDI GESNER
 CÉSAR ARECIO VILLA VENTURA**

CONCRETO PATRÓN $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2 + 0.1\%$ de fibra de coco.

DATOS		MATERIALES			
f _c DISEÑO (Kg/cm ²)	210	CEMENTO	PORTLAND TIPO MS		
		AGUA	POTABLE (RED PÚBLICA)		
ESTRUCTURA	-	ADITIVOS	---		
CONSISTENCIA DEL CONCRETO	PLÁSTICA (SP. 3"-4")	ENSAYO	UND	A. FINO	A. GRUESO
		P. ESPECIFICO DE MASA	gr/cm ³	2.47	2.48
AIRE INCORPORADO	NO	% DE ABSORCIÓN	%	3.09	1.68
		CONTENIDO DE HUMEDAD	%	0.16	0.96
EXPOSICION A INTERPERIE	NO PRECISA	MODULO DE FINEZA	-	2.88	---
		TAMAÑO MÁX. NOMINAL	"	---	3/4"
OBSERVACIONES	NINGUNA	P. UNIT. COMPACTADO	kg/m ³	1560	1527
		P. UNIT. SUELTO	kg/m ³	1770	1434



UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN
 FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
 LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

TESIS:
**“EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO
 INCORPORANDO FIBRA VEGETALES: COCO, YUTE Y CÁSCARA DE ARROZ ”**

TESISTAS:
DIAZ IDROGO YORDI GESNER
CÉSAR ARECIO VILLA VENTURA

CONCRETO PATRÓN $f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2 + 0.1\%$ de fibra de coco.

PARÁMETROS DE DISEÑO (ACI)

<i>RESISTENCIA PROMEDIO</i>	f_{cr}	=	294	kg/cm ²
<i>RELACION AGUA CEMENTO DE DISEÑO</i>	A/C	=	0.558	
<i>AGUA DE MEZCLADO</i>		=	205	lt/m ³
<i>CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO</i>	% A	=	2.0	%
<i>FACTOR CEMENTO</i>	F.C	=	8.6	bol/m ³
<i>CONTENIDO DE AGREGADO GRUESO</i>	A.G	=	992.55	kg/m ³
<i>ADITIVO (1.5%)</i>	ADITIVO	=	5.51	kg/m ³



Universidad
Señor de Sipán

UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN
FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

TESIS:

“EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO
INCORPORANDO FIBRA VEGETALES: COCO, YUTE Y CÁSCARA DE ARROZ ”

TESISTAS:

DIAZ IDROGO YORDI GESNER
CÉSAR ARECIO VILLA VENTURA

CONCRETO PATRÓN $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2 + 0.1\%$ de fibra de coco.

DISEÑO

1. CALCULO DE VOLUMENES ABSOLUTOS

CEMENTO	=	0.123	m ³
AGUA	=	0.205	m ³
AIRE	=	0.020	m ³
A. GRUESO	=	0.400	m ³
TOTAL	=	0.651	m ³

2. CONTENIDO DE AGREGADO FINO

VOLUMEN ABSOLUTO:	0.349	m ³
PESO SECO:	865.27	kg/m ³

3. VALORES DE DISEÑO

CEMENTO:	367.12	kg/m ³
AGUA DE DISEÑO:	205.00	lt
A. FINO SECO:	865.27	kg/m ³
A. GRUESO SECO:	992.55	kg/m ³

4. CORRECCION POR HUMEDAD

PESOS HUMEDOS

A. FINO HUMEDO	878.58	kg/m ³
A. GRUESO HUMEDO	1002.08	kg/m ³

HUMEDAD SUPERFICIAL

A. FINO	-2.93	%
A. GRUESO	-0.72	%

APORTE DE HUMEDAD DE LOS AGREGADOS

A. FINO	-3.66	lt/m ³
A. GRUESO	-7.15	lt/m ³
AGUA EFECTIVA	207.07	lt

5. PESOS CORREGIDOS

CEMENTO	348.76	kg/m ³
AGUA EFECTIVA	207.07	lt
A. FINO HUMEDO	878.58	kg/m ³
A. GRUESO HUMEDO	1002.08	kg/m ³
FIBRA DE COCO (0.1%)	0.37	kg/m ³

UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN
FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

TESIS:

“EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO
INCORPORANDO FIBRA VEGETALES: COCO, YUTE Y CÁSCARA DE ARROZ ”

TESISTAS:

DIAZ IDROGO YORDI GESNER
CÉSAR ARECIO VILLA VENTURA

CONCRETO PATRÓN $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2 + 0.1\%$ de fibra de coco.

RESULTADOS

	CEMENTO	A. FINO	A. GRUESO	AGUA	
PROPORCION EN PESO	1.00	2.40	2.87	24.0	lt/bol
PROPORCION EN VOLUMEN	1.00	2.18	3.01	24.0	lt/bol

Observaciones:

-Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante

2. Diseño de mezcla de concreto $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ con 0.2% de fibra de coco.



UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN
 FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
 LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

TESIS:

“EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO
 INCORPORANDO FIBRA VEGETALES: COCO, YUTE Y CÁSCARA DE ARROZ ”

TESISTAS:

DIAZ IDROGO YORDI GESNER
 CÉSAR ARECIO VILLA VENTURA

CONCRETO PATRÓN $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2 + 0.2\%$ de fibra de coco.

DATOS		MATERIALES				
f _c DISEÑO (Kg/cm ²)	210	CEMENTO		PORTLAND TIPO MS		
		AGUA		POTABLE (RED PÚBLICA)		
ESTRUCTURA	-	ADITIVOS		---		
CONSISTENCIA DEL CONCRETO	PLÁSTICA (SP. 3"-4")	ENSAYO		UND	A. FINO	A. GRUESO
		P. ESPECIFICO DE MASA		gr/cm ³	2.47	2.48
AIRE INCORPORADO	NO	% DE ABSORCIÓN		%	3.09	1.68
		CONTENIDO DE HUMEDAD		%	0.16	0.96
EXPOSICION A INTERPERIE	NO PRECISA	MODULO DE FINEZA		-	2.88	---
		TAMAÑO MÁX. NOMINAL		"	---	3/4"
OBSERVACIONES	NINGUNA	P. UNIT. COMPACTADO		kg/m ³	1560	1527
		P. UNIT. SUELTO		kg/m ³	1770	1434



UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN
FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

TESIS:

“EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO
INCORPORANDO FIBRA VEGETALES: COCO, YUTE Y CÁSCARA DE ARROZ ”

TESISTAS:

DIAZ IDROGO YORDI GESNER
CÉSAR ARECIO VILLA VENTURA

CONCRETO PATRÓN $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2 + 0.2\%$ de fibra de coco.

PARÁMETROS DE DISEÑO (ACI)

<i>RESISTENCIA PROMEDIO</i>	$f'cr$	=	294	kg/cm ²
<i>RELACION AGUA CEMENTO DE DISEÑO</i>	A/C	=	0.558	
<i>AGUA DE MEZCLADO</i>		=	205	lt/m ³
<i>CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO</i>	% A	=	2.0	%
<i>FACTOR CEMENTO</i>	F.C	=	8.6	bol/m ³
<i>CONTENIDO DE AGREGADO GRUESO</i>	A.G	=	992.55	kg/m ³
<i>ADITIVO (1.5%)</i>	ADITIVO	=	5.51	kg/m ³

UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN
FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

TESIS:

“EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO
INCORPORANDO FIBRA VEGETALES: COCO, YUTE Y CÁSCARA DE ARROZ ”

TESISTAS:

DIAZ IDROGO YORDI GESNER
CÉSAR ARECIO VILLA VENTURA

CONCRETO PATRÓN $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2 + 0.2\%$ de fibra de coco.

DISEÑO

1. CALCULO DE VOLUMENES ABSOLUTOS

CEMENTO	=	0.123	m ³
AGUA	=	0.205	m ³
AIRE	=	0.020	m ³
A. GRUESO	=	0.400	m ³
TOTAL	=	0.651	m ³

2. CONTENIDO DE AGREGADO FINO

VOLUMEN ABSOLUTO:	0.349	m ³
PESO SECO:	865.27	kg/m ³

3. VALORES DE DISEÑO

CEMENTO:	367.12	kg/m ³
AGUA DE DISEÑO:	205.00	lt
A. FINO SECO:	865.27	kg/m ³
A. GRUESO SECO:	992.55	kg/m ³

4. CORRECCION POR HUMEDAD

PESOS HUMEDOS			
A. FINO HUMEDO	878.58	kg/m ³	
A. GRUESO HUMEDO	1002.08	kg/m ³	
HUMEDAD SUPERFICIAL			
A. FINO	-2.93	%	
A. GRUESO	-0.72	%	

APORTE DE HUMEDAD DE LOS AGREGADOS

A. FINO	-3.66	lt/m ³
A. GRUESO	-7.15	lt/m ³
AGUA EFECTIVA	207.07	lt

5. PESOS CORREGIDOS

CEMENTO	348.76	kg/m ³
AGUA EFECTIVA	207.07	lt
A. FINO HUMEDO	878.58	kg/m ³
A. GRUESO HUMEDO	1002.08	kg/m ³
FIBRA DE COCO (0.2%)	0.73	kg/m ³



Universidad
Señor de Sipán

UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN
FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

TESIS:

“EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO
INCORPORANDO FIBRA VEGETALES: COCO, YUTE Y CÁSCARA DE ARROZ ”

TESISTAS:

DIAZ IDROGO YORDI GESNER
CÉSAR ARECIO VILLA VENTURA

CONCRETO PATRÓN $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2 + 0.2\%$ de fibra de coco.

RESULTADOS

	CEMENTO	A. FINO	A. GRUESO	AGUA	
PROPORCION EN PESO	1.00	2.40	2.87	24.0	lt/bol
PROPORCION EN VOLUMEN	1.00	2.18	3.01	24.0	lt/bol

Observaciones:

-Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante

3. Diseño de mezcla de concreto $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ con 0.3% de fibra de coco



Universidad
Señor de Sipán

UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN
FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

TESIS:

“EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO
INCORPORANDO FIBRA VEGETALES: COCO, YUTE Y CÁSCARA DE ARROZ ”

TESISTAS:

DIAZ IDROGO YORDI GESNER
CÉSAR ARECIO VILLA VENTURA

CONCRETO PATRÓN $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2 + 0.3\%$ de fibra de coco.

DATOS		MATERIALES			
f'c DISEÑO (Kg/cm ²)	210	CEMENTO		PORTLAND TIPO MS	
		AGUA		POTABLE (RED PÚBLICA)	
ESTRUCTURA	-	ADITIVOS		---	
CONSISTENCIA DEL CONCRETO	PLÁSTICA (SP. 3"-4")	ENSAYO		UND	A. FINO
		P. ESPECIFICO DE MASA		gr/cm ³	2.47
AIRE INCORPORADO	NO	% DE ABSORCIÓN		%	3.09
		CONTENIDO DE HUMEDAD		%	0.16
EXPOSICION A INTERPERIE	NO PRECISA	MODULO DE FINEZA		-	2.88
		TAMAÑO MÁX. NOMINAL		"	---
OBSERVACIONES	NINGUNA	P. UNIT. COMPACTADO		kg/m ³	1560
		P. UNIT. SUELTO		kg/m ³	1770
				A. GRUESO	2.48
					1.68
					0.96

					3/4"
					1527
					1434

UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN
FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

TESIS:

“EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO
INCORPORANDO FIBRA VEGETALES: COCO, YUTE Y CÁSCARA DE ARROZ ”

TESISTAS:

DIAZ IDROGO YORDI GESNER
CÉSAR ARECIO VILLA VENTURA

CONCRETO PATRÓN $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2 + 0.3\%$ de fibra de coco.

PARÁMETROS DE DISEÑO (ACI)

<i>RESISTENCIA PROMEDIO</i>	$f'cr$	=	294	kg/cm ²
<i>RELACION AGUA CEMENTO DE DISEÑO</i>	A/C	=	0.558	
<i>AGUA DE MEZCLADO</i>		=	205	lt/m ³
<i>CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO</i>	% A	=	2.0	%
<i>FACTOR CEMENTO</i>	F.C	=	8.6	bol/m ³
<i>CONTENIDO DE AGREGADO GRUESO</i>	A.G	=	992.55	kg/m ³
<i>ADITIVO (1.5%)</i>	ADITIVO	=	5.51	kg/m ³

UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN
FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

TESIS:

“EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO
INCORPORANDO FIBRA VEGETALES: COCO, YUTE Y CÁSCARA DE ARROZ ”

TESISTAS:

DIAZ IDROGO YORDI GESNER
CÉSAR ARECIO VILLA VENTURA

CONCRETO PATRÓN $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2 + 0.3\%$ de fibra de coco.

DISEÑO

1. CALCULO DE VOLUMENES ABSOLUTOS

CEMENTO	=	0.123	m ³
AGUA	=	0.205	m ³
AIRE	=	0.020	m ³
A. GRUESO	=	0.400	m ³
TOTAL	=	0.651	m ³

2. CONTENIDO DE AGREGADO FINO

VOLUMEN ABSOLUTO:	0.349	m ³
PESO SECO:	865.27	kg/m ³

3. VALORES DE DISEÑO

CEMENTO:	367.12	kg/m ³
AGUA DE DISEÑO:	205.00	lt
A. FINO SECO:	865.27	kg/m ³
A. GRUESO SECO:	992.55	kg/m ³

4. CORRECCION POR HUMEDAD

PESOS HUMEDOS

A. FINO HUMEDO	878.58	kg/m ³
A. GRUESO HUMEDO	1002.08	kg/m ³

HUMEDAD SUPERFICIAL

A. FINO	-2.93	%
A. GRUESO	-0.72	%

APORTE DE HUMEDAD DE LOS
AGREGADOS

A. FINO	-3.66	lt/m ³
A. GRUESO	-7.15	lt/m ³
AGUA EFECTIVA	207.07	lt

5. PESOS CORREGIDOS

CEMENTO	348.76	kg/m ³
AGUA EFECTIVA	207.07	lt
A. FINO HUMEDO	878.58	kg/m ³
A. GRUESO HUMEDO	1002.08	kg/m ³
FIBRA DE COCO (0.3%)	1.10	kg/m ³



Universidad
Señor de Sipán

UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN

FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

TESIS:

**“EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO
INCORPORANDO FIBRA VEGETALES: COCO, YUTE Y CÁSCARA DE ARROZ ”**

TESISTAS:

DIAZ IDROGO YORDI GESNER

CÉSAR ARECIO VILLA VENTURA

CONCRETO PATRÓN $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2 + 0.3\%$ de fibra de coco.

RESULTADOS

	CEMENTO	A. FINO	A. GRUESO	AGUA	
PROPORCION EN PESO	1.00	2.40	2.87	24.0	lt/bol
PROPORCION EN VOLUMEN	1.00	2.18	3.01	24.0	lt/bol

Observaciones:

-Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante

4. Diseño de mezcla de concreto $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ con 0.4% de fibra de coco.



UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN
FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

TESIS:

“EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO
INCORPORANDO FIBRA VEGETALES: COCO, YUTE Y CÁSCARA DE ARROZ ”

TESISTAS:

DIAZ IDROGO YORDI GESNER
CÉSAR ARECIO VILLA VENTURA

CONCRETO PATRÓN $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2 + 0.4\%$ de fibra de coco.

DATOS		MATERIALES				
f _c DISEÑO (Kg/cm ²)	210	CEMENTO		PORTLAND TIPO MS		
		AGUA		POTABLE (RED PÚBLICA)		
ESTRUCTURA	-	ADITIVOS		---		
CONSISTENCIA DEL CONCRETO	PLÁSTICA (SP. 3"-4")	ENSAYO		UND	A. FINO	A. GRUESO
		P. ESPECIFICO DE MASA		gr/cm ³	2.47	2.48
AIRE INCORPORADO	NO	% DE ABSORCIÓN		%	3.09	1.68
		CONTENIDO DE HUMEDAD		%	0.16	0.96
EXPOSICION A INTERPERIE	NO PRECISA	MODULO DE FINEZA		-	2.88	---
		TAMAÑO MÁX. NOMINAL		"	---	3/4"
OBSERVACIONES	NINGUNA	P. UNIT. COMPACTADO		kg/m ³	1560	1527
		P. UNIT. SUELTO		kg/m ³	1770	1434



UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN
FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

TESIS:

**“EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO
INCORPORANDO FIBRA VEGETALES: COCO, YUTE Y CÁSCARA DE ARROZ ”**

TESISTAS:

DIAZ IDROGO YORDI GESNER
CÉSAR ARECIO VILLA VENTURA

CONCRETO PATRÓN $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2 + 0.4\%$ de fibra de coco.

PARÁMETROS DE DISEÑO (ACI)

	<i>RESISTENCIA PROMEDIO</i>	$f'cr$	=	294	kg/cm ²
<i>DISEÑO</i>	<i>RELACION AGUA CEMENTO DE</i>	A/C	=	0.558	
	<i>AGUA DE MEZCLADO</i>		=	205	lt/m ³
	<i>CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO</i>	$\% A$	=	2.0	%
	<i>FACTOR CEMENTO</i>	$F.C$	=	8.6	bol/m ³
	<i>CONTENIDO DE AGREGADO GRUESO</i>	$A.G$	=	992.55	kg/m ³
	<i>ADITIVO (1.5%)</i>	ADITIVO	=	5.51	kg/m ³

UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN
FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

TESIS:

“EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO
INCORPORANDO FIBRA VEGETALES: COCO, YUTE Y CÁSCARA DE ARROZ ”

TESISTAS:

DÍAZ IDROGO YORDI GESNER
CÉSAR ARECIO VILLA VENTURA

CONCRETO PATRÓN $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2 + 0.4\%$ de fibra de coco.

DISEÑO

1. CALCULO DE VOLUMENES ABSOLUTOS

CEMENTO	=	0.123	m ³
AGUA	=	0.205	m ³
AIRE	=	0.020	m ³
A. GRUESO	=	0.400	m ³
TOTAL	=	0.651	m ³

2. CONTENIDO DE AGREGADO FINO

VOLUMEN ABSOLUTO:	0.349	m ³
PESO SECO:	865.27	kg/m ³

3. VALORES DE DISEÑO

CEMENTO:	367.12	kg/m ³
AGUA DE DISEÑO:	205.00	lt
A. FINO SECO:	865.27	kg/m ³
A. GRUESO SECO:	992.55	kg/m ³

4. CORRECCION POR HUMEDAD

PESOS HUMEDOS			
A. FINO HUMEDO	878.58	kg/m ³	
A. GRUESO HUMEDO	1002.08	kg/m ³	
HUMEDAD SUPERFICIAL			
A. FINO	-2.93	%	
A. GRUESO	-0.72	%	

APORTE DE HUMEDAD DE LOS AGREGADOS

A. FINO	-3.66	lt/m ³
A. GRUESO	-7.15	lt/m ³
AGUA EFECTIVA	207.07	lt

5. PESOS CORREGIDOS

CEMENTO	348.76	kg/m ³
AGUA EFECTIVA	207.07	lt
A. FINO HUMEDO	878.58	kg/m ³
A. GRUESO HUMEDO	1002.08	kg/m ³
FIBRA DE COCO (0.4%)	1.47	kg/m ³



Universidad
Señor de Sipán

UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN
FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

TESIS:

“EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO
INCORPORANDO FIBRA VEGETALES: COCO, YUTE Y CÁSCARA DE ARROZ ”

TESISTAS:

DIAZ IDROGO YORDI GESNER
CÉSAR ARECIO VILLA VENTURA

CONCRETO PATRÓN $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2 + 0.4\%$ de fibra de coco.

RESULTADOS

	CEMENTO	A. FINO	A. GRUESO	AGUA	
PROPORCION EN PESO	1.00	2.40	2.87	24.0	lt/bol
PROPORCION EN VOLUMEN	1.00	2.18	3.01	24.0	lt/bol

Observaciones:

-Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante

ANEXO 7.3: Diseño de mezcla de concreto $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ con adición de fibra de yute.

1. Diseño de mezcla de concreto $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ con 0.1% de fibra de yute.



Universidad
Señor de Sipán

UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN
FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

TESIS:

“EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO FIBRA VEGETALES: COCO, YUTE Y CÁSCARA DE ARROZ ”

TESISTAS:

DIAZ IDROGO YORDI GESNER
CÉSAR ARECIO VILLA VENTURA

CONCRETO PATRÓN $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2 + 0.1\%$ de fibra de yute.

DATOS		MATERIALES			
f _c DISEÑO (Kg/cm ²)	210	CEMENTO		PORTLAND TIPO MS	
		AGUA		POTABLE (RED PÚBLICA)	
ESTRUCTURA	-	ADITIVOS		---	
CONSISTENCIA DEL CONCRETO	PLÁSTICA (SP. 3"-4")	ENSAYO		UND	A. FINO
		P. ESPECIFICO DE MASA		gr/cm ³	2.47
AIRE INCORPORADO	NO	% DE ABSORCIÓN		%	3.09
		CONTENIDO DE HUMEDAD		%	0.16
EXPOSICION A INTERPERIE	NO PRECISA	MODULO DE FINEZA		-	2.88
		TAMAÑO MÁX. NOMINAL		"	---
OBSERVACIONES	NINGUNA	P. UNIT. COMPACTADO		kg/m ³	1560
		P. UNIT. SUELTO		kg/m ³	1770
				A. GRUESO	2.48
					1.68
					0.96

					3/4"
					1527
					1434



Universidad
Señor de Sipán

UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN
FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

TESIS:

“EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO
INCORPORANDO FIBRA VEGETALES: COCO, YUTE Y CÁSCARA DE ARROZ ”

TESISTAS:

DIAZ IDROGO YORDI GESNER
CÉSAR ARECIO VILLA VENTURA

CONCRETO PATRÓN $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2 + 0.1\%$ de fibra de yute.

PARÁMETROS DE DISEÑO (ACI)

<i>RESISTENCIA PROMEDIO</i>	$f'cr$	=	294	kg/cm ²
<i>RELACION AGUA CEMENTO DE DISEÑO</i>	A/C	=	0.558	
<i>AGUA DE MEZCLADO</i>		=	205	lt/m ³
<i>CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO</i>	% A	=	2.0	%
<i>FACTOR CEMENTO</i>	F.C	=	8.6	bol/m ³
<i>CONTENIDO DE AGREGADO GRUESO</i>	A. G	=	992.55	kg/m ³
<i>ADITIVO (1.5%)</i>	ADITIVO	=	5.51	kg/m ³

UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN
FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

TESIS:

“EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO
INCORPORANDO FIBRA VEGETALES: COCO, YUTE Y CÁSCARA DE ARROZ ”

TESISTAS:

DIAZ IDROGO YORDI GESNER
CÉSAR ARECIO VILLA VENTURA

CONCRETO PATRÓN $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2 + 0.1\%$ de fibra de yute.

DISEÑO

1. CALCULO DE VOLÚMENES ABSOLUTOS

CEMENTO	=	0.123	m ³
AGUA	=	0.205	m ³
AIRE	=	0.020	m ³
A. GRUESO	=	0.400	m ³
TOTAL	=	0.651	m ³

2. CONTENIDO DE AGREGADO FINO

VOLUMEN ABSOLUTO:	0.349	m ³
PESO SECO:	865.27	kg/m ³

3. VALORES DE DISEÑO

CEMENTO:	367.12	kg/m ³
AGUA DE DISEÑO:	205.00	lt
A. FINO SECO:	865.27	kg/m ³
A. GRUESO SECO:	992.55	kg/m ³

4. CORRECCIÓN POR HUMEDAD

PESOS HÚMEDOS

A. FINO HÚMEDO	878.58	kg/m ³
A. GRUESO HÚMEDO	1002.08	kg/m ³
HUMEDAD SUPERFICIAL		
A. FINO	-2.93	%
A. GRUESO	-0.72	%

APORTE DE HUMEDAD DE LOS AGREGADOS

A. FINO	-3.66	lt/m ³
A. GRUESO	-7.15	lt/m ³
AGUA EFECTIVA	207.07	lt

5. PESOS CORREGIDOS

CEMENTO	348.76	kg/m ³
AGUA EFECTIVA	207.07	lt
A. FINO HUMEDO	878.58	kg/m ³
A. GRUESO HUMEDO	1002.08	kg/m ³
FIBRA DE YUTE (0.1%)	0.37	kg/m ³



Universidad
Señor de Sipán

UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN

FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

TESIS:

**“EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO
INCORPORANDO FIBRA VEGETALES: COCO, YUTE Y CÁSCARA DE ARROZ ”**

TESISTAS:

DIAZ IDROGO YORDI GESNER

CÉSAR ARECIO VILLA VENTURA

CONCRETO PATRÓN $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2 + 0.1\%$ de fibra de yute.

RESULTADOS

	CEMENTO	A. FINO	A. GRUESO	AGUA	
PROPORCION EN PESO	1.00	2.40	2.87	24.0	lt/bol
PROPORCION EN VOLUMEN	1.00	2.18	3.01	24.0	lt/bol

Observaciones:

-Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante

2. Diseño de mezcla de concreto $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ con 0.2% de fibra de yute.



UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN
 FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
 LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

TESIS:

“EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO
 INCORPORANDO FIBRA VEGETALES: COCO, YUTE Y CÁSCARA DE ARROZ ”

TESISTAS:

DIAZ IDROGO YORDI GESNER
 CÉSAR ARECIO VILLA VENTURA

CONCRETO PATRÓN $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2 + 0.2\%$ de fibra de yute.

DATOS		MATERIALES			
f _c DISEÑO (Kg/cm ²)	210	CEMENTO		PORTLAND TIPO MS	
		AGUA		POTABLE (RED PÚBLICA)	
ESTRUCTURA	-	ADITIVOS		---	
CONSISTENCIA DEL CONCRETO	PLÁSTICA (SP. 3"-4")	ENSAYO		UND	A. FINO
		P. ESPECIFICO DE MASA		gr/cm ³	2.47
AIRE INCORPORADO	NO	% DE ABSORCIÓN		%	3.09
		CONTENIDO DE HUMEDAD		%	0.16
EXPOSICIÓN A INTEMPERIE	NO PRECISA	MODULO DE FINEZA		-	2.88
		TAMAÑO MÁX. NOMINAL		"	---
OBSERVACIONES	NINGUNA	P. UNIT. COMPACTADO		kg/m ³	1560
		P. UNIT. SUELTO		kg/m ³	1770



UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN
FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

TESIS:

“EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO
INCORPORANDO FIBRA VEGETALES: COCO, YUTE Y CÁSCARA DE ARROZ ”

TESISTAS:

DIAZ IDROGO YORDI GESNER
CÉSAR ARECIO VILLA VENTURA

CONCRETO PATRÓN $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2 + 0.2\%$ de fibra de yute.

PARÁMETROS DE DISEÑO (ACI)

<i>RESISTENCIA PROMEDIO</i>	$f'cr$	=	294	kg/cm ²
<i>RELACIÓN AGUA CEMENTO DE DISEÑO</i>	A/C	=	0.558	
<i>AGUA DE MEZCLADO</i>		=	205	lt/m ³
<i>CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO</i>	% A	=	2.0	%
<i>FACTOR CEMENTO</i>	F.C	=	8.6	bol/m ³
<i>CONTENIDO DE AGREGADO GRUESO</i>	A.G	=	992.55	kg/m ³
<i>ADITIVO (1.5%)</i>	ADITIVO	=	5.51	kg/m ³

UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN
FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

TESIS:

“EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO
INCORPORANDO FIBRA VEGETALES: COCO, YUTE Y CÁSCARA DE ARROZ ”

TESISTAS:

DIAZ IDROGO YORDI GESNER
CÉSAR ARECIO VILLA VENTURA

CONCRETO PATRÓN $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2 + 0.2\%$ de fibra de yute.

DISEÑO

1. CALCULO DE VOLÚMENES ABSOLUTOS

CEMENTO	=	0.123	m ³
AGUA	=	0.205	m ³
AIRE	=	0.020	m ³
A. GRUESO	=	0.400	m ³
TOTAL	=	0.651	m ³

2. CONTENIDO DE AGREGADO FINO

VOLUMEN ABSOLUTO:	0.349	m ³
PESO SECO:	865.27	kg/m ³

3. VALORES DE DISEÑO

CEMENTO:	367.12	kg/m ³
AGUA DE DISEÑO :	205.00	lt
A. FINO SECO :	865.27	kg/m ³
A. GRUESO SECO:	992.55	kg/m ³

4. CORRECCIÓN POR HUMEDAD

PESOS HÚMEDOS

A. FINO HÚMEDO	878.58	kg/m ³
A. GRUESO HÚMEDO	1002.08	kg/m ³

HUMEDAD SUPERFICIAL

A. FINO	-2.93	%
A. GRUESO	-0.72	%

APORTE DE HUMEDAD DE LOS AGREGADOS

A. FINO	-3.66	lt/m ³
A. GRUESO	-7.15	lt/m ³
AGUA EFECTIVA	207.07	lt

5. PESOS CORREGIDOS

CEMENTO	348.76	kg/m ³
AGUA EFECTIVA	207.07	lt
A. FINO HÚMEDO	878.58	kg/m ³
A. GRUESO HÚMEDO	1002.08	kg/m ³
FIBRA DE YUTE (0.2%)	0.73	kg/m ³



Universidad
Señor de Sipán

UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN

FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

TESIS:

**“EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO
INCORPORANDO FIBRA VEGETALES: COCO, YUTE Y CÁSCARA DE ARROZ ”**

TESISTAS:

DIAZ IDROGO YORDI GESNER

CÉSAR ARECIO VILLA VENTURA

CONCRETO PATRÓN $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2 + 0.2\%$ de fibra de yute.

RESULTADOS

	CEMENTO	A. FINO	A. GRUESO	AGUA	
PROPORCION EN PESO	1.00	2.40	2.87	24.0	lt/bol
PROPORCION EN VOLUMEN	1.00	2.18	3.01	24.0	lt/bol

Observaciones:

-Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante

3. Diseño de mezcla de concreto $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ con 0.3% de Fibra de Yute.



UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN
FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

TESIS:

“EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO
INCORPORANDO FIBRA VEGETALES: COCO, YUTE Y CÁSCARA DE ARROZ ”

TESISTAS:

DIAZ IDROGO YORDI GESNER
CÉSAR ARECIO VILLA VENTURA

CONCRETO PATRÓN $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2 + 0.3\%$ de fibra de yute.

DATOS		MATERIALES				
f _c DISEÑO (Kg/cm ²)	210	CEMENTO		PORTLAND TIPO MS		
		AGUA		POTABLE (RED PÚBLICA)		
ESTRUCTURA	-	ADITIVOS		---		
CONSISTENCIA DEL CONCRETO	PLÁSTICA (SP. 3"-4")	ENSAYO		UND	A. FINO	A. GRUESO
		P. ESPECIFICO DE MASA		gr/cm ³	2.47	2.48
AIRE INCORPORADO	NO	% DE ABSORCIÓN		%	3.09	1.68
		CONTENIDO DE HUMEDAD		%	0.16	0.96
EXPOSICION A INTERPERIE	NO PRECISA	MODULO DE FINEZA		-	2.88	---
		TAMAÑO MÁX. NOMINAL		"	---	3/4"
OBSERVACIONES	NINGUNA	P. UNIT. COMPACTADO		kg/m ³	1560	1527
		P. UNIT. SUELTO		kg/m ³	1770	1434



UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN
FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

TESIS:

**“EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO
 INCORPORANDO FIBRA VEGETALES: COCO, YUTE Y CÁSCARA DE ARROZ ”**

TESISTAS:

DIAZ IDROGO YORDI GESNER
CÉSAR ARECIO VILLA VENTURA

CONCRETO PATRÓN $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2 + 0.3\%$ de fibra de yute.

PARÁMETROS DE DISEÑO (ACI)

<i>RESISTENCIA PROMEDIO</i>	$f'cr$	=	294	kg/cm ²
<i>RELACIÓN AGUA CEMENTO DE DISEÑO</i>	A/C	=	0.558	
<i>AGUA DE MEZCLADO</i>		=	205	lt/m ³
<i>CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO</i>	% A	=	2.0	%
<i>FACTOR CEMENTO</i>	F.C	=	8.6	bol/m ³
<i>CONTENIDO DE AGREGADO GRUESO</i>	A.G	=	992.55	kg/m ³
<i>ADITIVO (1.5%)</i>	ADITIVO	=	5.51	kg/m ³

UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN
FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

TESIS:

“EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO
INCORPORANDO FIBRA VEGETALES: COCO, YUTE Y CÁSCARA DE ARROZ ”

TESISTAS:

DIAZ IDROGO YORDI GESNER
CÉSAR ARECIO VILLA VENTURA

CONCRETO PATRÓN $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2 + 0.3\%$ de fibra de yute.

DISEÑO

1. CALCULO DE VOLUMENES ABSOLUTOS

CEMENTO	=	0.123	m ³
AGUA	=	0.205	m ³
AIRE	=	0.020	m ³
A. GRUESO	=	0.400	m ³
TOTAL	=	0.651	m ³

2. CONTENIDO DE AGREGADO FINO

VOLUMEN ABSOLUTO:	0.349	m ³
PESO SECO:	865.27	kg/m ³

3. VALORES DE DISEÑO

CEMENTO:	367.12	kg/m ³
AGUA DE DISEÑO:	205.00	lt
A. FINO SECO:	865.27	kg/m ³
A. GRUESO SECO:	992.55	kg/m ³

4. CORRECCION POR HUMEDAD

PESOS HUMEDOS

A. FINO HUMEDO	878.58	kg/m ³
A. GRUESO HUMEDO	1002.08	kg/m ³

HUMEDAD SUPERFICIAL

A. FINO	-2.93	%
A. GRUESO	-0.72	%

APORTE DE HUMEDAD DE LOS
AGREGADOS

A. FINO	-3.66	lt/m ³
A. GRUESO	-7.15	lt/m ³
AGUA EFECTIVA	207.07	lt

5. PESOS CORREGIDOS

CEMENTO	348.76	kg/m ³
AGUA EFECTIVA	207.07	lt
A. FINO HUMEDO	878.58	kg/m ³
A. GRUESO HUMEDO	1002.08	kg/m ³
FIBRA DE YUTE (0.3%)	1.10	kg/m ³



Universidad
Señor de Sipán

UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN

FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y URBANISMO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

TESIS:

**“EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO
INCORPORANDO FIBRA VEGETALES: COCO, YUTE Y CÁSCARA DE ARROZ ”**

TESISTAS:

DIAZ IDROGO YORDI GESNER

CÉSAR ARECIO VILLA VENTURA

CONCRETO PATRÓN $f^c = 210 \text{ Kg/cm}^2 + 0.3\%$ de fibra de yute.

RESULTADOS

	CEMENTO	A. FINO	A. GRUESO	AGUA	
PROPORCION EN PESO	1.00	2.40	2.87	24.0	lt/bol
PROPORCION EN VOLUMEN	1.00	2.18	3.01	24.0	lt/bol

Observaciones:

-Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante

4. Diseño de mezcla de concreto $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ con 0.4% de Fibra de Yute.



Universidad
Señor de Sipán

UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN
FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

TESIS:

“EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO
INCORPORANDO FIBRA VEGETALES: COCO, YUTE Y CÁSCARA DE ARROZ ”

TESISTAS:

DIAZ IDROGO YORDI GESNER
CÉSAR ARECIO VILLA VENTURA

CONCRETO PATRÓN $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2 + 0.4\%$ de fibra de yute.

DATOS		MATERIALES			
f _c DISEÑO (Kg/cm ²)	210	CEMENTO	PORTLAND TIPO MS		
		AGUA	POTABLE (RED PÚBLICA)		
ESTRUCTURA	-	ADITIVOS	---		
CONSISTENCIA DEL CONCRETO	PLÁSTICA (SP. 3"-4")	ENSAYO	UND	A. FINO	A. GRUESO
		P. ESPECIFICO DE MASA	gr/cm ³	2.47	2.48
AIRE INCORPORADO	NO	% DE ABSORCIÓN	%	3.09	1.68
		CONTENIDO DE HUMEDAD	%	0.16	0.96
EXPOSICION A INTERPERIE	NO PRECISA	MODULO DE FINEZA	-	2.88	---
		TAMAÑO MÁX. NOMINAL	"	---	3/4"
OBSERVACIONES	NINGUNA	P. UNIT. COMPACTADO	kg/m ³	1560	1527
		P. UNIT. SUELTO	kg/m ³	1770	1434



Universidad
Señor de Sipán

UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN
FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

TESIS:

“EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO
INCORPORANDO FIBRA VEGETALES: COCO, YUTE Y CÁSCARA DE ARROZ ”

TESISTAS:

DIAZ IDROGO YORDI GESNER
CÉSAR ARECIO VILLA VENTURA

CONCRETO PATRÓN $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2 + 0.4\%$ de fibra de yute.

PARÁMETROS DE DISEÑO (ACI)

	<i>RESISTENCIA PROMEDIO</i>	$f'cr$	=	294	kg/cm ²
<i>DISEÑO</i>	<i>RELACIÓN AGUA CEMENTO DE</i>	A/C	=	0.558	
	<i>AGUA DE MEZCLADO</i>		=	205	lt/m ³
	<i>CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO</i>	$\% A$	=	2.0	%
	<i>FACTOR CEMENTO</i>	$F.C$	=	8.6	bol/m ³
	<i>CONTENIDO DE AGREGADO GRUESO</i>	$A.G$	=	992.55	kg/m ³
	<i>ADITIVO (1.5%)</i>	ADITIVO	=	5.51	kg/m ³

UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN
FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

TESIS:

“EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO
INCORPORANDO FIBRA VEGETALES: COCO, YUTE Y CÁSCARA DE ARROZ ”

TESISTAS:

DIAZ IDROGO YORDI GESNER
CÉSAR ARECIO VILLA VENTURA

CONCRETO PATRÓN $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2 + 0.4\%$ de fibra de yute.

DISEÑO

1. CALCULO DE VOLUMENES ABSOLUTOS

CEMENTO	=	0.123	m ³
AGUA	=	0.205	m ³
AIRE	=	0.020	m ³
A. GRUESO	=	0.400	m ³
TOTAL	=	0.651	m ³

2. CONTENIDO DE AGREGADO FINO

VOLUMEN ABSOLUTO:	0.349	m ³
PESO SECO:	865.27	kg/m ³

3. VALORES DE DISEÑO

CEMENTO:	367.12	kg/m ³
AGUA DE DISEÑO:	205.00	lt
A. FINO SECO:	865.27	kg/m ³
A. GRUESO SECO:	992.55	kg/m ³

4. CORRECCION POR HUMEDAD

PESOS HUMEDOS

A. FINO HUMEDO	878.58	kg/m ³
A. GRUESO HUMEDO	1002.08	kg/m ³
HUMEDAD SUPERFICIAL		
A. FINO	-2.93	%
A. GRUESO	-0.72	%

APORTE DE HUMEDAD DE LOS AGREGADOS

A. FINO	-3.66	lt/m ³
A. GRUESO	-7.15	lt/m ³
AGUA EFECTIVA	207.07	lt

5. PESOS CORREGIDOS

CEMENTO	348.76	kg/m ³
AGUA EFECTIVA	207.07	lt
A. FINO HUMEDO	878.58	kg/m ³
A. GRUESO HUMEDO	1002.08	kg/m ³
FIBRA DE YUTE (0.4%)	1.47	kg/m ³



Universidad
Señor de Sipán

UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN
FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

TESIS:

“EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO
INCORPORANDO FIBRA VEGETALES: COCO, YUTE Y CÁSCARA DE ARROZ ”

TESISTAS:

DIAZ IDROGO YORDI GESNER
CÉSAR ARECIO VILLA VENTURA

CONCRETO PATRÓN $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2 + 0.4\%$ de fibra de yute.

RESULTADOS

	CEMENTO	A. FINO	A. GRUESO	AGUA	
PROPORCION EN PESO	1.00	2.40	2.87	24.0	lt/bol
PROPORCION EN VOLUMEN	1.00	2.18	3.01	24.0	lt/bol

Observaciones:

-muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante

ANEXO 7.4: Diseño de mezcla de concreto $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ con adición de cáscara de arroz.

1. Diseño de mezcla de concreto $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ con 0.1% de fibra de cáscara de arroz.



Universidad
Señor de Sipán

UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN
FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

TESIS:

“EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO FIBRA VEGETALES: COCO, YUTE Y CÁSCARA DE ARROZ ”

TESISTAS:

**DÍAZ IDROGO YORDI GESNER
CÉSAR ARECIO VILLA VENTURA**

CONCRETO PATRÓN $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2 + 0.1\%$ de fibra de cáscara de arroz.

DATOS		MATERIALES			
f'c DISEÑO (Kg/cm ²)	210	CEMENTO	PORTLAND TIPO MS		
		AGUA	POTABLE (RED PÚBLICA)		
ESTRUCTURA	-	ADITIVOS	---		
CONSISTENCIA DEL CONCRETO	PLÁSTICA (SP. 3"-4")	ENSAYO	UND	A. FINO	A. GRUESO
		P. ESPECÍFICO DE MASA	gr/cm ³	2.47	2.48
AIRE INCORPORADO	NO	% DE ABSORCIÓN	%	3.09	1.68
		CONTENIDO DE HUMEDAD	%	0.16	0.96
EXPOSICION A INTERPERIE	NO PRECISA	MODULO DE FINEZA	-	2.88	---
		TAMAÑO MÁX. NOMINAL	"	---	3/4"
OBSERVACIONES	NINGUNA	P. UNIT. COMPACTADO	kg/m ³	1560	1527
		P. UNIT. SUELTO	kg/m ³	1770	1434



UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN
 FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
 LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

TESIS:

“EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO
 INCORPORANDO FIBRA VEGETALES: COCO, YUTE Y CÁSCARA DE ARROZ ”

TESISTAS:

DIAZ IDROGO YORDI GESNER
 CÉSAR ARECIO VILLA VENTURA

CONCRETO PATRÓN $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2 + 0.1\%$ de fibra de yute.

PARÁMETROS DE DISEÑO (ACI)

<i>RESISTENCIA PROMEDIO</i>	$f'cr$	=	294	kg/cm ²
<i>RELACION AGUA CEMENTO DE DISEÑO</i>	A/C	=	0.558	
<i>AGUA DE MEZCLADO</i>		=	205	lt/m ³
<i>CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO</i>	% A	=	2.0	%
<i>FACTOR CEMENTO</i>	F.C	=	8.6	bol/m ³
<i>CONTENIDO DE AGREGADO GRUESO</i>	A.G	=	992.55	kg/m ³
<i>ADITIVO (1.5%)</i>	ADITIVO	=	5.51	kg/m ³

UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN
FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

TESIS:

“EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO
INCORPORANDO FIBRA VEGETALES: COCO, YUTE Y CÁSCARA DE ARROZ ”

TESISTAS:

DIAZ IDROGO YORDI GESNER
CÉSAR ARECIO VILLA VENTURA

CONCRETO PATRÓN $f'_c = 210 \text{ Kg/}$

DISEÑO

1. CALCULO DE VOLUMENES ABSOLUTOS

CEMENTO	=	0.123	m ³
AGUA	=	0.205	m ³
AIRE	=	0.020	m ³
A. GRUESO	=	0.400	m ³
TOTAL	=	0.651	m ³

2. CONTENIDO DE AGREGADO FINO

VOLUMEN ABSOLUTO:	0.349	m ³
PESO SECO:	865.27	kg/m ³

3. VALORES DE DISEÑO

CEMENTO :	367.12	kg/m ³
AGUA DE DISEÑO :	205.00	lt
A. FINO SECO :	865.27	kg/m ³
A. GRUESO SECO :	992.55	kg/m ³

4. CORRECCION POR HUMEDAD

PESOS HUMEDOS

A. FINO HUMEDO	878.58	kg/m ³
A. GRUESO HUMEDO	1002.08	kg/m ³
HUMEDAD SUPERFICIAL		
A. FINO	-2.93	%
A. GRUESO	-0.72	%

APORTE DE HUMEDAD DE LOS AGREGADOS

A. FINO	-3.66	lt/m ³
A. GRUESO	-7.15	lt/m ³
AGUA EFECTIVA	207.07	lt

5. PESOS CORREGIDOS

CEMENTO	348.76	kg/m ³
AGUA EFECTIVA	207.07	lt
A. FINO HUMEDO	878.58	kg/m ³
A. GRUESO HUMEDO	1002.08	kg/m ³
F. CÁ. ARROZ(0.1%)	0.37	kg/m ³



Universidad
Señor de Sipán

UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN

FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

TESIS:

**“EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO
INCORPORANDO FIBRA VEGETALES: COCO, YUTE Y CÁSCARA DE ARROZ ”**

TESISTAS:

DIAZ IDROGO YORDI GESNER

CÉSAR ARECIO VILLA VENTURA

CONCRETO PATRÓN $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2 + 0.1\%$ de fibra de cáscara de arroz.

RESULTADOS

	CEMENTO	A. FINO	A. GRUESO	AGUA	
PROPORCION EN PESO	1.00	2.40	2.87	24.0	lt/bol
PROPORCION EN VOLUMEN	1.00	2.18	3.01	24.0	lt/bol

Observaciones:

-muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante

2. Diseño de mezcla de concreto $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ con 0.2% de fibra de cáscara de arroz.



Universidad
Señor de Sipán

UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN
FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

TESIS:

“EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO FIBRA VEGETALES: COCO, YUTE Y CÁSCARA DE ARROZ ”

TESISTAS:

DIAZ IDROGO YORDI GESNER
CÉSAR ARECIO VILLA VENTURA

CONCRETO PATRÓN $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2 + 0.2\%$ de fibra de cáscara de arroz.

DATOS		MATERIALES			
f'c DISEÑO (Kg/cm ²)	210	CEMENTO	PORTLAND TIPO MS		
		AGUA	POTABLE (RED PÚBLICA)		
ESTRUCTURA	-	ADITIVOS	---		
CONSISTENCIA DEL CONCRETO	PLÁSTICA (SP. 3"-4")	ENSAYO	UND	A. FINO	A. GRUESO
		P. ESPECIFICO DE MASA	gr/cm ³	2.47	2.48
AIRE INCORPORADO	NO	% DE ABSORCIÓN	%	3.09	1.68
		CONTENIDO DE HUMEDAD	%	0.16	0.96
EXPOSICION A INTERPERIE	NO PRECISA	MODULO DE FINEZA	-	2.88	---
		TAMAÑO MÁX. NOMINAL	"	---	3/4"
OBSERVACIONES	NINGUNA	P. UNIT. COMPACTADO	kg/m ³	1560	1527
		P. UNIT. SUELTO	kg/m ³	1770	1434

UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN
FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

TESIS:

“EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO
INCORPORANDO FIBRA VEGETALES: COCO, YUTE Y CÁSCARA DE ARROZ ”

TESISTAS:

DIAZ IDROGO YORDI GESNER
CÉSAR ARECIO VILLA VENTURA

CONCRETO PATRÓN $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2 + 0.2\%$ de fibra de cáscara de arroz.

PARÁMETROS DE DISEÑO (ACI)

<i>RESISTENCIA PROMEDIO</i>	$f'cr$	=	294	kg/cm ²
<i>RELACION AGUA CEMENTO DE DISEÑO</i>	A/C	=	0.558	
<i>AGUA DE MEZCLADO</i>		=	205	lt/m ³
<i>CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO</i>	% A	=	2.0	%
<i>FACTOR CEMENTO</i>	F.C	=	8.6	bol/m ³
<i>CONTENIDO DE AGREGADO GRUESO</i>	A.G	=	992.55	kg/m ³
<i>ADITIVO (1.5%)</i>	ADITIVO	=	5.51	kg/m ³

UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN
FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

TESIS:

“EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO
INCORPORANDO FIBRA VEGETALES: COCO, YUTE Y CÁSCARA DE ARROZ ”

TESISTAS:

DIAZ IDROGO YORDI GESNER
CÉSAR ARECIO VILLA VENTURA

CONCRETO PATRÓN $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2 + 0.2\%$ de fibra de yute.

DISEÑO

1. CALCULO DE VOLUMENES ABSOLUTOS

CEMENTO	=	0.123	m ³
AGUA	=	0.205	m ³
AIRE	=	0.020	m ³
A. GRUESO	=	0.400	m ³
TOTAL	=	0.651	m ³

2. CONTENIDO DE AGREGADO FINO

VOLUMEN ABSOLUTO:	0.349	m ³
PESO SECO:	865.27	kg/m ³

3. VALORES DE DISEÑO

CEMENTO:	367.12	kg/m ³
AGUA DE DISEÑO :	205.00	lt
A. FINO SECO :	865.27	kg/m ³
A. GRUESO SECO:	992.55	kg/m ³

4. CORRECCION POR HUMEDAD

PESOS HUMEDOS			
A. FINO HUMEDO	878.58	kg/m ³	
A. GRUESO HUMEDO	1002.08	kg/m ³	
HUMEDAD SUPERFICIAL			
A. FINO	-2.93	%	
A. GRUESO	-0.72	%	

APORTE DE HUMEDAD DE LOS AGREGADOS

A. FINO	-3.66	lt/m ³
A. GRUESO	-7.15	lt/m ³
AGUA EFECTIVA	207.07	lt

5. PESOS CORREGIDOS

CEMENTO	348.76	kg/m ³
AGUA EFECTIVA	207.07	lt
A. FINO HUMEDO	878.58	kg/m ³
A. GRUESO HUMEDO	1002.08	kg/m ³
F. CÁS. ARROZ (0.2%)	0.73	kg/m ³



Universidad
Señor de Sipán

UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN

FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

TESIS:

“EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO
INCORPORANDO FIBRA VEGETALES: COCO, YUTE Y CÁSCARA DE ARROZ ”

TESISTAS:

DIAZ IDROGO YORDI GESNER

CÉSAR ARECIO VILLA VENTURA

CONCRETO PATRÓN $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2 + 0.2\%$ de fibra de yute.

RESULTADOS

	CEMENTO	A. FINO	A. GRUESO	AGUA	
PROPORCION EN PESO	1.00	2.40	2.87	24.0	lt/bol
PROPORCION EN VOLUMEN	1.00	2.18	3.01	24.0	lt/bol

Observaciones:

-muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante

3. Diseño de mezcla de concreto $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ con 0.3% de Fibra de cáscara de arroz.



UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN
 FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
 LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

TESIS:

“EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO FIBRA VEGETALES: COCO, YUTE Y CÁSCARA DE ARROZ ”

TESISTAS:

DIAZ IDROGO YORDI GESNER
 CÉSAR ARECIO VILLA VENTURA

CONCRETO PATRÓN $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2 + 0.3\%$ de fibra de yute.

DATOS		MATERIALES			
f'c DISEÑO (Kg/cm ²)	210	CEMENTO	PORTLAND TIPO MS		
		AGUA	POTABLE (RED PÚBLICA)		
ESTRUCTURA	-	ADITIVOS	---		
CONSISTENCIA DEL CONCRETO	PLÁSTICA (SP. 3"-4")	ENSAYO	UND	A. FINO	A. GRUESO
		P. ESPECIFICO DE MASA	gr/cm ³	2.47	2.48
AIRE INCORPORADO	NO	% DE ABSORCIÓN	%	3.09	1.68
		CONTENIDO DE HUMEDAD	%	0.16	0.96
EXPOSICION A INTERPERIE	NO PRECISA	MODULO DE FINEZA	-	2.88	---
		TAMAÑO MÁX. NOMINAL	"	---	3/4"
OBSERVACIONES	NINGUNA	P. UNIT. COMPACTADO	kg/m ³	1560	1527
		P. UNIT. SUELTO	kg/m ³	1770	1434

UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN
FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

TESIS:

“EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO
INCORPORANDO FIBRA VEGETALES: COCO, YUTE Y CÁSCARA DE ARROZ ”

TESISTAS:

DIAZ IDROGO YORDI GESNER
CÉSAR ARECIO VILLA VENTURA

CONCRETO PATRÓN $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2 + 0.3\%$ de fibra de yute.

PARÁMETROS DE DISEÑO (ACI)

<i>RESISTENCIA PROMEDIO</i>	f'_{cr}	=	294	kg/cm ²
<i>RELACION AGUA CEMENTO DE DISEÑO</i>	A/C	=	0.558	
<i>AGUA DE MEZCLADO</i>		=	205	lt/m ³
<i>CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO</i>	% A	=	2.0	%
<i>FACTOR CEMENTO</i>	F.C	=	8.6	bol/m ³
<i>CONTENIDO DE AGREGADO GRUESO</i>	A.G	=	992.55	kg/m ³
<i>ADITIVO (1.5%)</i>	ADITIVO	=	5.51	kg/m ³

UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN
FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

TESIS:

“EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO
INCORPORANDO FIBRA VEGETALES: COCO, YUTE Y CÁSCARA DE ARROZ ”

TESISTAS:

DIAZ IDROGO YORDI GESNER
CÉSAR ARECIO VILLA VENTURA

CONCRETO PATRÓN $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2 + 0.3\%$ de fibra de yute.

DISEÑO

1. CALCULO DE VOLUMENES ABSOLUTOS

CEMENTO	=	0.123	m ³
AGUA	=	0.205	m ³
AIRE	=	0.020	m ³
A. GRUESO	=	0.400	m ³
TOTAL	=	0.651	m ³

2. CONTENIDO DE AGREGADO FINO

VOLUMEN ABSOLUTO:	0.349	m ³
PESO SECO:	865.27	kg/m ³

3. VALORES DE DISEÑO

CEMENTO:	367.12	kg/m ³
AGUA DE DISEÑO:	205.00	lt
A. FINO SECO:	865.27	kg/m ³
A. GRUESO SECO:	992.55	kg/m ³

4. CORRECCION POR HUMEDAD

PESOS HUMEDOS			
A. FINO HUMEDO	878.58	kg/m ³	
A. GRUESO HUMEDO	1002.08	kg/m ³	
HUMEDAD SUPERFICIAL			
A. FINO	-2.93	%	
A. GRUESO	-0.72	%	

APORTE DE HUMEDAD DE LOS AGREGADOS

A. FINO	-3.66	lt/m ³
A. GRUESO	-7.15	lt/m ³
AGUA EFECTIVA	207.07	lt

5. PESOS CORREGIDOS

CEMENTO	348.76	kg/m ³
AGUA EFECTIVA	207.07	lt
A. FINO HUMEDO	878.58	kg/m ³
A. GRUESO HUMEDO	1002.08	kg/m ³
F. CÁS. ARROZ (0.3%)	1.10	kg/m ³



Universidad
Señor de Sipán

UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN

FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

TESIS:

**“EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO
INCORPORANDO FIBRA VEGETALES: COCO, YUTE Y CÁSCARA DE ARROZ ”**

TESISTAS:

DIAZ IDROGO YORDI GESNER

CÉSAR ARECIO VILLA VENTURA

CONCRETO PATRÓN $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2 + 0.3\%$ de fibra de yute.

RESULTADOS

	CEMENTO	A. FINO	A. GRUESO	AGUA	
PROPORCION EN PESO	1.00	2.40	2.87	24.0	lt/bol
PROPORCION EN VOLUMEN	1.00	2.18	3.01	24.0	lt/bol

Observaciones:

-muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante

4. Diseño de mezcla de concreto $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ con 0.4% de Fibra de cáscara de arroz.



UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN
 FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
 LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

TESIS:

“EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO FIBRA VEGETALES: COCO, YUTE Y CÁSCARA DE ARROZ ”

TESISTAS:

DIAZ IDROGO YORDI GESNER
 CÉSAR ARECIO VILLA VENTURA

CONCRETO PATRÓN $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2 + 0.4\%$ de fibra de yute.

DATOS		MATERIALES				
f _c DISEÑO (Kg/cm ²)	210	CEMENTO		PORTLAND TIPO MS		
		AGUA		POTABLE (RED PÚBLICA)		
ESTRUCTURA	-	ADITIVOS		---		
CONSISTENCIA DEL CONCRETO	PLÁSTICA (SP. 3"-4")	ENSAYO		UND	A. FINO	A. GRUESO
		P. ESPECIFICO DE MASA		gr/cm ³	2.47	2.48
AIRE INCORPORADO	NO	% DE ABSORCIÓN		%	3.09	1.68
		CONTENIDO DE HUMEDAD		%	0.16	0.96
EXPOSICION A INTERPERIE	NO PRECISA	MODULO DE FINEZA		-	2.88	---
		TAMAÑO MÁX. NOMINAL		"	---	3/4"
OBSERVACIONES	NINGUNA	P. UNIT. COMPACTADO		kg/m ³	1560	1527
		P. UNIT. SUELTO		kg/m ³	1770	1434

UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN
FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

TESIS:

“EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO
INCORPORANDO FIBRA VEGETALES: COCO, YUTE Y CÁSCARA DE ARROZ ”

TESISTAS:

DIAZ IDROGO YORDI GESNER
CÉSAR ARECIO VILLA VENTURA

CONCRETO PATRÓN $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2 + 0.4\%$ de fibra de yute.

PARÁMETROS DE DISEÑO (ACI)

<i>RESISTENCIA PROMEDIO</i>	$f'cr$	=	294	kg/cm ²
<i>RELACION AGUA CEMENTO DE DISEÑO</i>	A/C	=	0.558	
<i>AGUA DE MEZCLADO</i>		=	205	lt/m ³
<i>CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO</i>	% A	=	2.0	%
<i>FACTOR CEMENTO</i>	F.C	=	8.6	bol/m ³
<i>CONTENIDO DE AGREGADO GRUESO</i>	A.G	=	992.55	kg/m ³
<i>ADITIVO (1.5%)</i>	ADITIVO	=	5.51	kg/m ³

UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN
FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

TESIS:

“EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO
INCORPORANDO FIBRA VEGETALES: COCO, YUTE Y CÁSCARA DE ARROZ ”

TESISTAS:

DIAZ IDROGO YORDI GESNER
CÉSAR ARECIO VILLA VENTURA

CONCRETO PATRÓN $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2 + 0.4\%$ de fibra de yute.

DISEÑO

1. CALCULO DE VOLUMENES ABSOLUTOS

CEMENTO	=	0.123	m ³
AGUA	=	0.205	m ³
AIRE	=	0.020	m ³
A. GRUESO	=	0.400	m ³
TOTAL	=	0.651	m ³

2. CONTENIDO DE AGREGADO FINO

VOLUMEN ABSOLUTO:	0.349	m ³
PESO SECO:	865.27	kg/m ³

3. VALORES DE DISEÑO

CEMENTO:	367.12	kg/m ³
AGUA DE DISEÑO:	205.00	lt
A. FINO SECO:	865.27	kg/m ³
A. GRUESO SECO:	992.55	kg/m ³

4. CORRECCION POR HUMEDAD

PESOS HUMEDOS			
A. FINO HUMEDO	878.58	kg/m ³	
A. GRUESO HUMEDO	1002.08	kg/m ³	
HUMEDAD SUPERFICIAL			
A. FINO	-2.93	%	
A. GRUESO	-0.72	%	

APORTE DE HUMEDAD DE LOS AGREGADOS

A. FINO	-3.66	lt/m ³
A. GRUESO	-7.15	lt/m ³
AGUA EFECTIVA	207.07	lt

5. PESOS CORREGIDOS

CEMENTO	348.76	kg/m ³
AGUA EFECTIVA	207.07	lt
A. FINO HUMEDO	878.58	kg/m ³
A. GRUESO HUMEDO	1002.08	kg/m ³
F. CÁS. ARROZ (0.4%)	1.47	kg/m ³



Universidad
Señor de Sipán

UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN

FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

TESIS:

**“EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO
INCORPORANDO FIBRA VEGETALES: COCO, YUTE Y CÁSCARA DE ARROZ ”**

TESISTAS:

DIAZ IDROGO YORDI GESNER

CÉSAR ARECIO VILLA VENTURA

CONCRETO PATRÓN $f^c = 210 \text{ Kg/cm}^2 + 0.4\%$ de fibra de yute.

RESULTADOS

	CEMENTO	A. FINO	A. GRUESO	AGUA	
PROPORCION EN PESO	1.00	2.40	2.87	24.0	lt/bol
PROPORCION EN VOLUMEN	1.00	2.18	3.01	24.0	lt/bol

Observaciones:

-muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante

Anexo 7.5. Cronograma de desarrollo de ensayos.

1. Diseño de mezcla para concreto patón con añadidura de fibra vegetal en porcentajes de 0.1%, 0.2%, 0.3% y 0.4%.

N°	TIPO DE ESTRUCTURA O ELEMENTO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (Kg/cm ²)		Cantidad de probetas		Total, de probetas cilíndricas
		Concreto patrón f'c=210 kg/cm ²	Concreto f'c=210 con añadidura de fibra vegetal de 0.1%, 0.2%,0.3% y 0.4%.	Probeta cilíndrica de Concreto patrón f'c=210 kg/cm ² y con añadidura de fibra vegetal 0.1%, 0.2%,0.3% y 0.4%.	Probeta tipi viga de Concreto patrón f'c=210 kg/cm ² y con añadidura de fibra vegetal 0.1%, 0.2%,0.3% y 0.4%.	
1	OBTENSIÓN DE LAS FIBRAS VEGETALES: COCO. YUTE Y CÁSCARA DE ARROZ	X	X			
2	ANALISIS GRANULOMÉTRICO DEL AGREGADO FINO	X	X			
3	ANALISIS GRANULOMÉTRICO DEL AGREGADO GRUESO	X	X			
4	PESO ESPECIFICO Y GRADO DE ABSORCION DEL AGREGADO FINO	X	X			
5	PESO ESPECIFICO Y GRADO DE ABSORCION DEL AGREGADO GRUESO	X	X			
6	PESO UNITARIO SUELTO Y COMPACTADO DEL AGREGADO FINO	X	X			
7	PESO UNITARIO SUELTO Y COMPACTADO DEL AGREGADO GRUESO	X	X			
8	DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO POR EL MÉTODO DEL COMITÉ 211 DEL ACI	X	X	342	72	396

ANEXO 7.6. Resistencia a la compresión del concreto patrón y con añadiduras de fibras de coco, yute y cáscara de arroz

ANEXO 7.6.1. Resistencia a la compresión del concreto patrón % $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ con añadidura de fibra vegetal de coco, yute y cáscara de arroz 0.1%, 0.2% 0.3% y 0.4%.

1. Resistencia a la compresión de probetas de concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ según norma ASTM C39

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Diseño $f'c$	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	Carga (Kgf)	Diámetro (Cm)	Área (cm^2)	$f'c$ (Kg/Cm^2)
01	Testigo 1 - D.P 210	210	22/01/2022	29/01/2022	7	28607	15.33	185	155
02	Testigo 2 - D.P 210	210	22/01/2022	29/01/2022	7	28478	15.29	184	155
03	Testigo 3 - D.P 210	210	22/01/2022	29/01/2022	7	28352	15.32	184	154
04	Testigo 4 - D.P 210	210	22/01/2022	5/02/2022	14	37172	15.25	183	204
05	Testigo 5 - D.P 210	210	22/01/2022	5/02/2022	14	37043	15.28	183	202
06	Testigo 6 - D.P 210	210	22/01/2022	5/02/2022	14	36796	15.36	185	198
07	Testigo 7 - D.P 210	210	22/01/2022	19/02/2022	28	44820	15.26	183	245
08	Testigo 8 - D.P 210	210	22/01/2022	19/02/2022	28	44403	15.32	184	241
09	Testigo 9 - D.P 210	210	22/01/2022	19/02/2022	28	44620	15.45	188	238

2. Resistencia a la compresión de probetas de concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ con 0.1% de fibra de coco según norma ASTM C39.

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Diseño $f'c$	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	Carga (Kgf)	Diámetro (Cm)	Área (cm^2)	$f'c$ (Kg/Cm^2)
01	Testigo 1 - D.P 210 + C 0.1%	210	26/01/2022	2/02/2022	7	26669	15.23	182	146
02	Testigo 2 - D.P 210 + C 0.1%	210	26/01/2022	2/02/2022	7	27024	15.22	182	148

03	Testigo 3 - D.P 210 + C 0.1%	210	26/01/2022	2/02/2022	7	26456	15.22	182	145
04	Testigo 4 - D.P 210 + C 0.1%	210	26/01/2022	9/02/2022	14	34922	15.23	182	192
05	Testigo 5 - D.P 210 + C 0.1%	210	26/01/2022	9/02/2022	14	35469	15.23	182	195
06	Testigo 6 - D.P 210 + C 0.1%	210	26/01/2022	9/02/2022	14	34807	15.22	182	191
07	Testigo 7 - D.P 210 + C 0.1%	210	26/01/2022	23/02/2022	28	41962	15.22	182	231
08	Testigo 8 - D.P 210 + C 0.1%	210	26/01/2022	23/02/2022	28	41509	15.22	182	228
09	Testigo 9 - D.P 210 + C 0.1%	210	26/01/2022	23/02/2022	28	42530	15.22	182	234

**3. Resistencia a la compresión de probetas de concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$
con 0.2% de fibra de coco según norma ASTM C39.**

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Diseño $f'c$	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	Carga (Kgf)	Diámetro (Cm)	Área (cm^2)	$f'c$ (Kg/Cm^2)
01	Testigo 1 - D.P 210 + C 0.2%	210	26/01/2022	2/02/2022	7	27577	15.21	182	152
02	Testigo 2 - D.P 210 + C 0.2%	210	26/01/2022	2/02/2022	7	27849	15.21	182	153
03	Testigo 3 - D.P 210 + C 0.2%	210	26/01/2022	2/02/2022	7	27536	15.22	182	151
04	Testigo 4 - D.P 210 + C 0.2%	210	26/01/2022	9/02/2022	14	35705	15.21	182	196
05	Testigo 5 - D.P 210 + C 0.2%	210	26/01/2022	9/02/2022	14	36117	15.23	182	198
06	Testigo 6 - D.P 210 + C 0.2%	210	26/01/2022	9/02/2022	14	36247	15.22	182	199
07	Testigo 7 - D.P 210 + C 0.2%	210	26/01/2022	23/02/2022	28	43729	15.22	182	240
08	Testigo 8 - D.P 210 + C 0.2%	210	26/01/2022	23/02/2022	28	42963	15.22	182	236
09	Testigo 9 - D.P 210 + C 0.2%	210	26/01/2022	23/02/2022	28	42808	15.21	182	235

**4. Resistencia a la compresión de probetas de concreto $f'c= 210\text{kg/cm}^2$
con 0.3% de fibra de coco según norma ASTM C39.**

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Diseño $f'c$	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	Carga (Kgf)	Diámetro (Cm)	Área (cm^2)	$f'c$ (Kg/Cm^2)
01	Testigo 1 - D.P 210 + C 0.3%	210	26/01/2022	2/02/2022	7	25395	15.22	182	139
02	Testigo 2 - D.P 210 + C 0.3%	210	26/01/2022	2/02/2022	7	26218	15.21	182	144
03	Testigo 3 - D.P 210 + C 0.3%	210	26/01/2022	2/02/2022	7	25436	15.21	182	140
04	Testigo 4 - D.P 210 + C 0.3%	210	26/01/2022	9/02/2022	14	32892	15.22	182	181
05	Testigo 5 - D.P 210 + C 0.3%	210	26/01/2022	9/02/2022	14	33548	15.21	182	185
06	Testigo 6 - D.P 210 + C 0.3%	210	26/01/2022	9/02/2022	14	33851	15.21	182	186
07	Testigo 7 - D.P 210 + C 0.3%	210	26/01/2022	23/02/2022	28	39949	15.21	182	220
08	Testigo 8 - D.P 210 + C 0.3%	210	26/01/2022	23/02/2022	28	40584	15.21	182	223
09	Testigo 9 - D.P 210 + C 0.3%	210	26/01/2022	23/02/2022	28	39752	15.21	182	219

**5. Resistencia a la compresión de probetas de concreto $f'c= 210\text{kg/cm}^2$
con 0.4% de fibra de coco según norma ASTM C39.**

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Diseño $f'c$	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	Carga (Kgf)	Diámetro (Cm)	Área (cm^2)	$f'c$ (Kg/Cm^2)
01	Testigo 1 - D.P 210 + C 0.4%	210	26/01/2022	2/02/2022	7	24039	15.22	182	132
02	Testigo 2 - D.P 210 + C 0.4%	210	26/01/2022	2/02/2022	7	24488	15.21	182	135
03	Testigo 3 - D.P 210 + C 0.4%	210	26/01/2022	2/02/2022	7	23709	15.21	182	130
04	Testigo 4 - D.P 210 + C 0.4%	210	26/01/2022	9/02/2022	14	31462	15.22	182	173

05	Testigo 5 - D.P 210 + C 0.4%	210	26/01/2022	9/02/2022	14	30371	15.21	182	167
06	Testigo 6 - D.P 210 + C 0.4%	210	26/01/2022	9/02/2022	14	32373	15.22	182	178
07	Testigo 7 - D.P 210 + C 0.4%	210	26/01/2022	23/02/2022	28	37853	15.22	182	208
08	Testigo 8 - D.P 210 + C 0.4%	210	26/01/2022	23/02/2022	28	36928	15.21	182	203
09	Testigo 9 - D.P 210 + C 0.4%	210	26/01/2022	23/02/2022	28	37984	15.21	182	209

**6. Resistencia a la compresión de probetas de concreto $f'c = 210\text{kg/cm}^2$
con 0.1% de fibra de yute según norma ASTM C39.**

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño $f'c$	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	Carga (Kgf)	Diámetro (Cm)	Área (cm^2)	$f'c$ (Kg/Cm^2)
01	Testigo 1 - D.P 210 + Y 0.1%	210	24/01/2022	31/01/2022	7	28535	15.27	183	156
02	Testigo 2 - D.P 210 + Y 0.1%	210	24/01/2022	31/01/2022	7	28981	15.24	182	159
03	Testigo 3 - D.P 210 + Y 0.1%	210	24/01/2022	31/01/2022	7	28551	15.31	184	155
04	Testigo 4 - D.P 210 + Y 0.1%	210	24/01/2022	7/02/2022	14	36867	15.32	184	200
05	Testigo 5 - D.P 210 + Y 0.1%	210	24/01/2022	7/02/2022	14	37213	15.26	183	203
06	Testigo 6 - D.P 210 + Y 0.1%	210	24/01/2022	7/02/2022	14	37621	15.24	182	206
07	Testigo 7 - D.P 210 + Y 0.1%	210	24/01/2022	21/02/2022	28	44882	15.27	183	245
08	Testigo 8 - D.P 210 + Y 0.1%	210	24/01/2022	21/02/2022	28	44763	15.33	185	242
09	Testigo 9 - D.P 210 + Y 0.1%	210	24/01/2022	21/02/2022	28	44157	15.26	183	241

**7. Resistencia a la compresión de probetas de concreto $f'c= 210\text{kg/cm}^2$
con 0.2% de fibra de yute según norma ASTM C39.**

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Diseño $f'c$	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	Carga (Kgf)	Diámetro (Cm)	Área (cm^2)	$f'c$ (Kg/Cm^2)
01	Testigo 1 - D.P 210 + Y 0.2%	210	24/01/2022	31/01/2022	7	29366	15.22	182	161
02	Testigo 2 - D.P 210 + Y 0.2%	210	24/01/2022	31/01/2022	7	30337	15.24	182	166
03	Testigo 3 - D.P 210 + Y 0.2%	210	24/01/2022	31/01/2022	7	29415	15.21	182	162
04	Testigo 4 - D.P 210 + Y 0.2%	210	24/01/2022	7/02/2022	14	38240	15.24	182	210
05	Testigo 5 - D.P 210 + Y 0.2%	210	24/01/2022	7/02/2022	14	37876	15.21	182	208
06	Testigo 6 - D.P 210 + Y 0.2%	210	24/01/2022	7/02/2022	14	38437	15.22	182	211
07	Testigo 7 - D.P 210 + Y 0.2%	210	24/01/2022	21/02/2022	28	45389	15.24	182	249
08	Testigo 8 - D.P 210 + Y 0.2%	210	24/01/2022	21/02/2022	28	45759	15.23	182	251
09	Testigo 9 - D.P 210 + Y 0.2%	210	24/01/2022	21/02/2022	28	45438	15.23	182	250

**8. Resistencia a la compresión de probetas de concreto $f'c= 210\text{kg/cm}^2$
con 0.3% de fibra de yute según norma ASTM C39.**

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Diseño $f'c$	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	Carga (Kgf)	Diámetro (Cm)	Área (cm^2)	$f'c$ (Kg/Cm^2)
01	Testigo 1 - D.P 210 + Y 0.3%	210	24/01/2022	31/01/2022	7	28841	15.22	182	159
02	Testigo 2 - D.P 210 + Y 0.3%	210	24/01/2022	31/01/2022	7	29160	15.24	182	160
03	Testigo 3 - D.P 210 + Y 0.3%	210	24/01/2022	31/01/2022	7	28563	15.22	182	157
04	Testigo 4 - D.P 210 + Y 0.3%	210	24/01/2022	7/02/2022	14	37581	15.24	182	206

05	Testigo 5 - D.P 210 + Y 0.3%	210	24/01/2022	7/02/2022	14	37815	15.22	182	208
06	Testigo 6 - D.P 210 + Y 0.3%	210	24/01/2022	7/02/2022	14	36693	15.22	182	202
07	Testigo 7 - D.P 210 + Y 0.3%	210	24/01/2022	21/02/2022	28	44817	15.23	182	246
08	Testigo 8 - D.P 210 + Y 0.3%	210	24/01/2022	21/02/2022	28	44882	15.22	182	247
09	Testigo 9 - D.P 210 + Y 0.3%	210	24/01/2022	21/02/2022	28	44406	15.23	182	244

**9. Resistencia a la compresión de probetas de concreto $f'c = 210 \text{kg/cm}^2$
con 0.4% de fibra de yute según norma ASTM C39.**

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Diseño $f'c$	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	Carga (Kgf)	Diámetro (Cm)	Área (cm^2)	$f'c$ (Kg/Cm^2)
01	Testigo 1 - D.P 210 + Y 0.3%	210	24/01/2022	31/01/2022	7	28506	15.23	182	156
02	Testigo 2 - D.P 210 + Y 0.3%	210	24/01/2022	31/01/2022	7	27800	15.22	182	153
03	Testigo 3 - D.P 210 + Y 0.3%	210	24/01/2022	31/01/2022	7	28642	15.22	182	157
04	Testigo 4 - D.P 210 + Y 0.3%	210	24/01/2022	7/02/2022	14	37424	15.23	182	206
05	Testigo 5 - D.P 210 + Y 0.3%	210	24/01/2022	7/02/2022	14	36825	15.22	182	202
06	Testigo 6 - D.P 210 + Y 0.3%	210	24/01/2022	7/02/2022	14	36285	15.21	182	200
07	Testigo 7 - D.P 210 + Y 0.3%	210	24/01/2022	21/02/2022	28	43831	15.22	182	241
08	Testigo 8 - D.P 210 + Y 0.3%	210	24/01/2022	21/02/2022	28	44066	15.21	182	242
09	Testigo 9 - D.P 210 + Y 0.3%	210	24/01/2022	21/02/2022	28	44358	15.22	182	244

**10. Resistencia a la compresión de probetas de concreto $f'c= 210\text{kg/cm}^2$
con 0.1% de cáscara de arroz según norma ASTM C39.**

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Diseño $f'c$	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	Carga (Kgf)	Diámetro (Cm)	Área (cm ²)	$f'c$ (Kg/Cm ²)
01	Testigo 1 - D.P 210 + C.A. 0.1%	210	22/01/2022	29/01/2022	7	27109	15.27	183	148
02	Testigo 2 - D.P 210 + C.A. 0.1%	210	22/01/2022	29/01/2022	7	26506	15.24	182	145
03	Testigo 3 - D.P 210 + C.A. 0.1%	210	22/01/2022	29/01/2022	7	27068	15.31	184	147
04	Testigo 4 - D.P 210 + C.A. 0.1%	210	22/01/2022	5/02/2022	14	35768	15.32	184	194
05	Testigo 5 - D.P 210 + C.A. 0.1%	210	22/01/2022	5/02/2022	14	35674	15.26	183	195
06	Testigo 6 - D.P 210 + C.A. 0.1%	210	22/01/2022	5/02/2022	14	35837	15.24	182	196
07	Testigo 7 - D.P 210 + C.A. 0.1%	210	22/01/2022	19/02/2022	28	42710	15.27	183	233
08	Testigo 8 - D.P 210 + C.A. 0.1%	210	22/01/2022	19/02/2022	28	43960	15.33	185	238
09	Testigo 9 - D.P 210 + C.A. 0.1%	210	22/01/2022	19/02/2022	28	43263	15.26	183	236

**11. Resistencia a la compresión de probetas de concreto $f'c= 210\text{kg/cm}^2$
con 0.2% de cáscara de arroz según norma ASTM C39.**

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Diseño $f'c$	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	Carga (Kgf)	Diámetro (Cm)	Área (cm ²)	$f'c$ (Kg/Cm ²)
01	Testigo 1 - D.P 210 + C.A. 0.2%	210	22/01/2022	29/01/2022	7	24762	15.31	184	135
02	Testigo 2 - D.P 210 + C.A. 0.2%	210	22/01/2022	29/01/2022	7	26425	15.23	182	145
03	Testigo 3 - D.P 210 + C.A. 0.2%	210	22/01/2022	29/01/2022	7	24876	15.25	183	136

04	Testigo 4 - D.P 210 + C.A. 0.2%	210	22/01/2022	5/02/2022	14	34857	15.26	183	191
05	Testigo 5 - D.P 210 + C.A. 0.2%	210	22/01/2022	5/02/2022	14	34063	15.29	184	185
06	Testigo 6 - D.P 210 + C.A. 0.2%	210	22/01/2022	5/02/2022	14	34155	15.23	182	188
07	Testigo 7 - D.P 210 + C.A. 0.2%	210	22/01/2022	19/02/2022	28	41791	15.30	184	227
08	Testigo 8 - D.P 210 + C.A. 0.2%	210	22/01/2022	19/02/2022	28	42071	15.30	184	229
09	Testigo 9 - D.P 210 + C.A. 0.2%	210	22/01/2022	19/02/2022	28	41089	15.27	183	225

12. Resistencia a la compresión de probetas de concreto $f'c = 210 \text{kg/cm}^2$ con 0.3% de cáscara de arroz según norma ASTM C39.

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Diseño $f'c$	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	Carga (Kgf)	Diámetro (Cm)	Área (cm ²)	$f'c$ (Kg/Cm ²)
01	Testigo 1 - D.P 210 + C.A. 0.3%	210	22/01/2022	29/01/2022	7	22479	15.21	182	124
02	Testigo 2 - D.P 210 + C.A. 0.3%	210	22/01/2022	29/01/2022	7	21562	15.22	182	118
03	Testigo 3 - D.P 210 + C.A. 0.3%	210	22/01/2022	29/01/2022	7	22540	15.23	182	124
04	Testigo 4 - D.P 210 + C.A. 0.3%	210	22/01/2022	5/02/2022	14	30435	15.22	182	167
05	Testigo 5 - D.P 210 + C.A. 0.3%	210	22/01/2022	5/02/2022	14	32645	15.22	182	179
06	Testigo 6 - D.P 210 + C.A. 0.3%	210	22/01/2022	5/02/2022	14	30525	15.21	182	168
07	Testigo 7 - D.P 210 + C.A. 0.3%	210	22/01/2022	19/02/2022	28	38725	15.23	182	213
08	Testigo 8 - D.P 210 + C.A. 0.3%	210	22/01/2022	19/02/2022	28	38141	15.23	182	209
09	Testigo 9 - D.P 210 + C.A. 0.3%	210	22/01/2022	19/02/2022	28	38324	15.23	182	210

**13. Resistencia a la compresión de probetas de concreto $f'c= 210\text{kg/cm}^2$
con 0.3% de cáscara de arroz según norma ASTM C39.**

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño $f'c$	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	Carga (Kgf)	Diámetro (Cm)	Área (cm^2)	$f'c$ (Kg/Cm^2)
01	Testigo 1 - D.P 210 + C.A. 0.4%	210	22/01/2022	29/01/2022	7	18965	15.27	183	104
02	Testigo 2 - D.P 210 + C.A. 0.4%	210	22/01/2022	29/01/2022	7	17726	15.27	183	97
03	Testigo 3 - D.P 210 + C.A. 0.4%	210	22/01/2022	29/01/2022	7	18145	15.27	183	99
04	Testigo 4 - D.P 210 + C.A. 0.4%	210	22/01/2022	5/02/2022	14	27067	15.30	184	147
05	Testigo 5 - D.P 210 + C.A. 0.4%	210	22/01/2022	5/02/2022	14	26499	15.29	184	144
06	Testigo 6 - D.P 210 + C.A. 0.4%	210	22/01/2022	5/02/2022	14	27435	15.26	183	150
07	Testigo 7 - D.P 210 + C.A. 0.4%	210	22/01/2022	19/02/2022	28	33491	15.24	182	184
08	Testigo 8 - D.P 210 + C.A. 0.4%	210	22/01/2022	19/02/2022	28	34563	15.27	183	189
09	Testigo 9 - D.P 210 + C.A. 0.4%	210	22/01/2022	19/02/2022	28	34246	15.24	182	188

**ANEXO 7.6.2. Resistencia a la flexión del concreto patrón $f'c= 210\text{kg/cm}^2$ y con
añadidura de fibra vegetal de coco, yute y cáscara de arroz**

**1. . Resistencia a la flexión de probetas de concreto $f'c= 210\text{kg/cm}^2$
según norma ASTM C293.**

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P (N)	L (mm)	b (mm)	h (mm)	a (mm)	M_r (Mpa)	M_r (Kg/cm^2)
01	Testigo 1 - D.P 210	22/01/2022	29/01/2022	7	20150	450	150	150	0	2.69	27.40
02	Testigo 2 - D.P 210	22/01/2022	29/01/2022	7	20310	450	150	150	0	2.71	27.61

03	Testigo 3 - D.P 210	22/01/2022	29/01/2022	7	20240	450	150	150	0	2.70	27.52
04	Testigo 4 - D.P 210	22/01/2022	5/02/2022	14	24720	450	150	150	0	3.30	33.61
05	Testigo 5 - D.P 210	22/01/2022	5/02/2022	14	24640	450	150	150	0	3.29	33.50
06	Testigo 6 - D.P 210	22/01/2022	5/02/2022	14	24690	450	150	150	0	3.29	33.57
07	Testigo 7 - D.P 210	22/01/2022	19/02/2022	28	29120	450	150	150	0	3.88	39.59
08	Testigo 8 - D.P 210	22/01/2022	19/02/2022	28	31010	450	150	150	0	4.13	42.16
09	Testigo 9 - D.P 210	22/01/2022	19/02/2022	28	29760	450	150	150	0	3.97	40.46

2. Resistencia a la flexión de probetas de concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ con 0.1% de fibra de coco según norma ASTM C293.

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P (N)	L (mm)	b (mm)	h (mm)	a (mm)	M_r (Mpa)	M_r (Kg/cm ²)
01	Testigo 1 - D.P 210 + C 0.1%	26/01/2022	2/02/2022	7	21790	450	150	150	0	2.91	29.63
02	Testigo 2 - D.P 210 + C 0.1%	26/01/2022	2/02/2022	7	21960	450	150	150	0	2.93	29.86
03	Testigo 3 - D.P 210 + C 0.1%	26/01/2022	2/02/2022	7	21880	450	150	150	0	2.92	29.75
04	Testigo 4 - D.P 210 + C 0.1%	26/01/2022	9/02/2022	14	26730	450	150	150	0	3.56	36.34
05	Testigo 5 - D.P 210 + C 0.1%	26/01/2022	9/02/2022	14	26640	450	150	150	0	3.55	36.22
06	Testigo 6 - D.P 210 + C 0.1%	26/01/2022	9/02/2022	14	26690	450	150	150	0	3.56	36.29
07	Testigo 7 - D.P 210 + C 0.1%	26/01/2022	23/02/2022	28	31480	450	150	150	0	4.20	42.80
08	Testigo 8 - D.P 210 + C 0.1%	26/01/2022	23/02/2022	28	33530	450	150	150	0	4.47	45.59
09	Testigo 9 - D.P 210 + C 0.1%	26/01/2022	23/02/2022	28	32180	450	150	150	0	4.29	43.75

3. Resistencia a la flexión de probetas de concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ con 0.2% de fibra de coco según norma ASTM C293.

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P (N)	L (mm)	b (mm)	h (mm)	a (mm)	M_r (Mpa)	M_r (Kg/cm ²)
01	Testigo 1 - D.P 210 + C 0.2%	26/01/2022	2/02/2022	7	22070	450	150	150	0	2.94	30.01
02	Testigo 2 - D.P 210 + C 0.2%	26/01/2022	2/02/2022	7	22250	450	150	150	0	2.97	30.25
03	Testigo 3 - D.P 210 + C 0.2%	26/01/2022	2/02/2022	7	22170	450	150	150	0	2.96	30.14
04	Testigo 4 - D.P 210 + C 0.2%	26/01/2022	9/02/2022	14	27080	450	150	150	0	3.61	36.82
05	Testigo 5 - D.P 210 + C 0.2%	26/01/2022	9/02/2022	14	26990	450	150	150	0	3.60	36.70
06	Testigo 6 - D.P 210 + C 0.2%	26/01/2022	9/02/2022	14	27050	450	150	150	0	3.61	36.78
07	Testigo 7 - D.P 210 + C 0.2%	26/01/2022	23/02/2022	28	31900	450	150	150	0	4.25	43.37
08	Testigo 8 - D.P 210 + C 0.2%	26/01/2022	23/02/2022	28	33970	450	150	150	0	4.53	46.19
09	Testigo 9 - D.P 210 + C 0.2%	26/01/2022	23/02/2022	28	32600	450	150	150	0	4.35	44.32

4. Resistencia a la flexión de probetas de concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ con 0.3% de fibra de coco según norma ASTM C293.

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P (N)	L (mm)	b (mm)	h (mm)	a (mm)	M_r (Mpa)	M_r (Kg/cm ²)
01	Testigo 1 - D.P 210 + C 0.3%	26/01/2022	2/02/2022	7	23030	450	150	150	0	3.07	31.31
02	Testigo 2 - D.P 210 + C 0.3%	26/01/2022	2/02/2022	7	23220	450	150	150	0	3.10	31.57
03	Testigo 3 - D.P 210 + C 0.3%	26/01/2022	2/02/2022	7	23140	450	150	150	0	3.09	31.46

04	Testigo 4 - D.P 210 + C 0.3%	26/01/2022	9/02/2022	14	28260	450	150	150	0	3.77	38.42
05	Testigo 5 - D.P 210 + C 0.3%	26/01/2022	9/02/2022	14	28170	450	150	150	0	3.76	38.30
06	Testigo 6 - D.P 210 + C 0.3%	26/01/2022	9/02/2022	14	28220	450	150	150	0	3.76	38.37
07	Testigo 7 - D.P 210 + C 0.3%	26/01/2022	23/02/2022	28	33290	450	150	150	0	4.44	45.26
08	Testigo 8 - D.P 210 + C 0.3%	26/01/2022	23/02/2022	28	35450	450	150	150	0	4.73	48.20
09	Testigo 9 - D.P 210 + C 0.3%	26/01/2022	23/02/2022	28	34020	450	150	150	0	4.54	46.25

5. Resistencia a la flexión de probetas de concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ con 0.4% de fibra de coco según norma ASTM C293.

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P (N)	L (mm)	b (mm)	h (mm)	a (mm)	M_r (Mpa)	M_r (Kg/cm ²)
01	Testigo 1 - D.P 210 + C 0.4%	26/01/2022	2/02/2022	7	23260	450	150	150	0	3.10	31.62
02	Testigo 2 - D.P 210 + C 0.4%	26/01/2022	2/02/2022	7	23440	450	150	150	0	3.13	31.87
03	Testigo 3 - D.P 210 + C 0.4%	26/01/2022	2/02/2022	7	23360	450	150	150	0	3.11	31.76
04	Testigo 4 - D.P 210 + C 0.4%	26/01/2022	9/02/2022	14	28530	450	150	150	0	3.80	38.79
05	Testigo 5 - D.P 210 + C 0.4%	26/01/2022	9/02/2022	14	28440	450	150	150	0	3.79	38.67
06	Testigo 6 - D.P 210 + C 0.4%	26/01/2022	9/02/2022	14	28500	450	150	150	0	3.80	38.75
07	Testigo 7 - D.P 210 + C 0.4%	26/01/2022	23/02/2022	28	33610	450	150	150	0	4.48	45.70
08	Testigo 8 - D.P 210 + C 0.4%	26/01/2022	23/02/2022	28	35790	450	150	150	0	4.77	48.66
09	Testigo 9 - D.P 210 + C 0.4%	26/01/2022	23/02/2022	28	34350	450	150	150	0	4.58	46.70

6. Resistencia a la flexión de probetas de concreto $f'c= 210\text{kg/cm}^2$ con 0.1% de fibra de yute según norma ASTM C293.

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P (N)	L (mm)	b (mm)	h (mm)	a (mm)	M_r (Mpa)	M_r (Kg/cm ²)
01	Testigo 1 - D.P 210 + Y 0.1%	24/01/2022	31/01/2022	7	18060	450	150	150	0	2.41	24.55
02	Testigo 2 - D.P 210 + Y 0.1%	24/01/2022	31/01/2022	7	18200	450	150	150	0	2.43	24.75
03	Testigo 3 - D.P 210 + Y 0.1%	24/01/2022	31/01/2022	7	18130	450	150	150	0	2.42	24.65
04	Testigo 4 - D.P 210 + Y 0.1%	24/01/2022	7/02/2022	14	22150	450	150	150	0	2.95	30.12
05	Testigo 5 - D.P 210 + Y 0.1%	24/01/2022	7/02/2022	14	22080	450	150	150	0	2.94	30.02
06	Testigo 6 - D.P 210 + Y 0.1%	24/01/2022	7/02/2022	14	22120	450	150	150	0	2.95	30.07
07	Testigo 7 - D.P 210 + Y 0.1%	24/01/2022	21/02/2022	28	26090	450	150	150	0	3.48	35.47
08	Testigo 8 - D.P 210 + Y 0.1%	24/01/2022	21/02/2022	28	27790	450	150	150	0	3.71	37.78
09	Testigo 9 - D.P 210 + Y 0.1%	24/01/2022	21/02/2022	28	26670	450	150	150	0	3.56	36.26

7. Resistencia a la flexión de probetas de concreto $f'c= 210\text{kg/cm}^2$ con 0.2% de fibra de yute según norma ASTM C293.

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P (N)	L (mm)	b (mm)	h (mm)	a (mm)	M_r (Mpa)	M_r (Kg/cm ²)
01	Testigo 1 - D.P 210 + Y 0.2%	24/01/2022	31/01/2022	7	21450	450	150	150	0	2.86	29.16
02	Testigo 2 - D.P 210 + Y 0.2%	24/01/2022	31/01/2022	7	21620	450	150	150	0	2.88	29.40
03	Testigo 3 - D.P 210 + Y 0.2%	24/01/2022	31/01/2022	7	21540	450	150	150	0	2.87	29.29

04	Testigo 4 - D.P 210 + Y 0.2%	24/01/2022	7/02/2022	14	26310	450	150	150	0	3.51	35.77
05	Testigo 5 - D.P 210 + Y 0.2%	24/01/2022	7/02/2022	14	26230	450	150	150	0	3.50	35.66
06	Testigo 6 - D.P 210 + Y 0.2%	24/01/2022	7/02/2022	14	26280	450	150	150	0	3.50	35.73
07	Testigo 7 - D.P 210 + Y 0.2%	24/01/2022	21/02/2022	28	31000	450	150	150	0	4.13	42.15
08	Testigo 8 - D.P 210 + Y 0.2%	24/01/2022	21/02/2022	28	33010	450	150	150	0	4.40	44.88
09	Testigo 9 - D.P 210 + Y 0.2%	24/01/2022	21/02/2022	28	31680	450	150	150	0	4.22	43.07

8. Resistencia a la flexión de probetas de concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ con 0.3% de fibra de yute según norma ASTM C293.

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P (N)	L (mm)	b (mm)	h (mm)	a (mm)	M_r (Mpa)	M_r (Kg/cm ²)
01	Testigo 1 - D.P 210 + Y 0.3%	24/01/2022	31/01/2022	7	26480	450	150	150	0	3.53	36.00
02	Testigo 2 - D.P 210 + Y 0.3%	24/01/2022	31/01/2022	7	26700	450	150	150	0	3.56	36.30
03	Testigo 3 - D.P 210 + Y 0.3%	24/01/2022	31/01/2022	7	26610	450	150	150	0	3.55	36.18
04	Testigo 4 - D.P 210 + Y 0.3%	24/01/2022	7/02/2022	14	32490	450	150	150	0	4.33	44.17
05	Testigo 5 - D.P 210 + Y 0.3%	24/01/2022	7/02/2022	14	32390	450	150	150	0	4.32	44.04
06	Testigo 6 - D.P 210 + Y 0.3%	24/01/2022	7/02/2022	14	32450	450	150	150	0	4.33	44.12
07	Testigo 7 - D.P 210 + Y 0.3%	24/01/2022	21/02/2022	28	38280	450	150	150	0	5.10	52.05
08	Testigo 8 - D.P 210 + Y 0.3%	24/01/2022	21/02/2022	28	40760	450	150	150	0	5.43	55.42
09	Testigo 9 - D.P 210 + Y 0.3%	24/01/2022	21/02/2022	28	39120	450	150	150	0	5.22	53.19

9. Resistencia a la flexión de probetas de concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ con 0.4% de fibra de yute según norma ASTM C293.

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P (N)	L (mm)	b (mm)	h (mm)	a (mm)	M_r (Mpa)	M_r (Kg/cm ²)
01	Testigo 1 - D.P 210 + Y 0.4%	24/01/2022	31/01/2022	7	27820	450	150	150	0	3.71	37.82
02	Testigo 2 - D.P 210 + Y 0.4%	24/01/2022	31/01/2022	7	28040	450	150	150	0	3.74	38.12
03	Testigo 3 - D.P 210 + Y 0.4%	24/01/2022	31/01/2022	7	27940	450	150	150	0	3.73	37.99
04	Testigo 4 - D.P 210 + Y 0.4%	24/01/2022	7/02/2022	14	34130	450	150	150	0	4.55	46.40
05	Testigo 5 - D.P 210 + Y 0.4%	24/01/2022	7/02/2022	14	34020	450	150	150	0	4.54	46.25
06	Testigo 6 - D.P 210 + Y 0.4%	24/01/2022	7/02/2022	14	34090	450	150	150	0	4.55	46.35
07	Testigo 7 - D.P 210 + Y 0.4%	24/01/2022	21/02/2022	28	40210	450	150	150	0	5.36	54.67
08	Testigo 8 - D.P 210 + Y 0.4%	24/01/2022	21/02/2022	28	42810	450	150	150	0	5.71	58.21
09	Testigo 9 - D.P 210 + Y 0.4%	24/01/2022	21/02/2022	28	41090	450	150	150	0	5.48	55.87

10. Resistencia a la flexión de probetas de concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ con 0.1% de fibra de cáscara de arroz según norma ASTM C293.

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P (N)	L (mm)	b (mm)	h (mm)	a (mm)	M_r (Mpa)	M_r (Kg/cm ²)
01	Testigo 1 - D.P 210 + C.A. 0.1%	22/01/2022	29/01/2022	7	19140	450	150	150	0	2.55	26.02
02	Testigo 2 - D.P 210 + C.A. 0.1%	22/01/2022	29/01/2022	7	19290	450	150	150	0	2.57	26.23
03	Testigo 3 - D.P 210 + C.A. 0.1%	22/01/2022	29/01/2022	7	19230	450	150	150	0	2.56	26.15

04	Testigo 4 - D.P 210 + C.A. 0.1%	22/01/2022	5/02/2022	14	23480	450	150	150	0	3.13	31.92
05	Testigo 5 - D.P 210 + C.A. 0.1%	22/01/2022	5/02/2022	14	23410	450	150	150	0	3.12	31.83
06	Testigo 6 - D.P 210 + C.A. 0.1%	22/01/2022	5/02/2022	14	23460	450	150	150	0	3.13	31.90
07	Testigo 7 - D.P 210 + C.A. 0.1%	22/01/2022	19/02/2022	28	27660	450	150	150	0	3.69	37.61
08	Testigo 8 - D.P 210 + C.A. 0.1%	22/01/2022	19/02/2022	28	29460	450	150	150	0	3.93	40.05
09	Testigo 9 - D.P 210 + C.A. 0.1%	22/01/2022	19/02/2022	28	28270	450	150	150	0	3.77	38.44

11. Resistencia a la flexión de probetas de concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ con 0.2% de fibra de cáscara de arroz según norma ASTM C293.

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P (N)	L (mm)	b (mm)	h (mm)	a (mm)	M_r (Mpa)	M_r (Kg/cm ²)
01	Testigo 1 - D.P 210 + C.A. 0.2%	22/01/2022	29/01/2022	7	19550	450	150	150	0	2.61	26.58
02	Testigo 2 - D.P 210 + C.A. 0.2%	22/01/2022	29/01/2022	7	19700	450	150	150	0	2.63	26.78
03	Testigo 3 - D.P 210 + C.A. 0.2%	22/01/2022	29/01/2022	7	19630	450	150	150	0	2.62	26.69
04	Testigo 4 - D.P 210 + C.A. 0.2%	22/01/2022	5/02/2022	14	23980	450	150	150	0	3.20	32.60
05	Testigo 5 - D.P 210 + C.A. 0.2%	22/01/2022	5/02/2022	14	23900	450	150	150	0	3.19	32.50
06	Testigo 6 - D.P 210 + C.A. 0.2%	22/01/2022	5/02/2022	14	23950	450	150	150	0	3.19	32.56
07	Testigo 7 - D.P 210 + C.A. 0.2%	22/01/2022	19/02/2022	28	28250	450	150	150	0	3.77	38.41
08	Testigo 8 - D.P 210 + C.A. 0.2%	22/01/2022	19/02/2022	28	30080	450	150	150	0	4.01	40.90
09	Testigo 9 - D.P 210 + C.A. 0.2%	22/01/2022	19/02/2022	28	28870	450	150	150	0	3.85	39.25

12. Resistencia a la flexión de probetas de concreto $f'c= 210\text{kg/cm}^2$ con 0.3% de fibra de cáscara de arroz según norma ASTM C293.

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P (N)	L (mm)	b (mm)	h (mm)	a (mm)	M_r (Mpa)	M_r (Kg/cm ²)
01	Testigo 1 - D.P 210 + C.A. 0.3%	22/01/2022	29/01/2022	7	18540	450	150	150	0	2.47	25.21
02	Testigo 2 - D.P 210 + C.A. 0.3%	22/01/2022	29/01/2022	7	18690	450	150	150	0	2.49	25.41
03	Testigo 3 - D.P 210 + C.A. 0.3%	22/01/2022	29/01/2022	7	18620	450	150	150	0	2.48	25.32
04	Testigo 4 - D.P 210 + C.A. 0.3%	22/01/2022	5/02/2022	14	22740	450	150	150	0	3.03	30.92
05	Testigo 5 - D.P 210 + C.A. 0.3%	22/01/2022	5/02/2022	14	22670	450	150	150	0	3.02	30.82
06	Testigo 6 - D.P 210 + C.A. 0.3%	22/01/2022	5/02/2022	14	22710	450	150	150	0	3.03	30.88
07	Testigo 7 - D.P 210 + C.A. 0.3%	22/01/2022	19/02/2022	28	26790	450	150	150	0	3.57	36.42
08	Testigo 8 - D.P 210 + C.A. 0.3%	22/01/2022	19/02/2022	28	28530	450	150	150	0	3.80	38.79
09	Testigo 9 - D.P 210 + C.A. 0.3%	22/01/2022	19/02/2022	28	27380	450	150	150	0	3.65	37.23

**13. Resistencia a la flexión de probetas de concreto $f'c= 210\text{kg/cm}^2$ con
0.4% de fibra de cáscara de arroz según norma ASTM C293.**

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P (N)	L (mm)	b (mm)	h (mm)	a (mm)	M_r (Mpa)	M_r (Kg/cm ²)
01	Testigo 1 - D.P 210 + C.A. 0.4%	22/01/2022	29/01/2022	7	17530	450	150	150	0	2.34	23.83
02	Testigo 2 - D.P 210 + C.A. 0.4%	22/01/2022	29/01/2022	7	17670	450	150	150	0	2.36	24.02
03	Testigo 3 - D.P 210 + C.A. 0.4%	22/01/2022	29/01/2022	7	17610	450	150	150	0	2.35	23.94
04	Testigo 4 - D.P 210 + C.A. 0.4%	22/01/2022	5/02/2022	14	21510	450	150	150	0	2.87	29.25
05	Testigo 5 - D.P 210 + C.A. 0.4%	22/01/2022	5/02/2022	14	21440	450	150	150	0	2.86	29.15
06	Testigo 6 - D.P 210 + C.A. 0.4%	22/01/2022	5/02/2022	14	21480	450	150	150	0	2.86	29.20
07	Testigo 7 - D.P 210 + C.A. 0.4%	22/01/2022	19/02/2022	28	25330	450	150	150	0	3.38	34.44
08	Testigo 8 - D.P 210 + C.A. 0.4%	22/01/2022	19/02/2022	28	26980	450	150	150	0	3.60	36.68
09	Testigo 9 - D.P 210 + C.A. 0.4%	22/01/2022	19/02/2022	28	25890	450	150	150	0	3.45	35.20

14. Módulo de Elasticidad del Concreto $f'c= 210\text{kg/cm}^2$.

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
PC - $f'c= 210$ kg/cm ²	26/07/2024	02/08/2024	7	155.03	62	12.09826	0.000321	184142.43	183726.05
PC - $f'c= 210$ kg/cm ²	26/07/2024	02/08/2024	7	155.14	62	12.10540	0.000321	184294.03	
PC - $f'c= 210$ kg/cm ²	26/07/2024	02/08/2024	7	153.85	62	12.00669	0.000321	182741.68	
PC - $f'c= 210$ kg/cm ²	26/07/2024	09/08/2024	14	203.57	81	13.90035	0.000368	212119.95	211661.44
PC - $f'c= 210$ kg/cm ²	26/07/2024	09/08/2024	14	202.07	81	13.85088	0.000366	211701.81	
PC - $f'c= 210$ kg/cm ²	26/07/2024	09/08/2024	14	198.63	79	13.76019	0.000361	211162.57	
PC - $f'c= 210$ kg/cm ²	26/07/2024	23/08/2024	28	245.13	98	14.87934	0.000409	231744.52	230888.68
PC - $f'c= 210$ kg/cm ²	26/07/2024	23/08/2024	28	240.95	96	14.74028	0.000405	230217.19	
PC - $f'c= 210$ kg/cm ²	26/07/2024	23/08/2024	28	244.04	98	14.81347	0.000409	230704.33	

**15. Módulo De Elasticidad Del Concreto F'c 210 Kg/Cm2 Con Incorporación
Del 0.1% De Cáscara De Arroz A Los 7, 14 Y 28 Días De Curado**

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
PC - f'c= 210 kg/cm ²	26/07/2024	02/08/2024	7	155.03	62	12.09826	0.000321	184142.43	183726.05
PC - f'c= 210 kg/cm ²	26/07/2024	02/08/2024	7	155.14	62	12.10540	0.000321	184294.03	
PC - f'c= 210 kg/cm ²	26/07/2024	02/08/2024	7	153.85	62	12.00669	0.000321	182741.68	
PC - f'c= 210 kg/cm ²	26/07/2024	09/08/2024	14	203.57	81	13.90035	0.000368	212119.95	211661.44
PC - f'c= 210 kg/cm ²	26/07/2024	09/08/2024	14	202.07	81	13.85088	0.000366	211701.81	
PC - f'c= 210 kg/cm ²	26/07/2024	09/08/2024	14	198.63	79	13.76019	0.000361	211162.57	
PC - f'c= 210 kg/cm ²	26/07/2024	23/08/2024	28	245.13	98	14.87934	0.000409	231744.52	230888.68
PC - f'c= 210 kg/cm ²	26/07/2024	23/08/2024	28	240.95	96	14.74028	0.000405	230217.19	
PC - f'c= 210 kg/cm ²	26/07/2024	23/08/2024	28	244.04	98	14.81347	0.000409	230704.33	

**16. Módulo De Elasticidad Del Concreto F'c 210 Kg/Cm2 Con Incorporación
Del 0.2% De Cáscara De Arroz A Los 7, 14 Y 28 Días De Curado.**

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
D.P 210 + C.A. 0.2%	26/07/2024	02/08/2024	7	135.25	54	10.72951	0.000301	172883.07	174358.32
D.P 210 + C.A. 0.2%	26/07/2024	02/08/2024	7	144.90	58	11.30753	0.000301	177654.15	
D.P 210 + C.A. 0.2%	26/07/2024	02/08/2024	7	135.16	54	12.51343	0.000291	172537.74	
D.P 210 + C.A. 0.2%	26/07/2024	09/08/2024	14	189.15	76	12.91583	0.000360	202478.99	202111.71
D.P 210 + C.A. 0.2%	26/07/2024	09/08/2024	14	186.30	75	12.62173	0.000357	201742.30	
D.P 210 + C.A. 0.2%	26/07/2024	09/08/2024	14	187.29	75	12.65440	0.000358	202113.86	
D.P 210 + C.A. 0.2%	26/07/2024	23/08/2024	28	228.27	91	13.85482	0.000392	226485.05	224111.86
D.P 210 + C.A. 0.2%	26/07/2024	23/08/2024	28	228.00	91	13.94619	0.000396	223169.32	
D.P 210 + C.A. 0.2%	26/07/2024	23/08/2024	28	224.43	90	13.62093	0.000392	222681.21	

**17. Módulo De Elasticidad Del Concreto F'c 210 Kg/Cm2 Con Incorporación
Del 0.3% De Cáscara De Arroz A Los 7, 14 Y 28 Días De Curado.**

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 (S2)	E_c Kg/cm ²	Promedio E_c Kg/cm ²
D.P 210 + C.A. 0.3%	26/07/2024	02/08/2024	7	122.78	49	11.36408	0.000278	165841.93	163246.30
D.P 210 + C.A. 0.3%	26/07/2024	02/08/2024	7	118.24	47	10.76504	0.000278	158483.51	
D.P 210 + C.A. 0.3%	26/07/2024	02/08/2024	7	122.48	49	11.33804	0.000278	165413.45	
D.P 210 + C.A. 0.3%	26/07/2024	09/08/2024	14	165.16	66	12.88898	0.000328	191430.45	193803.71
D.P 210 + C.A. 0.3%	26/07/2024	09/08/2024	14	178.54	71	12.09480	0.000348	198829.26	
D.P 210 + C.A. 0.3%	26/07/2024	09/08/2024	14	167.39	67	12.92633	0.000333	191151.42	
D.P 210 + C.A. 0.3%	26/07/2024	23/08/2024	28	211.52	85	14.44368	0.000377	214697.22	214549.11
D.P 210 + C.A. 0.3%	26/07/2024	23/08/2024	28	206.70	83	14.22577	0.000373	212030.86	
D.P 210 + C.A. 0.3%	26/07/2024	23/08/2024	28	209.33	84	14.29567	0.000370	216919.24	

**18. Módulo De Elasticidad Del Concreto F'c 210 Kg/Cm2 Con Incorporación
Del 0.4% De Cáscara De Arroz A Los 7, 14 Y 28 Días De Curado.**

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
D.P 210 + C.A. 0.4%	26/07/2024	02/08/2024	7	103.59	41	9.58618	0.000261	150819.11	148374.77
D.P 210 + C.A. 0.4%	26/07/2024	02/08/2024	7	97.21	39	10.61974	0.000261	147296.78	
D.P 210 + C.A. 0.4%	26/07/2024	02/08/2024	7	98.59	39	9.12588	0.000256	147008.43	
D.P 210 + C.A. 0.4%	26/07/2024	09/08/2024	14	146.88	59	11.46051	0.000313	180093.44	180729.04
D.P 210 + C.A. 0.4%	26/07/2024	09/08/2024	14	144.93	58	13.09283	0.000299	180255.64	
D.P 210 + C.A. 0.4%	26/07/2024	09/08/2024	14	150.44	60	11.61922	0.000317	181838.04	
D.P 210 + C.A. 0.4%	26/07/2024	23/08/2024	28	182.93	73	14.27511	0.000345	199856.75	202431.37
D.P 210 + C.A. 0.4%	26/07/2024	23/08/2024	28	187.31	75	12.88954	0.000356	202780.26	
D.P 210 + C.A. 0.4%	26/07/2024	23/08/2024	28	187.05	75	12.77442	0.000353	204657.11	

**19. Módulo De Elasticidad Del Concreto F'c 210 Kg/Cm2 Con Incorporación
Del 0.1% De Fibra De Coco A Los 7, 14 Y 28 Días De Curado.**

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
D.P 210 + C 0.1%	26/07/2024	02/08/2024	7	146.44	59	11.61674	0.000309	181156.22	181089.72
D.P 210 + C 0.1%	26/07/2024	02/08/2024	7	148.58	59	11.59268	0.000313	182170.96	
D.P 210 + C 0.1%	26/07/2024	02/08/2024	7	145.46	58	11.54065	0.000309	179941.99	
D.P 210 + C 0.1%	26/07/2024	09/08/2024	14	191.75	77	13.09372	0.000360	205273.02	206076.55
D.P 210 + C 0.1%	27/07/2024	09/08/2024	14	194.76	78	13.30038	0.000361	208469.12	
D.P 210 + C 0.1%	26/07/2024	09/08/2024	14	191.37	77	13.04826	0.000394	204487.50	
D.P 210 + C 0.1%	26/07/2024	23/08/2024	28	230.71	92	14.00119	0.000392	227742.66	226864.80
D.P 210 + C 0.1%	26/07/2024	23/08/2024	28	228.22	91	13.85036	0.000392	226447.17	
D.P 210 + C 0.1%	26/07/2024	23/08/2024	28	233.83	94	14.19248	0.000400	226404.57	

**20. Módulo De Elasticidad Del Concreto F'c 210 Kg/Cm2 Con Incorporación
Del 0.2% De Fibra De Coco A Los 7, 14 Y 28 Días De Curado.**

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
D.P 210 + C 0.2%	26/07/2024	02/08/2024	7	151.42	61	12.01533	0.000316	182665.73	182393.27
D.P 210 + C 0.2%	26/07/2024	02/08/2024	7	153.12	61	11.94741	0.000321	181862.38	
D.P 210 + C 0.2%	26/07/2024	02/08/2024	7	151.39	61	12.01189	0.000316	182651.70	
D.P 210 + C 0.2%	26/07/2024	09/08/2024	14	196.05	78	13.38718	0.000360	209874.45	209417.26
D.P 210 + C 0.2%	26/07/2024	09/08/2024	14	198.31	79	13.54010	0.000369	211095.24	
D.P 210 + C 0.2%	26/07/2024	09/08/2024	14	199.29	80	13.58970	0.000402	207282.08	
D.P 210 + C 0.2%	26/07/2024	23/08/2024	28	240.42	96	14.59346	0.000402	231618.41	229020.17
D.P 210 + C 0.2%	26/07/2024	23/08/2024	28	236.21	94	14.33595	0.000402	227569.47	
D.P 210 + C 0.2%	26/07/2024	23/08/2024	28	235.36	94	14.28445	0.000400	227872.65	

**21. Módulo De Elasticidad Del Concreto F'c 210 Kg/Cm2 Con Incorporación
Del 0.3% De Fibra De Coco A Los 7, 14 Y 28 Días De Curado.**

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
D.P 210 + C 0.3%	26/07/2024	02/08/2024	7	146.44	59	11.61674	0.000309	181156.22	181089.72
D.P 210 + C 0.3%	26/07/2024	02/08/2024	7	148.58	59	11.59268	0.000313	182170.96	
D.P 210 + C 0.3%	26/07/2024	02/08/2024	7	145.46	58	11.54065	0.000309	179941.99	
D.P 210 + C 0.3%	26/07/2024	09/08/2024	14	191.75	77	13.09372	0.000360	205273.02	206076.55
D.P 210 + C 0.3%	26/07/2024	09/08/2024	14	194.76	78	13.30038	0.000361	208469.12	
D.P 210 + C 0.3%	26/07/2024	09/08/2024	14	191.37	77	13.04826	0.000394	204487.50	
D.P 210 + C 0.3%	26/07/2024	23/08/2024	28	230.71	92	14.00119	0.000392	227742.66	226864.80
D.P 210 + C 0.3%	26/07/2024	23/08/2024	28	228.22	91	13.85036	0.000392	226447.17	
D.P 210 + C 0.3%	26/07/2024	23/08/2024	28	233.83	94	14.19248	0.000400	226404.57	

**22. Módulo De Elasticidad Del Concreto F'c 210 Kg/Cm2 Con Incorporación
Del 0.4% De Fibra De Coco A Los 7, 14 Y 28 Días De Curado.**

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
D.P 210 + C 0.4%	26/07/2024	02/08/2024	7	132.00	53	10.47380	0.000299	169893.18	169419.41
D.P 210 + C 0.4%	26/07/2024	02/08/2024	7	134.64	54	10.50483	0.000304	170585.67	
D.P 210 + C 0.4%	26/07/2024	02/08/2024	7	130.35	52	10.34331	0.000299	167779.37	
D.P 210 + C 0.4%	26/07/2024	09/08/2024	14	172.75	69	13.48106	0.000336	194318.29	195457.77
D.P 210 + C 0.4%	26/07/2024	09/08/2024	14	166.76	67	13.01342	0.000345	192077.09	
D.P 210 + C 0.4%	26/07/2024	09/08/2024	14	177.99	71	12.13897	0.000370	199977.92	
D.P 210 + C 0.4%	26/07/2024	23/08/2024	28	208.12	83	14.21179	0.000368	215676.49	214553.62
D.P 210 + C 0.4%	26/07/2024	23/08/2024	28	203.03	81	13.86415	0.000368	211572.16	
D.P 210 + C 0.4%	26/07/2024	23/08/2024	28	208.84	84	14.26145	0.000370	216412.20	

**23. Módulo De Elasticidad Del Concreto F'c 210 Kg/Cm2 Con Incorporación
Del 0.1% De Fibra De Yute A Los 7, 14 Y 28 Días De Curado.**

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
D.P 210 + Y 0.1%	26/07/2024	02/08/2024	7	155.86	62	12.36808	0.000322	183477.49	184953.72
D.P 210 + Y 0.1%	26/07/2024	02/08/2024	7	158.92	64	12.40196	0.000321	188764.73	
D.P 210 + Y 0.1%	26/07/2024	02/08/2024	7	155.13	62	12.30829	0.000322	182618.93	
D.P 210 + Y 0.1%	26/07/2024	09/08/2024	14	200.06	80	13.65924	0.000368	208479.86	209853.20
D.P 210 + Y 0.1%	26/07/2024	09/08/2024	14	204.06	82	13.78995	0.000374	209584.33	
D.P 210 + Y 0.1%	26/07/2024	09/08/2024	14	205.91	82	13.91249	0.000409	211495.40	
D.P 210 + Y 0.1%	26/07/2024	23/08/2024	28	245.15	98	14.87813	0.000405	231764.17	231963.09
D.P 210 + Y 0.1%	26/07/2024	23/08/2024	28	242.59	97	14.84158	0.000405	231770.36	
D.P 210 + Y 0.1%	26/07/2024	23/08/2024	28	241.19	96	14.64058	0.000402	232354.75	

**24. Módulo De Elasticidad Del Concreto F'c 210 Kg/Cm2 Con Incorporación
Del 0.2% De Fibra De Yute A Los 7, 14 Y 28 Días De Curado.**

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
D.P 210 + Y 0.2%	26/07/2024	02/08/2024	7	160.40	64	12.72637	0.000324	187641.49	189544.29
D.P 210 + Y 0.2%	26/07/2024	02/08/2024	7	166.36	67	12.98220	0.000328	192821.41	
D.P 210 + Y 0.2%	26/07/2024	02/08/2024	7	159.83	64	12.67897	0.000322	188169.98	
D.P 210 + Y 0.2%	26/07/2024	09/08/2024	14	207.51	83	14.16983	0.000370	215043.10	214945.11
D.P 210 + Y 0.2%	26/07/2024	09/08/2024	14	207.70	83	14.03503	0.000374	213319.35	
D.P 210 + Y 0.2%	26/07/2024	09/08/2024	14	210.77	84	14.24335	0.000409	216472.88	
D.P 210 + Y 0.2%	26/07/2024	23/08/2024	28	247.92	99	15.04624	0.000407	234378.44	234849.35
D.P 210 + Y 0.2%	26/07/2024	23/08/2024	28	247.99	99	15.17050	0.000407	235544.77	
D.P 210 + Y 0.2%	26/07/2024	23/08/2024	28	248.19	99	15.06452	0.000409	234624.84	

**25. Módulo De Elasticidad Del Concreto F'c 210 Kg/Cm2 Con Incorporación
Del 0.3% De Fibra De Yute A Los 7, 14 Y 28 Días De Curado.**

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
D.P 210 + Y 0.3%	26/07/2024	02/08/2024	7	157.53	63	12.49707	0.000322	185457.90	184500.47
D.P 210 + Y 0.3%	26/07/2024	02/08/2024	7	159.90	64	12.47744	0.000328	185344.60	
D.P 210 + Y 0.3%	26/07/2024	02/08/2024	7	155.20	62	12.31304	0.000322	182698.90	
D.P 210 + Y 0.3%	26/07/2024	09/08/2024	14	203.93	82	13.92475	0.000368	212498.04	212564.02
D.P 210 + Y 0.3%	26/07/2024	09/08/2024	14	207.36	83	14.01053	0.000365	212981.12	
D.P 210 + Y 0.3%	26/07/2024	09/08/2024	14	201.21	80	13.59797	0.000409	212212.90	
D.P 210 + Y 0.3%	26/07/2024	23/08/2024	28	244.79	98	14.85620	0.000405	231420.75	231110.83
D.P 210 + Y 0.3%	26/07/2024	23/08/2024	28	243.46	97	14.89275	0.000405	232614.52	
D.P 210 + Y 0.3%	26/07/2024	23/08/2024	28	242.55	97	14.72098	0.000409	229297.21	

**26. Módulo De Elasticidad Del Concreto F'c 210 Kg/Cm2 Con Incorporación
Del 0.4% De Fibra De Yute A Los 7, 14 Y 28 Días De Curado.**

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
D.P 210 + Y 0.4%	26/07/2024	02/08/2024	7	155.70	62	12.35375	0.000322	183293.35	182524.63
D.P 210 + Y 0.4%	26/07/2024	02/08/2024	7	152.45	61	11.89720	0.000321	181059.72	
D.P 210 + Y 0.4%	26/07/2024	02/08/2024	7	155.63	62	12.34631	0.000322	183220.81	
D.P 210 + Y 0.4%	26/07/2024	09/08/2024	14	203.08	81	13.86756	0.000368	211609.12	211477.51
D.P 210 + Y 0.4%	26/07/2024	09/08/2024	14	201.94	81	13.64699	0.000365	212977.45	
D.P 210 + Y 0.4%	26/07/2024	09/08/2024	14	198.97	80	13.44684	0.000400	209845.95	
D.P 210 + Y 0.4%	26/07/2024	23/08/2024	28	239.41	96	14.53094	0.000405	231792.76	231131.39
D.P 210 + Y 0.4%	26/07/2024	23/08/2024	28	238.81	96	14.60769	0.000405	228185.75	
D.P 210 + Y 0.4%	26/07/2024	23/08/2024	28	242.29	97	14.70636	0.000402	233415.66	

27. Resultados de ensayo de resistencia a la tracción del concreto patrón de f'c 210 kg/cm²

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P carga (N)	d diámetro (mm)	l longitud (mm)	T (MPa)	T promedio (MPa)
01	Testigo 1 - CP 210	210	26/07/2024	02/08/2024	7	112220	153	30	16	15.48
02	Testigo 2 - CP 210	210	26/07/2024	02/08/2024	7	111710	152	30	16	
03	Testigo 3 - CP 210	210	26/07/2024	02/08/2024	7	111220	153	30	15	
04	Testigo 4 - CP 210	210	26/07/2024	09/08/2024	14	145820	153	30	20	20.08
05	Testigo 5 - CP 210	210	26/07/2024	09/08/2024	14	145310	153	30	20	
06	Testigo 6 - CP 210	210	26/07/2024	09/08/2024	14	144340	152	30	20	
07	Testigo 7 - CP 210	210	26/07/2024	23/08/2024	28	175820	153	30	24	24.21
08	Testigo 8 - CP 210	210	26/07/2024	23/08/2024	28	174180	153	30	24	
09	Testigo 9 - CP 210	210	26/07/2024	23/08/2024	28	175030	153	30	24	

28. Resultados de ensayo de resistencia a la tracción del concreto de f'c 210 kg/cm² con incorporación del 0.1% de cáscara de arroz

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P carga (N)	d diámetro (mm)	l longitud (mm)	T (MPa)	T promedio (MPa)	Mr de diseño (Mpa)	Porcentaje Promedio (%)
01	Testigo 1 - D.P 210 + C.A. 0.1%	210	26/07/2024	02/08/2024	7	106340	153	30	15	14.62	24.21	60.38
02	Testigo 2 - D.P 210 + C.A. 0.1%	210	26/07/2024	02/08/2024	7	103980	152	30	14			
03	Testigo 3 - D.P 210 + C.A. 0.1%	210	26/07/2024	02/08/2024	7	106180	153	30	15			
04	Testigo 4 - D.P 210 + C.A. 0.1%	210	26/07/2024	09/08/2024	14	140310	153	30	19	19.40	24.21	80.13
05	Testigo 5 - D.P 210 + C.A. 0.1%	210	26/07/2024	09/08/2024	14	139940	153	30	19			
06	Testigo 6 - D.P 210 + C.A. 0.1%	210	26/07/2024	09/08/2024	14	140580	152	30	20			

07	Testigo 7 - D.P 210 + C.A. 0.1%	210	26/07/2024	23/08/2024	28	167540	153	30	23	23.50	97.07
08	Testigo 8 - D.P 210 + C.A. 0.1%	210	26/07/2024	23/08/2024	28	172440	153	30	24		
09	Testigo 9 - D.P 210 + C.A. 0.1%	210	26/07/2024	23/08/2024	28	169710	153	30	23		

29. Resultados de ensayo de resistencia a la tracción del concreto de f'c 210 kg/cm2 con incorporación del 0.2% de cáscara de arroz

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P carga (N)	d diámetro (mm)	l longitud (mm)	T (MPa)	T promedio (MPa)	T promedio (MPa)	Porcentaje Promedio (%)
01	Testigo 1 - D.P 210 + C.A. 0.2%	210	26/07/2024	02/08/2024	7	97140	153	30	14	13.78	24.21	56.91
02	Testigo 2 - D.P 210 + C.A. 0.2%	210	26/07/2024	02/08/2024	7	103660	152	30	14			
03	Testigo 3 - D.P 210 + C.A. 0.2%	210	26/07/2024	02/08/2024	7	97580	153	30	13			
04	Testigo 4 - D.P 210 + C.A. 0.2%	210	26/07/2024	09/08/2024	14	136740	153	30	19	18.64	24.21	76.99
05	Testigo 5 - D.P 210 + C.A. 0.2%	210	26/07/2024	09/08/2024	14	133620	153	30	18			
06	Testigo 6 - D.P 210 + C.A. 0.2%	210	26/07/2024	09/08/2024	14	133980	152	30	19			
07	Testigo 7 - D.P 210 + C.A. 0.2%	210	26/07/2024	23/08/2024	28	163940	153	30	23	22.60	24.21	93.35
08	Testigo 8 - D.P 210 + C.A. 0.2%	210	26/07/2024	23/08/2024	28	165030	153	30	23			
09	Testigo 9 - D.P 210 + C.A. 0.2%	210	26/07/2024	23/08/2024	28	161180	153	30	22			

30. Resultados de ensayo de resistencia a la tracción del concreto de f'c 210 kg/cm2 con incorporación del 0.3% de cáscara de arroz

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P carga (N)	d diámetro (mm)	l longitud (mm)	T (MPa)	T promedio (MPa)	T promedio (MPa)	Porcentaje Promedio (%)
01	Testigo 1 - D.P 210 + C.A. 0.3%	210	26/07/2024	02/08/2024	7	88180	153	30	12	12.07	24.21	49.86
02	Testigo 2 - D.P 210 + C.A. 0.3%	210	26/07/2024	02/08/2024	7	84580	152	30	12			
03	Testigo 3 - D.P 210 + C.A. 0.3%	210	26/07/2024	02/08/2024	7	88420	153	30	12			
04	Testigo 4 - D.P 210 + C.A. 0.3%	210	26/07/2024	09/08/2024	14	119390	153	30	16	16.93	24.21	69.93
05	Testigo 5 - D.P 210 + C.A. 0.3%	210	26/07/2024	09/08/2024	14	128060	153	30	18			
06	Testigo 6 - D.P 210 + C.A. 0.3%	210	26/07/2024	09/08/2024	14	119740	152	30	17			
07	Testigo 7 - D.P 210 + C.A. 0.3%	210	26/07/2024	23/08/2024	28	151910	153	30	21	20.84	24.21	86.08
08	Testigo 8 - D.P 210 + C.A. 0.3%	210	26/07/2024	23/08/2024	28	149620	153	30	21			
09	Testigo 9 - D.P 210 + C.A. 0.3%	210	26/07/2024	23/08/2024	28	150340	153	30	21			

31. Resultados de ensayo de resistencia a la tracción del concreto de f'c 210 kg/cm2 con incorporación del 0.4% de cáscara de arroz

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P carga (N)	d diámetro (mm)	l longitud (mm)	T (MPa)	T promedio (MPa)	T promedio (MPa)	Porcentaje Promedio (%)
01	Testigo 1 - D.P 210 + C.A. 0.4%	210	26/07/2024	02/08/2024	7	74400	153	30	10	9.94	24.21	41.06
02	Testigo 2 - D.P 210 + C.A. 0.4%	210	26/07/2024	02/08/2024	7	69540	152	30	10			
03	Testigo 3 - D.P 210 + C.A. 0.4%	210	26/07/2024	02/08/2024	7	71180	153	30	10			
04	Testigo 4 - D.P 210 + C.A. 0.4%	210	26/07/2024	09/08/2024	14	106180	153	30	15	14.65	24.21	60.51
05	Testigo 5 - D.P 210 + C.A. 0.4%	210	26/07/2024	09/08/2024	14	103950	153	30	14			
06	Testigo 6 - D.P 210 + C.A. 0.4%	210	26/07/2024	09/08/2024	14	107620	152	30	15			
07	Testigo 7 - D.P 210 + C.A. 0.4%	210	26/07/2024	23/08/2024	28	131380	153	30	18	18.50	24.21	76.41
08	Testigo 8 - D.P 210 + C.A. 0.4%	210	26/07/2024	23/08/2024	28	135580	153	30	19			
09	Testigo 9 - D.P 210 + C.A. 0.4%	210	26/07/2024	23/08/2024	28	134340	153	30	19			

32. Resultados de ensayo de resistencia a la tracción del concreto de f'c 210 kg/cm2 con incorporación del 0.1% de fibra de coco

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P carga (N)	d diámetro (mm)	l longitud (mm)	T (MPa)	T promedio (MPa)	T promedio (MPa)	Porcentaje Promedio (%)
01	Testigo 1 - D.P 210 + C 0.1%	210	26/07/2024	02/08/2024	7	104620	153	30	15	14.52	24.21	59.98
02	Testigo 2 - D.P 210 + C 0.1%	210	26/07/2024	02/08/2024	7	106010	152	30	15			
03	Testigo 3 - D.P 210 + C 0.1%	210	26/07/2024	02/08/2024	7	103780	153	30	14			

04	Testigo 4 - D.P 210 + C 0.1%	210	26/07/2024	09/08/2024	14	136990	153	30	19	19.03	78.60
05	Testigo 5 - D.P 210 + C 0.1%	210	26/07/2024	09/08/2024	14	139140	153	30	19		
06	Testigo 6 - D.P 210 + C 0.1%	210	26/07/2024	09/08/2024	14	136540	152	30	19		
07	Testigo 7 - D.P 210 + C 0.1%	210	26/07/2024	23/08/2024	28	164600	153	30	23	22.79	94.13
08	Testigo 8 - D.P 210 + C 0.1%	210	26/07/2024	23/08/2024	28	162830	153	30	22		
09	Testigo 9 - D.P 210 + C 0.1%	210	26/07/2024	23/08/2024	28	166830	153	30	23		

33. Resultados de ensayo de resistencia a la tracción del concreto de $f'c$ 210 kg/cm² con incorporación del 0.2% de fibra de coco

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Diseño $f'c$ (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P carga (N)	d diámetro (mm)	l longitud (mm)	T (MPa)	T promedio (MPa)	T promedio (MPa)	Porcentaje Promedio (%)
01	Testigo 1 - D.P 210 + C 0.2%	210	26/07/2024	02/08/2024	7	108180	153	30	15	15.03	24.21	65.39
02	Testigo 2 - D.P 210 + C 0.2%	210	26/07/2024	02/08/2024	7	109240	152	30	15			
03	Testigo 3 - D.P 210 + C 0.2%	210	26/07/2024	02/08/2024	7	108020	153	30	15			
04	Testigo 4 - D.P 210 + C 0.2%	210	26/07/2024	09/08/2024	14	140060	153	30	19	19.55	24.21	80.75
05	Testigo 5 - D.P 210 + C 0.2%	210	26/07/2024	09/08/2024	14	141680	153	30	20			
06	Testigo 6 - D.P 210 + C 0.2%	210	26/07/2024	09/08/2024	14	142190	152	30	20			
07	Testigo 7 - D.P 210 + C 0.2%	210	26/07/2024	23/08/2024	28	171540	153	30	24	23.42	24.21	96.74
08	Testigo 8 - D.P 210 + C 0.2%	210	26/07/2024	23/08/2024	28	168530	153	30	23			
09	Testigo 9 - D.P 210 + C 0.2%	210	26/07/2024	23/08/2024	28	167920	153	30	23			

34. Resultados de ensayo de resistencia a la tracción del concreto de $f'c$ 210 kg/cm² con incorporación del 0.3% de fibra de coco

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño $f'c$ (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P carga (N)	d diámetro (mm)	l longitud (mm)	T (MPa)	T promedio (MPa)	T promedio (MPa)	Porcentaje Promedio (%)
01	Testigo 1 - D.P 210 + C 0.3%	210	26/07/2024	02/08/2024	7	99620	153	30	14	13.96	24.21	57.66
02	Testigo 2 - D.P 210 + C 0.3%	210	26/07/2024	02/08/2024	7	102840	152	30	14			
03	Testigo 3 - D.P 210 + C 0.3%	210	26/07/2024	02/08/2024	7	99780	153	30	14			
04	Testigo 4 - D.P 210 + C 0.3%	210	26/07/2024	09/08/2024	14	129030	153	30	18	18.14	24.21	74.93
05	Testigo 5 - D.P 210 + C 0.3%	210	26/07/2024	09/08/2024	14	131600	153	30	18			
06	Testigo 6 - D.P 210 + C 0.3%	210	26/07/2024	09/08/2024	14	132790	152	30	18			
07	Testigo 7 - D.P 210 + C 0.3%	210	26/07/2024	23/08/2024	28	156710	153	30	22	21.76	24.21	89.88
08	Testigo 8 - D.P 210 + C 0.3%	210	26/07/2024	23/08/2024	28	159200	153	30	22			
09	Testigo 9 - D.P 210 + C 0.3%	210	26/07/2024	23/08/2024	28	155940	153	30	22			

35. Resultados de ensayo de resistencia a la tracción del concreto de $f'c$ 210 kg/cm² con incorporación del 0.4% de fibra de coco

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño $f'c$ (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P carga (N)	d diámetro (mm)	l longitud (mm)	T (MPa)	T promedio (MPa)	T promedio (MPa)	Porcentaje Promedio (%)
01	Testigo 1 - D.P 210 + C 0.4%	210	26/07/2024	02/08/2024	7	94300	153	30	13	13.09	24.21	54.07
02	Testigo 2 - D.P 210 + C 0.4%	210	26/07/2024	02/08/2024	7	96060	152	30	13			
03	Testigo 3 - D.P 210 + C 0.4%	210	26/07/2024	02/08/2024	7	93000	153	30	13			
04	Testigo 4 - D.P 210 + C 0.4%	210	26/07/2024	09/08/2024	14	123420	153	30	17	17.04	24.21	70.38
05	Testigo 5 - D.P 210 + C 0.4%	210	26/07/2024	09/08/2024	14	119140	153	30	16			
06	Testigo 6 - D.P 210 + C 0.4%	210	26/07/2024	09/08/2024	14	126990	152	30	18			
07	Testigo 7 - D.P 210 + C 0.4%	210	26/07/2024	23/08/2024	28	148490	153	30	21	20.40	24.21	84.26
08	Testigo 8 - D.P 210 + C 0.4%	210	26/07/2024	23/08/2024	28	144860	153	30	20			
09	Testigo 9 - D.P 210 + C 0.4%	210	26/07/2024	23/08/2024	28	149000	153	30	21			

36. Resultados de ensayo de resistencia a la tracción del concreto de $f'c$ 210 kg/cm² con incorporación del 0.1% de fibra de yute

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño $f'c$ (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P carga (N)	d diámetro (mm)	l longitud (mm)	T (MPa)	T promedio (MPa)	T promedio (MPa)	Porcentaje Promedio (%)
01	Testigo 1 - D.P 210 + Y 0.1%	210	26/07/2024	02/08/2024	7	94300	153	30	13	13.09	24.21	54.07
02	Testigo 2 - D.P 210 + Y 0.1%	210	26/07/2024	02/08/2024	7	96060	152	30	13			
03	Testigo 3 - D.P 210 + Y 0.1%	210	26/07/2024	02/08/2024	7	93000	153	30	13			
04	Testigo 4 - D.P 210 + Y 0.1%	210	26/07/2024	09/08/2024	14	123420	153	30	17	17.04	24.21	70.38
05	Testigo 5 - D.P 210 + Y 0.1%	210	26/07/2024	09/08/2024	14	119140	153	30	16			
06	Testigo 6 - D.P 210 + Y 0.1%	210	26/07/2024	09/08/2024	14	126990	152	30	18			
07	Testigo 7 - D.P 210 + Y 0.1%	210	26/07/2024	23/08/2024	28	148490	153	30	21	20.40	24.21	84.26
08	Testigo 8 - D.P 210 + Y 0.1%	210	26/07/2024	23/08/2024	28	144860	153	30	20			
09	Testigo 9 - D.P 210 + Y 0.1%	210	26/07/2024	23/08/2024	28	149000	153	30	21			

37. Resultados de ensayo de resistencia a la tracción del concreto de $f'c$ 210 kg/cm² con incorporación del 0.2% de fibra de yute

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño $f'c$ (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P carga (N)	d diámetro (mm)	l longitud (mm)	T (MPa)	T promedio (MPa)	T promedio (MPa)	Porcentaje Promedio (%)
01	Testigo 1 - D.P 210 + Y 0.2%	210	26/07/2024	02/08/2024	7	115200	153	30	16	16.15	24.21	66.71
02	Testigo 2 - D.P 210 + Y 0.2%	210	26/07/2024	02/08/2024	7	119000	152	30	17			
03	Testigo 3 - D.P 210 + Y 0.2%	210	26/07/2024	02/08/2024	7	115390	153	30	16			
04	Testigo 4 - D.P 210 + Y 0.2%	210	26/07/2024	09/08/2024	14	150000	153	30	21	20.72	24.21	85.59
05	Testigo 5 - D.P 210 + Y 0.2%	210	26/07/2024	09/08/2024	14	148580	153	30	21			
06	Testigo 6 - D.P 210 + Y 0.2%	210	26/07/2024	09/08/2024	14	150780	152	30	21			
07	Testigo 7 - D.P 210 + Y 0.2%	210	26/07/2024	23/08/2024	28	178050	153	30	25	24.71	24.21	102.07
08	Testigo 8 - D.P 210 + Y 0.2%	210	26/07/2024	23/08/2024	28	179500	153	30	25			
09	Testigo 9 - D.P 210 + Y 0.2%	210	26/07/2024	23/08/2024	28	178240	153	30	25			

38. Resultados de ensayo de resistencia a la tracción del concreto de $f'c$ 210 kg/cm² con incorporación del 0.3% de fibra de yute

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño $f'c$ (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P carga (N)	d diámetro (mm)	l longitud (mm)	T (MPa)	T promedio (MPa)	T promedio (MPa)	Porcentaje Promedio (%)
01	Testigo 1 - D.P 210 + Y 0.3%	210	26/07/2024	02/08/2024	7	113140	153	30	16	15.69	24.21	68.94
02	Testigo 2 - D.P 210 + Y 0.3%	210	26/07/2024	02/08/2024	7	114390	152	30	16			
03	Testigo 3 - D.P 210 + Y 0.3%	210	26/07/2024	02/08/2024	7	112040	153	30	15			
04	Testigo 4 - D.P 210 + Y 0.3%	210	26/07/2024	09/08/2024	14	147420	153	30	20	20.27	24.21	83.73
05	Testigo 5 - D.P 210 + Y 0.3%	210	26/07/2024	09/08/2024	14	148340	153	30	21			
06	Testigo 6 - D.P 210 + Y 0.3%	210	26/07/2024	09/08/2024	14	143940	152	30	20			
07	Testigo 7 - D.P 210 + Y 0.3%	210	26/07/2024	23/08/2024	28	175800	153	30	24	24.26	24.21	100.21
08	Testigo 8 - D.P 210 + Y 0.3%	210	26/07/2024	23/08/2024	28	176060	153	30	24			
09	Testigo 9 - D.P 210 + Y 0.3%	210	26/07/2024	23/08/2024	28	174190	153	30	24			

39. Resultados de ensayo de resistencia a la tracción del concreto de $f'c$ 210 kg/cm² con incorporación del 0.4% de fibra de yute

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño $f'c$ (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P carga (N)	d diámetro (mm)	l longitud (mm)	T (MPa)	T promedio (MPa)	T promedio (MPa)	Porcentaje Promedio (%)
01	Testigo 1 - D.P 210 + Y 0.4%	210	26/07/2024	02/08/2024	7	111820	153	30	16	15.39	24.21	63.57
02	Testigo 2 - D.P 210 + Y 0.4%	210	26/07/2024	02/08/2024	7	109050	152	30	15			
03	Testigo 3 - D.P 210 + Y 0.4%	210	26/07/2024	02/08/2024	7	112360	153	30	16			
04	Testigo 4 - D.P 210 + Y 0.4%	210	26/07/2024	09/08/2024	14	146800	153	30	20	19.99	24.21	82.57
05	Testigo 5 - D.P 210 + Y 0.4%	210	26/07/2024	09/08/2024	14	144460	153	30	20			
06	Testigo 6 - D.P 210 + Y 0.4%	210	26/07/2024	09/08/2024	14	142340	152	30	20			
07	Testigo 7 - D.P 210 + Y 0.4%	210	26/07/2024	23/08/2024	28	171940	153	30	24	23.92	24.21	98.88
08	Testigo 8 - D.P 210 + Y 0.4%	210	26/07/2024	23/08/2024	28	172860	153	30	24			
09	Testigo 9 - D.P 210 + Y 0.4%	210	26/07/2024	23/08/2024	28	174000	153	30	24			

ANEXO 8 Materiales utilizados

A. Cemento Pacasmayo Tipo I



B. Agua potable – Laboratorio “LEMS W & C EIRL.”



C. Fibras vegetales



Anexo 9 Ensayo de materiales

III. Análisis granulométrico

A. Mallas para tamizar el agregado grueso



B. Mallas para tamizar el agregado fino



C. Tamizado del agregado Grueso



D. Tamizado del agregado fino



E. Peso de la muestra de agregado grueso que pasa



F. Peso de la muestra de agregado fino que pasa



IV. Peso unitario suelto de los agregados

A. llenado de molde con agregados sin varillar respectivamente



V. Peso unitario compactado de los agregados

A. llenado de molde con los respectivos agregados, varillado



VI. Contenido de humedad

A. Pesar muestras de agregados gruesos y finos en su estado natural, luego colocar en un horno por 24 horas.



VII. Peso específico y absorción del agregado fino

A. peso del agregado fino a estudiar



B. Se pesa la fiola con agua y muestra de agregado fino



C. compactación del agregado fino en el cono de abrams



D) Asentamiento del agregado fino



VIII. Peso específico y absorción del agregado grueso

A. Peso de muestra de agregado grueso sumergida en agua



B. Peso de la muestra de agregado grueso a estudiar



IX. Agregado fino e Impurezas de agregado fino Malla N° 200

A. Peso de muestra secada al horno, Lavado de muestra por malla N°200 y Colocado al horno de la muestra



XI. Extracción de fibra de yute, coco y cascara de arroz



XII. Ensayos realizados al concreto fresco

A Mezclado para concreto patrón 210kg/cm2 añadiendo porcentajes de fibras al 0.1%, 0.2%, 0.3% y 0.4 respectivamente



B. Medida del asentamiento



C. Medida del contenido de aire



D. Medición de peso unitario



Anexo 10 Elaboración de probetas de concreto

A. elaboración de probetas cilíndricas y tipo viga $f'c$ 210 kg/cm²



B. Secado de probetas



C. Curado de probetas



D. Desencofrado de probetas



XVII. Ensayos realizados al concreto en estado endurecido

A. Muestras concreto patrón ensayadas por el ensayo de resistencia a la compresión



B. Muestras para el ensayo de resistencia a la flexión



ANEXO 11: Recursos y presupuesto.

RECURSOS Y PRESUPUESTOS							
Objetivos	Detalle de Actividad	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total	Sub Total	TOTAL
Realización de tesis	Inscripción	S./	2	S/ 50	S/ 100	S/ 3,800	S/ 14,965
	Curso de actualización	S./	2	S/ 350	S/ 700		
	Carpeta de Titulación	S./	2	S/ 1,500	S/ 3,000		
Adquisición de los materiales del concreto para analizar propiedades	Agregado fino	m ³	1	S/ 65	S/ 65	S/ 3,335	
	Agregado grueso	m ³	1	S/ 75	S/ 75		
	Cemento Portland Tipo I (210 kg/cm ²)	Bolsa	117	S/ 27	S/ 3,159		
	Fibras vegetales: coco, yute y cáscara de arroz	Bolsa	3	S/ 12	S/ 36		
Realización de los ensayos en laboratorio	Viáticos	S./	4	S/ 60	S/ 240	S/ 6,830	
	Tratamiento Químico de las Fibras Vegetales	S./	3	S/ 250	S/ 750		
	Caracterización de los agregados	U	1	S/ 30	S/ 30		
	Ensayo de Revenimiento - Cono de ABRAMS	U	13	S/ 20	S/ 260		
	Ensayo de Masa Unitaria Suelta y Compactada	U	1	S/ 30	S/ 30		
	Ensayo de Contenido de Humedad	U	1	S/ 30	S/ 30		
	Peso Específico	U	1	S/ 30	S/ 30		
	Compresión Simple	U	117	S/ 15	S/ 1,755		
	Tracción Simple	U	117	S/ 7.5	S/ 877.5		
	Modulo de Elasticidad	U	117	S/ 7.5	S/ 877.5		
Validación de Instrumentos	Flexión simple	U	78	S/ 25	S/ 1,950	S/ 1,000	
	Guías de Análisis Documental	U	5	S/ 100	S/ 500		
	Guías de Observación	U	5	S/ 100	S/ 500		

Anexo 12: Carta de autenticidad de resultados y resultados de los ensayos realizados

Anexo 12.1 Carta de autenticidad de resultados de laboratorio



Prolongación Bolognesi Km. 3.5
Pimentel – Lambayeque
R.U.C. 20480781334
Email: lemswyceirl@gmail.com

CERTIFICA:

Mediante el presente certificado la empresa LEMS W, con RUC 20480781334, y domicilio legal en calle Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque, por intermedio de don WILSON OLAYA AGUILAR, identificado con DNI 41437114 Tecnico de Ensaños de Materiales y S uelos y don MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES, identificado con Reg. CIP 246904, en su calidad de JEFE DE LABORATORIO.

Certifica que don DIAZ IDROGO YORDI GESNER, identificado con DNI47677084 y CESAR ARECIO VILLA VENTURA, identificado con DNI 70653003, tesistas de la carrera de ingeniería de civil, de la prestigiosa universidad SEÑOR DE SIPAN, ha realizado sus ensayos de laboratorio en nuestras instalaciones para su proyecto de "EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO FIBRA VEGERALES: COCO, YUTE Y CASCARA DE ARROZ"

Durante las fechas 27 de diciembre al 28 de enero del 2022.

Se expide el presente certificado para fines que crea conveniente.

LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS

Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Anexo 13.2. Análisis Granulométrico del agregado grueso



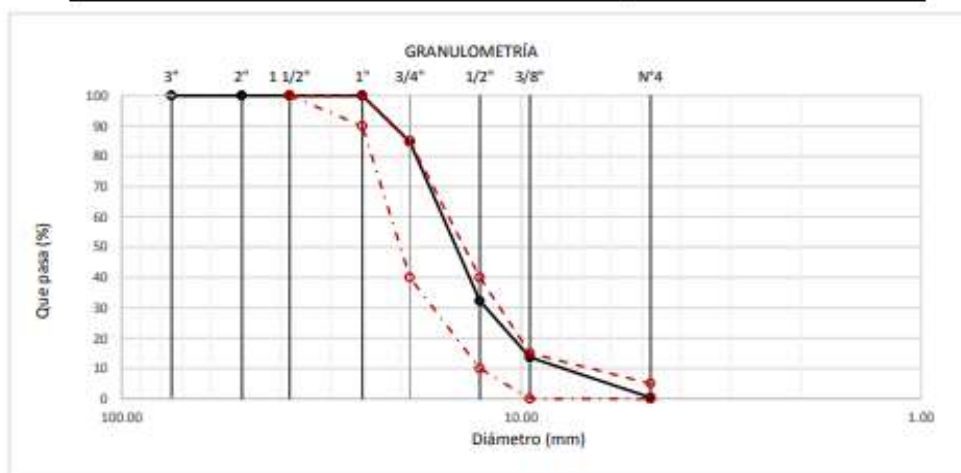
Prolongación Bolognesi Km. 3.5
Pimentel - Lambayeque
R.U.C. 20480781334
Email: servicios@lemswceirf.com

Solicitante : DIAZ IDROGO YORDI GESNER
VILLA VENTURA CESAR ARECIÓ
Proyecto : TESIS "ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECANICAS DEL CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE FIBRA VEGETAL"
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de apertura : Lunes, 17 de enero del 2022.
ENSAYO : AGREGADOS. Análisis granulométrico del agregado fino, Grueso y global.
NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 400.012 / ASTM C-136

Muestra : Piedra Chancada

Cantera : Pacherras

Análisis Granulométrico por tamizado					
N° Tamiz	Abertura (mm)	% Retenido	% Acumulados Retenido	% Que pasa Acumulados	HUSO
2"	50.00	0.0	0.0	100.0	56
1 1/2"	38.00	0.0	0.0	100.0	100
1"	25.00	0.0	0.0	100.0	90 - 100
3/4"	19.00	15.3	15.3	84.7	40 - 85
1/2"	12.70	52.4	67.7	32.3	10 - 40
3/8"	9.52	19.7	86.4	13.6	0 - 15
N°4	4.75	13.2	99.6	0.4	0 - 5
TAMAÑO MÁXIMO NOMINAL					3/4"



OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TEC. ENsayos DE MATERIALES Y SUELOS

Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Anexo 13.3. Informe de ensayo contenido de aire en mezclas frescas – Concreto patrón, fibra de coco, fibra de yute y cascara de arroz.

Ensayo contenido de aire en mezclas frescas - Concreto patrón



Prolongación Bolognesi Km. 3.5
Pimentel – Lambayeque
R.U.C. 20480781334
Email: lemswycerl@gmail.com

Solicitante : DIAZ IDROGO YORDI GESNER
VILLA VENTURA CESAR ARECIÓ

Proyecto : TESIS "ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECANICAS DEL CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE FIBRA VEGETAL"

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.

Fecha de apertura : Sábado, 22 de enero del 2022.

Ensayo : HORMIGON (CONCRETO). Método por presión para la determinación del contenido de aire en mezclas frescas.

Referencia : NTP 339.080

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	Contenido de aire - Método por presión (%)		
				Hora del ensayo (Hr)	Tipo de medidor	Contenido de aire (%)
01	Concreto Patrón, f'c = 210	210	22/01/2022	09:30 a.m.	Medido "B"	1.2

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.


 LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
 TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS


 Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Ensayo contenido de aire en mezclas frescas – Cáscara de arroz



Prolongación Bolognesi Km. 3.5
Pimentel – Lambayeque
R.U.C. 20480781334
Email: lemswyceirl@gmail.com

Solicitante : DIAZ IDROGO YORDI GESNER
VILLA VENTURA CESAR ARECIÓ

Proyecto : TESIS "ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECANICAS DEL CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE FIBRA VEGETAL"

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.

Fecha de apertura : Sabado, 22 de enero del 2022.

Ensayo : HORMIGON (CONCRETO). Método por presión para la determinación del contenido de aire en mezclas frescas.

Referencia : NTP 339.080

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	Contenido de aire - Método por presión (%)		
				Hora del ensayo (Hr)	Tipo de medidor	Contenido de aire (%)
01	Concreto Patrón, f'c = 210 + Cáscara de Arroz al 0.1%	210	22/01/2022	09:30 a.m.	Medido "B"	2.15
02	Concreto Patrón, f'c = 210 + Cáscara de Arroz al 0.2%	210	22/01/2022	11:30 a.m.	Medido "B"	2.95
03	Concreto Patrón, f'c = 210 + Cáscara de Arroz al 0.3%	210	22/01/2022	01:30 p.m.	Medido "B"	3.75
04	Concreto Patrón, f'c = 210 + Cáscara de Arroz al 0.4%	210	22/01/2022	03:30 p.m.	Medido "B"	4.85

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.

LEMS W&C EIRL

WILSON OLAYA AGUILAR
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Ensayo contenido de aire en mezclas frescas - fibra de coco



Prolongación Bolognesi Km. 3.5

Pimentel – Lambayeque

R.U.C. 20480781334

Email: servicios@lemswycseirl.com

Solicitante : DIAZ IDROGO YORDI GESNER
VILLA VENTURA CESAR ARECIÓ

Proyecto : TESIS "ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECANICAS DEL CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE FIBRA VEGETAL"

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.

Fecha de apertura : Miércoles, 26 de enero del 2022.

Ensayo : HORMIGON (CONCRETO). Método por presión para la determinación del contenido de aire en mezclas frescas.

Referencia : NTP 339.080

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Dias)	Contenido de aire - Método por presión (%)		
				Hora del ensayo (Hr)	Tipo de medidor	Contenido de aire (%)
01	Concreto Patrón, f'c = 210 + Coco al 0.1%	210	26/01/2022	09:30 a.m.	Medido "B"	1.42
02	Concreto Patrón, f'c = 210 + Coco al 0.2%	210	26/01/2022	11:30 a.m.	Medido "B"	1.55
03	Concreto Patrón, f'c = 210 + Coco al 0.3%	210	26/01/2022	01:30 p.m.	Medido "B"	1.68
04	Concreto Patrón, f'c = 210 + Coco al 0.4%	210	26/01/2022	03:30 p.m.	Medido "B"	1.82

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



Ensayo contenido de aire en mezclas frescas - fibra de yute



Prolongación Bolognesi Km. 3.5
Pimentel - Lambayeque
R.U.C. 20480781334

Email: servicios@lemswycseirl.com

Solicitante : DIAZ IDROGO YORDI GESNER
VILLA VENTURA CESAR ARECIÓ

Proyecto : TESIS "ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECANICAS DEL CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE FIBRA VEGETAL"

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.

Fecha de Ensayo : Lunes, 24 de enero del 2022.

Ensayo : HORMIGON (CONCRETO). Método por presión para la determinación del contenido de aire en mezclas frescas.

Referencia : NTP 339.080

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Dias)	Contenido de aire - Método por presión (%)		
				Hora del ensayo (Hr)	Tipo de medidor	Contenido de aire (%)
01	Concreto Patrón, f'c = 210 + Yute al 0.1%	210	24/01/2022	09:30 a.m.	Medido "B"	1.32
02	Concreto Patrón, f'c = 210 + Yute al 0.2%	210	24/01/2022	11:30 a.m.	Medido "B"	1.44
03	Concreto Patrón, f'c = 210 + Yute al 0.3%	210	24/01/2022	01:30 p.m.	Medido "B"	1.55
04	Concreto Patrón, f'c = 210 + Yute al 0.4%	210	24/01/2022	03:30 p.m.	Medido "B"	1.67

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.

LEMS W&C EIRL

WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Anexo 13.4. Ensayo de Laboratorio de Asentamiento – Concreto patrón, fibra de yute, fibra de coco y cascara de arroz.

Ensayo de Laboratorio de Asentamiento – Concreto patrón.



Prolongación Bolognesi Km. 3.5
Pimentel – Lambayeque
R.U.C. 20480781334
Email: lemswycerl@gmail.com

Solicitante : DIAZ IDROGO YORDI GESNER
VILLA VENTURA CESAR ARECIÓ

Proyecto / Obra : TESIS "ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECANICAS DEL CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE FIBRA VEGETAL"

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.

Fecha de Ensayo : Sábado, 22 de enero 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	
				Obtenido (pulg)	Obtenido (cm)
01	Concreto Patrón, f'c = 210	210	22/01/2022	4.00	10.16

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.


LEMS W&C EIRL
WILSON CLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Informe de ensayo de Laboratorio de Asentamiento – Cáscara de arroz.



Prolongación Bolognesi Km. 3.5
Pimentel – Lambayeque
R.U.C. 20480781334
Email: lemswyceirl@gmail.com

Solicitante : DIAZ IDROGO YORDI GESNER
VILLA VENTURA CESAR ARECIÓ

Proyecto / Obra : TESIS "ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECANICAS DEL CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE FIBRA VEGETAL"

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.

Fecha de Ensayo : Sábado, 22 de enero 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/cm²)	Fecha de vaciado (Días)	Asentamiento	
				Obtenido (pulg)	Obtenido (cm)
01	Concreto Patrón, f'c = 210 + Cascara de Arroz al 0.1%	210	22/01/2022	3 7/8	9.84
02	Concreto Patrón, f'c = 210 + Cascara de Arroz al 0.2%	210	22/01/2022	3 5/8	9.21
03	Concreto Patrón, f'c = 210 + Cascara de Arroz al 0.3%	210	22/01/2022	2 3/4	6.99
04	Concreto Patrón, f'c = 210 + Cascara de Arroz al 0.4%	210	22/01/2022	2	5.08

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.

LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS

Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Informe de ensayo de Laboratorio de Asentamiento – fibra de yute.



Prolongación Bolognesi Km. 3.5
 Pimentel – Lambayeque
 R.U.C. 20480781334
 Email: lemswyceirl@gmail.com

Solicitante : DIAZ IDROGO YORDI GESNER
 VILLA VENTURA CESAR ARECIÓ

Proyecto / Obra : TESIS "ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECANICAS DEL CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE FIBRA VEGETAL"

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.

Fecha de Ensayo : Lunes, 24 de enero 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	
				Obtenido (pulg)	Obtenido (cm)
01	Concreto Patrón, f'c = 210 + Yute al 0.1%	210	24/01/2022	2 3/4	6.99
02	Concreto Patrón, f'c = 210 + Yute al 0.2%	210	24/01/2022	2 3/8	6.03
03	Concreto Patrón, f'c = 210 + Yute al 0.3%	210	24/01/2022	2	5.08
04	Concreto Patrón, f'c = 210 + Yute al 0.4%	210	24/01/2022	1 3/4	4.45

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.


LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
 TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Informe de ensayo de Laboratorio de Asentamiento –Fibra de coco.



Prolongación Bolognesi Km. 3.5
 Pimentel – Lambayeque
 R.U.C. 20480781334
 Email: lemswyceirl@gmail.com

Solicitante : DIAZ IDROGO YORDI GESNER
 VILLA VENTURA CESAR ARECIÓ

Proyecto / Obra : TESIS "ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECANICAS DEL CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE FIBRA VEGETAL"

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.

Fecha de Ensayo : Miércoles, 26 de enero 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	
				Obtenido (pulg)	Obtenido (cm)
01	Concreto Patrón, f'c = 210 + Yute al 0.1%	210	26/01/2022	3 7/8	9.84
02	Concreto Patrón, f'c = 210 + Yute al 0.2%	210	26/01/2022	3 1/2	8.89
03	Concreto Patrón, f'c = 210 + Yute al 0.3%	210	26/01/2022	2 7/8	7.30
04	Concreto Patrón, f'c = 210 + Yute al 0.4%	210	26/01/2022	1 1/8	2.86

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.

LEMS W&C EIRL
 WILSON OLAYA AGUILAR
 TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS

Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Anexo 13.5. Ensayo de temperatura- Concreto patrón, fibra de yute, coco y cáscara de arroz

Informe de ensayo de temperatura- Concreto patrón.



Prolongación Bolognesi Km. 3.5
Pimentel – Lambayeque
R.U.C. 20480781334
Email: lemswyceir1@gmail.com

Solicitante : DIAZ IDROGO YORDI GESNER
VILLA VENTURA CESAR ARECIÓ

Proyecto / Obra : TESIS "ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECANICAS DEL CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE FIBRA VEGETAL"

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.

Fecha de apertura : Sábado, 22 de enero 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°)
01	Concreto Patrón, f'c = 210	210	22/01/2022	25.0

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.


LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Informe de ensayo de temperatura - Fibra coco.



Prolongación Bolognesi Km. 3.5
Pimentel – Lambayeque
R.U.C. 20480781334
Email: lemswyceirl@gmail.com

Solicitante : DIAZ IDROGO YORDI GESNER
VILLA VENTURA CESAR ARECIÓ

Proyecto / Obra : TESIS "ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECANICAS DEL CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE FIBRA VEGETAL"

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.

Fecha de apertura : Miércoles, 26 de enero 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°)
01	Concreto Patrón, f'c = 210 + Coco al 0.1%	210	26/01/2022	25.0
02	Concreto Patrón, f'c = 210 + Coco al 0.2%	210	26/01/2022	25.5
03	Concreto Patrón, f'c = 210 + Coco al 0.3%	210	26/01/2022	27.0
04	Concreto Patrón, f'c = 210 + Coco al 0.4%	210	26/01/2022	28.0

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.

LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS

Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Informe de ensayo de temperatura - Fibra de yute.



Prolongación Bolognesi Km. 3.5
Pimentel – Lambayeque
R.U.C. 20480781334
Email: lemswyceirl@gmail.com

Solicitante : DIAZ IDROGO YORDI GESNER
VILLA VENTURA CESAR ARECIÓ

Proyecto / Obra : TESIS "ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECANICAS DEL CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE FIBRA VEGETAL"

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.

Fecha de Ensayo : Lunes, 24 de enero 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°)
01	Concreto Patrón, f'c = 210 + Yute al 0.1%	210	24/01/2022	26.5
02	Concreto Patrón, f'c = 210 + Yute al 0.2%	210	24/01/2022	28.0
03	Concreto Patrón, f'c = 210 + Yute al 0.3%	210	24/01/2022	26.0
04	Concreto Patrón, f'c = 210 + Yute al 0.4%	210	24/01/2022	25.5

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



Informe de ensayo de temperatura- Fibra de cáscara de arroz.



Prolongación Bolognesi Km. 3.5
Pimentel – Lambayeque
R.U.C. 20480781334
Email: lemswyceirl@gmail.com

Solicitante : DIAZ IDROGO YORDI GESNER
VILLA VENTURA CESAR ARECIÓ

Proyecto / Obra : TESIS "ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECANICAS DEL CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE FIBRA VEGETAL"

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.

Fecha de apertura : Sábado, 22 de enero 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°)
01	Concreto Patrón, f'c = 210 + Cascara de Arroz al 0.1%	210	22/01/2022	32.5
02	Concreto Patrón, f'c = 210 + Cascara de Arroz al 0.2%	210	22/01/2022	33.5
03	Concreto Patrón, f'c = 210 + Cascara de Arroz al 0.3%	210	22/01/2022	33.5
04	Concreto Patrón, f'c = 210 + Cascara de Arroz al 0.4%	210	22/01/2022	33.0

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.


LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Anexo 13.7. Peso Unitario y Contenido De Humedad del Agregado grueso.



Prolongación Bolognesi Km. 3.5
 Pimentel – Lambayeque
 R.U.C. 20480781334
 Email: servicios@lemswyceirl.com

Solicitante : DIAZ IDROGO YORDI GESNER
 VILLA VENTURA CESAR ARECIÓ
 Proyecto : TESIS "ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y
 MECANICAS DEL CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE FIBRA VEGETAL"
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de Ensayo : Lunes, 17 de enero del 2022.
 Ensayo : AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para determinar la masa por
 unidad de volumen o densidad ("Peso Unitario") y los vacíos en los agregados.
 3a. Edición (Basada ASTM C 29/C29M-2009)
 AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para contenido de humedad total
 evaporable de agregados por secado
 Referencia : NTP 400.017:2011 (revisada el 2016)
 NTP 339.185:2013

Muestra : Piedra Chancada Cantera: Pachерres

Peso Unitario Suelto Humedo	(Kg/m ³)	1560.71
Peso Unitario Suelto Seco	(Kg/m ³)	1558.19
Contenido de Humedad	(%)	0.16

Peso Unitario Compactado Humedo	(Kg/m ³)	1769.83
Peso Unitario Compactado Seco	(Kg/m ³)	1766.98
Contenido de Humedad	(%)	0.16

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
 TÈC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS

Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Informe de ensayo de Laboratorio Peso específico y absorción de los Agregados finos y gruesos

Anexo 13.8. Peso específico y absorción del agregado fino.



Prolongación Bolognesi Km. 3.5

Pimentel – Lambayeque

R.U.C. 20480781334

Email: servicios@lemswycerl.com

INFORME

Solicitante : DIAZ IDROGO YORDI GESNER
VILLA VENTURA CESAR ARECIÓ
Proyecto : TESIS "ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECANICAS DEL
CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE FIBRA VEGETAL"
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de ensayo : Martes, 18 de enero del 2022

NORMA : AGREGADO. Método de ensayo normalizado para la densidad, la densidad relativa (peso específico) y absorción del agregado fino.

REFERENCIA : N.T.P. 400.022

Muestra : Arena Gruesa

Cantera : Pátapo - La Victoria

1.- PESO ESPECIFICO DE MASA	(gr/cm ³)	2.471
2.- PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	%	3.085

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.


LEMS W&C EIRL
WILSON CLAYA AGUILAR
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Anexo 13.9. Peso específico y absorción del Agregado Grueso.



Prolongación Bolognesi Km. 3.5
Pimentel – Lambayeque
R.U.C. 20480781334
Email: servicios@lemswceirl.com

INFORME

Solicitante : DIAZ IDROGO YORDI GESNER
VILLA VENTURA CESAR ARECIÓ
Proyecto : TESIS "ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECANICAS DEL
CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE FIBRA VEGETAL"
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de apertura : Martes, 18 de enero del 2022.

NORMA : AGREGADO. Método de ensayo normalizado para la densidad, la densidad relativa
(peso específico) y absorción del agregado grueso.

REFERENCIA : N.T.P. 400.021

Muestra: Piedra Chancada

Cantera: Pacherras

1.- PESO ESPECIFICO DE MASA	(gr/cm ³)	2.484
2.- PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	%	1.68

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.


LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

ANEXO 14. Diseño de Mezcla de concreto

ANEXO 14.1. Diseño de mezcla de concreto patrón $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$



Prolongación Bolognesi Km. 3.5
Pimentel – Lambayeque
R.U.C. 20480781334
Email: lemswyceirl@gmail.com

DISEÑO DE MEZCLA TEÓRICO SEGÚN EL MÉTODO DEL COMITÉ 211 ACI

PROYECTO: EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE CENIZAS DE BAGAZO DE CAÑA.
UBICACIÓN: CHICLAYO - LAMBAYEQUE
SOLICITANTE: DIAZ IDROGO YORDI GESNER- CESAR ARECO VILLA VENTURA
ESTRUCTURA: CONCRETO
FECHA: 22 DE ENERO 2022
Fc DISEÑO (kg/cm²): 210
COD. DE EXPEDIENTE: 0061-2020/CISAC

DATOS		MATERIALES			
Fc DISEÑO (kg/cm ²)	210	CEMENTO	PORTLAND TIPO MS		
ESTRUCTURA	.	AGUA	POTABLE (RED PÚBLICA)		
CONSISTENCIA DEL CONCRETO	PLÁSTICA (SR. 3"-4")	ADITIVOS	---		
AIRE INCORPORADO	NO	ENSAYO	UND	A. FINO	A. GRUESO
EXPOSICIÓN A INTERPERIE	NO PRECISA	P. ESPECÍFICO DE MASA	gr/cm ³	2.47	2.48
OBSERVACIONES	NINGUNA	% DE ABSORCIÓN	%	3.09	1.68
		CONTENIDO DE HUMEDAD	%	0.16	0.96
		MODULO DE FINEZA	"	2.88	---
		TAMAÑO MÁX. NOMINAL	"	---	3/4"
		P. UNIT. COMPACTADO	kg/m ³	1560	1527
		P. UNIT. SUELTO	kg/m ³	1770	1434

PARÁMETROS DE DISEÑO (ACI)

RESISTENCIA PROMEDIO
RELACION AGUA CEMENTO DE DISEÑO
AGUA DE MEZCLADO
CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO
FACTOR CEMENTO
CONTENIDO DE AGREGADO GRUESO
ADITIVO (1.5%)

$f'cr = 294 \text{ kg/cm}^2$
 $A/C = 0.558$
 $= 205 \text{ lt/m}^3$
 $\% A = 2.0 \%$
 $f.c = 8.6 \text{ bol/m}^3$
 $A.G = 992.55 \text{ kg/m}^3$
 $ADITIVO = 5.51 \text{ kg/m}^3$

DISEÑO

1. CÁLCULO DE VOLUMENES ABSOLUTOS

CEMENTO = 0.123 m³
AGUA = 0.205 m³
AIRE = 0.020 m³
A. GRUESO = 0.400 m³
TOTAL = 0.651 m³

2. CONTENIDO DE AGREGADO FINO

VOLUMEN ABSOLUTO: 0.349 m³
PESO SECO: 865.27 kg/m³

3. VALORES DE DISEÑO

CEMENTO: 367.12 kg/m³
AGUA DE DISEÑO: 205.00 lt
A. FINO SECO: 865.27 kg/m³
A. GRUESO SECO: 992.55 kg/m³

4. CORRECCION POR HUMEDAD

PESOS HUMEDOS
A. FINO HUMEDO 878.58 kg/m³
A. GRUESO HUMEDO 1002.08 kg/m³
HUMEDAD SUPERFICIAL
A. FINO -2.93 %
A. GRUESO -0.72 %
APORTE DE HUMEDAD DE LOS AGREGADOS
A. FINO -3.66 lt/m³
A. GRUESO -7.15 lt/m³
AGUA EFECTIVA 207.07 lt

5. PESOS CORREGIDOS

CEMENTO 348.76 kg/m³
AGUA EFECTIVA 207.07 lt
A. FINO HUMEDO 878.58 kg/m³
A. GRUESO HUMEDO 1002.08 kg/m³
0.37 kg/m³
FIBRA DE COCO (0.1%)

RESULTADOS

	CEMENTO	A. FINO	A. GRUESO	AGUA	
PROPORCIÓN EN PESO	1.00	2.40	2.87	24.0	lt/bol
PROPORCIÓN EN VOLUMEN	1.00	2.18	3.01	24.0	lt/bol

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



ANEXO 14.2 Diseño de mezcla de concreto patrón $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ con añadidura de fibra de coco (0.1%, 0.2%, 0.3% y 0.4%)

Diseño de mezcla patrón $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ con añadidura de fibra de coco al 0.1%



Prolongación Bolognesi Km. 3.5
Pimentel – Lambayeque
R.U.C. 20480781334
Email: lemswceirl@gmail.com

DISEÑO DE MEZCLA TEÓRICO SEGÚN EL MÉTODO DEL COMITÉ 211 ACI

PROYECTO: EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE CENIZAS DE BAGAZO DE CAÑA
UBICACIÓN: CHICLAYO-PIMENTEL
SOLICITANTE: DIAZ IDROGO YORDI GESNER- CESAR ARECIO VILLA VENTURA
ESTRUCTURA: CONCRETO
FECHA: 22 DE ENERO 2022

$f'c$ DISEÑO (kg/cm²): 210
COD. DE EXPEDIENTE: 0061-2020/CISAC

DATOS		MATERIALES			
$f'c$ DISEÑO (kg/cm ²)	210	CEMENTO	PORTLAND TIPO MS		
ESTRUCTURA	-	AGUA	POTABLE (RED PÚBLICA)		
CONSISTENCIA DEL CONCRETO	PLÁSTICA (SP. 3"-4")	ADITIVOS	---		
AIRE INCORPORADO	NO	ENSAYO	UND	A. FINO	A. GRUESO
EXPOSICIÓN A INTERPERIE	NO PRECISA	P. ESPECÍFICO DE MASA	g/cm ³	2.47	2.48
OBSERVACIONES	NINGUNA	% DE ABSORCIÓN	%	3.09	1.68
		CONTENIDO DE HUMEDAD	%	0.16	0.96
		MÓDULO DE FINEZA	-	2.88	---
		TAMAÑO MÁX. NOMINAL	-	---	3/4"
		P. UNIT. COMPACTADO	kg/m ³	1560	1527
		P. UNIT. SUELTO	kg/m ³	1770	1434

PARÁMETROS DE DISEÑO (ACI)

RESISTENCIA PROMEDIO	$f'cr$	=	294	kg/cm ²
RELACION AGUA CEMENTO DE DISEÑO	A/C	=	0.558	
AGUA DE MEZCLADO		=	205	lt/m ³
CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO	% A	=	2.0	%
FACTOR CEMENTO	F.C	=	8.6	bol/m ³
CONTENIDO DE AGREGADO GRUESO	A.G	=	992.55	kg/m ³
ADITIVO (1.5%)	ADITIVO	=	5.51	kg/m ³

DISEÑO

1. CÁLCULO DE VOLUMENES ABSOLUTOS

CEMENTO	=	0.123	m ³
AGUA	=	0.205	m ³
AIRE	=	0.020	m ³
A. GRUESO	=	0.400	m ³
TOTAL	=	0.651	m ³

2. CONTENIDO DE AGREGADO FINO

VOLUMEN ABSOLUTO:	0.349	m ³
PESO SECO:	865.27	kg/m ³

3. VALORES DE DISEÑO

CEMENTO:	367.12	kg/m ³
AGUA DE DISEÑO:	205.00	lt
A. FINO SECO:	865.27	kg/m ³
A. GRUESO SECO:	992.55	kg/m ³

4. CORRECCION POR HUMEDAD

PESOS HUMEDOS	
A. FINO HUMEDO	878.58 kg/m ³
A. GRUESO HUMEDO	1002.08 kg/m ³
HUMEDAD SUPERFICIAL	
A. FINO	-2.93 %
A. GRUESO	-0.72 %
APORTE DE HUMEDAD DE LOS AGREGADOS	
A. FINO	-3.66 lt/m ³
A. GRUESO	-7.15 lt/m ³
AGUA EFECTIVA	207.07 lt

5. PESOS CORREGIDOS

CEMENTO	348.76	kg/m ³
AGUA EFECTIVA	207.07	lt
A. FINO HUMEDO	878.58	kg/m ³
A. GRUESO HUMEDO	1002.08	kg/m ³
FIBRA DE COCO (0.1%)	0.37	kg/m ³

RESULTADOS

	CEMENTO	A. FINO	A. GRUESO	AGUA	
PROPORCIÓN EN PESO	1.00	2.40	2.87	24.0	lt/bol
PROPORCIÓN EN VOLUMEN	1.00	2.18	3.01	24.0	lt/bol

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.

WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS

Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Diseño de mezcla patrón $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ con añadidura de fibra de coco al 0.2%

DISEÑO DE MEZCLA TEÓRICO SEGÚN EL MÉTODO DEL COMITÉ 211 ACI

PROYECTO: EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE CENIZAS DE BAGAZO DE CAÑA
UBICACIÓN: CHICLAYO-PIMENTEL
SOLICITANTE: DIAZ IDROGO YORDI GESNER-CESAR ARECIO VILLA VENTURA
ESTRUCTURA: CONCRETO **f'c DISEÑO (kg/cm²):** 210
FECHA: 22 DE ENERO 2022 **COD. DE EXPEDIENTE:** 0061-2020/CISAC

DATOS		MATERIALES			
f'c DISEÑO (Kg/cm ²)	210	CEMENTO	PORTLAND TIPO MS		
ESTRUCTURA	-	AGUA	POTABLE (RED PÚBLICA)		
CONSISTENCIA DEL CONCRETO	PLÁSTICA (SP. 3"-4")	ADITIVOS	---		
AIRE INCORPORADO	NO	ENSAYO	UND	A. FINO	A. GRUESO
EXPOSICION A INTERPERIE	NO PRECISA	P. ESPECIFICO DE MASA	g/cm ³	2.47	2.48
OBSERVACIONES	NINGUNA	% DE ABSORCIÓN	%	3.09	1.68
		CONTENIDO DE HUMEDAD	%	0.16	0.96
		MODULO DE FINEZA	-	2.88	---
		TAMAÑO MAX. NOMINAL	"	---	3/4"
		P. UNIT. COMPACTADO	kg/m ³	1560	1527
		P. UNIT. SUELTO	kg/m ³	1770	1434

PARÁMETROS DE DISEÑO (ACI)

RESISTENCIA PROMEDIO	f'cr	=	294	kg/cm ²
RELACION AGUA CEMENTO DE DISEÑO	A/C	=	0.558	
AGUA DE MEZCLADO		=	205	lt/m ³
CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO	% A	=	2.0	%
FACTOR CEMENTO	F.C	=	8.6	bol/m ³
CONTENIDO DE AGREGADO GRUESO	A.G	=	992.55	kg/m ³
ADITIVO (1.5%)	ADITIVO	=	5.51	kg/m ³

DISEÑO

1. CALCULO DE VOLUMENES ABSOLUTOS

CEMENTO	=	0.123	m ³
AGUA	=	0.205	m ³
AIRE	=	0.020	m ³
A. GRUESO	=	0.400	m ³
TOTAL	=	0.651	m ³

2. CONTENIDO DE AGREGADO FINO

VOLUMEN ABSOLUTO:	0.349	m ³
PESO SECO:	865.27	kg/m ³

3. VALORES DE DISEÑO

CEMENTO:	367.12	kg/m ³
AGUA DE DISEÑO:	205.00	lt
A. FINO SECO:	865.27	kg/m ³
A. GRUESO SECO:	992.55	kg/m ³

4. CORRECCION POR HUMEDAD

PESOS HUMEDOS	
A. FINO HUMEDO	878.58 kg/m ³
A. GRUESO HUMEDO	1002.08 kg/m ³
HUMEDAD SUPERFICIAL	
A. FINO	-2.93 %
A. GRUESO	-0.72 %
APORTE DE HUMEDAD DE LOS AGREGADOS	
A. FINO	-3.66 lt/m ³
A. GRUESO	-7.15 lt/m ³
AGUA EFECTIVA	207.07 lt

5. PESOS CORREGIDOS

CEMENTO	348.76	kg/m ³
AGUA EFECTIVA	207.07	lt
A. FINO HUMEDO	878.58	kg/m ³
A. GRUESO HUMEDO	1002.08	kg/m ³
CASCARA DE	0.73	kg/m ³
ARROZ(0.2%)		

RESULTADOS

	CEMENTO	A. FINO	A. GRUESO	AGUA	
PROPORCION EN PESO	1.00	2.40	2.87	24.0	lt/bol
PROPORCION EN VOLUMEN	1.00	2.18	3.01	24.0	lt/bol

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.

Diseño de mezcla patrón f'c = 210kg/cm² con añadidura de fibra de coco al 0.3%

DISEÑO DE MEZCLA TEÓRICO SEGÚN EL MÉTODO DEL COMITÉ 211 ACI

PROYECTO: EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE CENIZAS DE BAGAZO DE CAÑA
UBICACIÓN: CHICLAYO-PIMENTEL
SOLICITANTE: DIAZ IDROGO YORDI GESNER-CESAR ARECIO VILLA VENTURA
ESTRUCTURA: CONCRETO **f'c DISEÑO (kg/cm²):** 210
FECHA: 22 DE ENERO 2022 **COD. DE EXPEDIENTE:** 0061-2020/CISAC

DATOS		MATERIALES			
f'c DISEÑO (kg/cm ²)	210	CEMENTO	PORTLAND TIPO MS		
ESTRUCTURA	-	AGUA	POTABLE (RED PÚBLICA)		
CONSISTENCIA DEL CONCRETO	PLÁSTICA (SP. 3'-4')	ADITIVOS	---		
AIRE INCORPORADO	NO	ENSAYO	UND	A. FINO	A. GRUESO
EXPOSICIÓN A INTERPERIE	NO PRECISA	P. ESPECÍFICO DE MASA	gr/cm ³	2.47	2.48
OBSERVACIONES	NINGUNA	% DE ABSORCIÓN	%	3.09	1.68
		CONTENIDO DE HUMEDAD	%	0.16	0.96
		MODULO DE FINEZA	-	2.88	---
		TAMAÑO MÁX. NOMINAL	-	---	3/4"
		P. UNIT. COMPACTADO	kg/m ³	1580	1527
		P. UNIT. SUELTO	kg/m ³	1770	1434

PARÁMETROS DE DISEÑO (ACI)

RESISTENCIA PROMEDIO $f'cr = 294$ kg/cm²
RELACION AGUA CEMENTO DE DISEÑO $A/C = 0.558$
AGUA DE MEZCLADO = 205 lt/m³
CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO % A = 2.0 %
FACTOR CEMENTO F.C = 8.6 bol/m³
CONTENIDO DE AGREGADO GRUESO A.G = 992.55 kg/m³
ADITIVO (1.5%) ADITIVO = 5.51 kg/m³

DISEÑO

1. CALCULO DE VOLUMENES ABSOLUTOS

CEMENTO = 0.123 m³
AGUA = 0.205 m³
AIRE = 0.020 m³
A. GRUESO = 0.400 m³
TOTAL = 0.651 m³

2. CONTENIDO DE AGREGADO FINO

VOLUMEN ABSOLUTO: 0.349 m³
PESO SECO: 865.27 kg/m³

3. VALORES DE DISEÑO

CEMENTO: 367.12 kg/m³
AGUA DE DISEÑO: 205.00 lt
A. FINO SECO: 865.27 kg/m³
A. GRUESO SECO: 992.55 kg/m³

4. CORRECCION POR HUMEDAD

PESOS HUMEDOS
A. FINO HUMEDO 878.58 kg/m³
A. GRUESO HUMEDO 1002.08 kg/m³
HUMEDAD SUPERFICIAL
A. FINO -2.93 %
A. GRUESO -0.72 %
APORTE DE HUMEDAD DE LOS AGREGADOS
A. FINO -3.66 lt/m³
A. GRUESO -7.15 lt/m³
AGUA EFECTIVA 207.07 lt

5. PESOS CORREGIDOS

CEMENTO 348.76 kg/m³
AGUA EFECTIVA 207.07 lt
A. FINO HUMEDO 878.58 kg/m³
A. GRUESO HUMEDO 1002.08 kg/m³
CASCARA DE ARROZ 1.10 kg/m³
(0.3%)

RESULTADOS

	CEMENTO	A. FINO	A. GRUESO	AGUA	
PROPORCIÓN EN PESO	1.00	2.40	2.87	24.0	lt/bol
PROPORCIÓN EN VOLUMEN	1.00	2.18	3.01	24.0	lt/bol

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.


LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Diseño de mezcla patrón $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ con añadidura de fibra de coco al 0.4%

DISEÑO DE MEZCLA TEÓRICO SEGÚN EL MÉTODO DEL COMITÉ 211 ACI

PROYECTO: EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE CENIZAS DE BAGAZO DE CAÑA
UBICACIÓN: CHICLAYO-PIMENTEL
SOLICITANTE: DIAZ IDROGO YORDI GESNER- CESAR ARECIO VILLA VENTURA
ESTRUCTURA: CONCRETO **f'c DISEÑO (kg/cm2):** 210
FECHA: 22 DE ENERO 2022 **COD. DE EXPEDIENTE:** 0061-2020/CISAC

DATOS		MATERIALES			
f'c DISEÑO (Kg/cm2)	210	CEMENTO	PORTLAND TIPO MS		
ESTRUCTURA	-	AGUA	POTABLE (RED PÚBLICA)		
CONSISTENCIA DEL CONCRETO	PLÁSTICA (SP. 3"-4")	ADITIVOS	---		
AIRE INCORPORADO	NO	ENSAYO	UND	A. FINO	A. GRUESO
EXPOSICION A INTERPERIE	NO PRECISA	P. ESPECIFICO DE MASA	g/cm3	2.47	2.48
OBSERVACIONES	NINGUNA	% DE ABSORCION	%	3.09	1.68
		CONTENIDO DE HUMEDAD	%	0.16	0.96
		MODULO DE FINEZA	-	2.88	---
		TAMAÑO MÁX. NOMINAL	"	---	3/4"
		P. UNIT. COMPACTADO	kg/m3	1560	1527
		P. UNIT. SUELTO	kg/m3	1770	1434

PARÁMETROS DE DISEÑO (ACI)

RESISTENCIA PROMEDIO	f'cr	=	294	kg/cm2
RELACION AGUA CEMENTO DE DISEÑO	A/C	=	0.558	
AGUA DE MEZCLADO		=	205	lt/m3
CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO	% A	=	2.0	%
FACTOR CEMENTO	F.C	=	8.6	bol/m3
CONTENIDO DE AGREGADO GRUESO	A.G	=	992.55	kg/m3
ADITIVO (1.5%)	ADITIVO	=	5.51	kg/m3

DISEÑO

1. CALCULO DE VOLUMENES ABSOLUTOS

CEMENTO	=	0.123	m3
AGUA	=	0.205	m3
AIRE	=	0.020	m3
A. GRUESO	=	0.400	m3
TOTAL	=	0.651	m3

2. CONTENIDO DE AGREGADO FINO

VOLUMEN ABSOLUTO:	0.349	m3
PESO SECO:	865.27	kg/m3

3. VALORES DE DISEÑO

CEMENTO :	367.12	kg/m3
AGUA DE DISEÑO :	205.00	lt
A. FINO SECO :	865.27	kg/m3
A. GRUESO SECO :	992.55	kg/m3

4. CORRECCION POR HUMEDAD

PESOS HUMEDOS	
A. FINO HUMEDO	878.58 kg/m3
A. GRUESO HUMEDO	1002.08 kg/m3
HUMEDAD SUPERFICIAL	
A. FINO	-2.93 %
A. GRUESO	-0.72 %
APORTE DE HUMEDAD DE LOS AGREGADOS	
A. FINO	-3.66 lt/m3
A. GRUESO	-7.15 lt/m3
AGUA EFECTIVA	207.07 lt

5. PESOS CORREGIDOS

CEMENTO	348.76	kg/m3
AGUA EFECTIVA	207.07	lt
A. FINO HUMEDO	878.58	kg/m3
A. GRUESO HUMEDO	1002.08	kg/m3
CASCARA DE ARROZ	1.47	kg/m3
(0.4%)		

RESULTADOS

	CEMENTO	A. FINO	A. GRUESO	AGUA	
PROPORCION EN PESO	1.00	2.40	2.87	24.0	lt/bol
PROPORCION EN VOLUMEN	1.00	2.18	3.01	24.0	lt/bol

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Anexo 14.3. Diseño de mezcla patrón $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ con fibra de yute
Diseño de mezcla patrón $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ con añadidura de fibra de yute al 0.1%



Prolongación Bolognesi Km. 3.5
 Pimentel - Lambayeque
 R.U.C. 20480781334
 Email: lemswyceirl@gmail.com

DISEÑO DE MEZCLA TEÓRICO SEGÚN EL MÉTODO DEL COMITÉ 211 ACI

PROYECTO: EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE CENIZAS DE BAGAZO DE CAÑA
UBICACIÓN: CHICLAYO - LAMBAYEQUE
SOLICITANTE: DIAZ IDROGO YORDI GESNER - CESAR ARECIO VILLA VENTURA
ESTRUCTURA: CONCRETO **$f'c$ DISEÑO (kg/cm²):** 210
FECHA: 22 DE ENERO 2022 **COD. DE EXPEDIENTE:** 0061-2020/CISAC

DATOS		MATERIALES			
$f'c$ DISEÑO (kg/cm ²)	210	CEMENTO	PORTLAND TIPO MS		
ESTRUCTURA	-	AGUA	POTABLE (RED PÚBLICA)		
CONSISTENCIA DEL CONCRETO	PLÁSTICA (SP. 3 ^{ra} -4 ^a)	ADITIVOS	---		
AIRE INCORPORADO	NO	ENSAYO	UND	A. FINO	A. GRUESO
EXPOSICIÓN A INTERPERIE	NO PRECISA	P. ESPECÍFICO DE MASA	gr/cm ³	2.47	2.48
OBSERVACIONES	NINGUNA	% DE ABSORCIÓN	%	3.09	1.68
		CONTENIDO DE HUMEDAD	%	0.76	0.96
		MODULO DE FINESA	-	2.88	---
		TAMAÑO MÁX. NOMINAL	-	---	3/4"
		P. UNIT. COMPACTADO	kg/m ³	1560	1527
		P. UNIT. SUELTO	kg/m ³	1770	1434

PARÁMETROS DE DISEÑO (ACI)

RESISTENCIA PROMEDIO	$f'cr$	=	294	kg/cm ²
RELACION AGUA CEMENTO DE DISEÑO	A/C	=	0.558	
AGUA DE MEZCLADO		=	205	lt/m ³
CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO	% A	=	2.0	%
FACTOR CEMENTO	F.C	=	8.6	bol/m ³
CONTENIDO DE AGREGADO GRUESO	A.G	=	992.55	kg/m ³
ADITIVO (1.5%)	ADITIVO	=	5.51	kg/m ³

DISEÑO

1. CALCULO DE VOLUMENES ABSOLUTOS

CEMENTO	=	0.123	m ³
AGUA	=	0.205	m ³
AIRE	=	0.020	m ³
A. GRUESO	=	0.400	m ³
TOTAL	=	0.651	m ³

2. CONTENIDO DE AGREGADO FINO

VOLUMEN ABSOLUTO:	0.349	m ³
PESO SECO:	865.27	kg/m ³

3. VALORES DE DISEÑO

CEMENTO:	367.12	kg/m ³
AGUA DE DISEÑO:	205.00	lt
A. FINO SECO:	865.27	kg/m ³
A. GRUESO SECO:	992.55	kg/m ³

4. CORRECCION POR HUMEDAD

PESOS HUMEDOS	
A. FINO HUMEDO	878.58 kg/m ³
A. GRUESO HUMEDO	1002.08 kg/m ³
HUMEDAD SUPERFICIAL	
A. FINO	-2.93 %
A. GRUESO	-0.72 %
APORTE DE HUMEDAD DE LOS AGREGADOS	
A. FINO	-3.66 lt/m ³
A. GRUESO	-7.15 lt/m ³
AGUA EFECTIVA	207.07 lt

5. PESOS CORREGIDOS

CEMENTO	348.76	kg/m ³
AGUA EFECTIVA	207.07	lt
A. FINO HUMEDO	878.58	kg/m ³
A. GRUESO HUMEDO	1002.08	kg/m ³
FIBRA DE YUTE (0.1%)	0.37	kg/m ³

RESULTADOS

	CEMENTO	A. FINO	A. GRUESO	AGUA	
PROPORCIÓN EN PESO	1.00	2.40	2.87	24.0	lt/bol
PROPORCIÓN EN VOLUMEN	1.00	2.18	3.01	24.0	lt/bol

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



Diseño de mezcla patrón $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ con añadidura de fibra de yute al 0.2%

DISEÑO DE MEZCLA TEÓRICO SEGÚN EL MÉTODO DEL COMITÉ 211 ACI

PROYECTO: EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE CENIZAS DE BAGAZO DE CAÑA
UBICACIÓN: CHICLAYO-PIMENTEL
SOLICITANTE: DIAZ IDROGO YORDI GESNER-CESAR ARECIO VILLA VENTURA
ESTRUCTURA: CONCRETO **f'c DISEÑO (kg/cm2):** 210
FECHA: 22 DE ENERO 2022 **COD. DE EXPEDIENTE:** 0061-2020/CISAC

DATOS		MATERIALES			
f'c DISEÑO (kg/cm2)	210	CEMENTO	PORTLAND TIPO MS		
		AGUA	POTABLE (RED PÚBLICA)		
ESTRUCTURA	-	ADITIVOS	---		
CONSISTENCIA DEL CONCRETO	PLÁSTICA (SP. 3"-4")	ENSAYO	UND	A. FINO	A. GRUESO
AIRE INCORPORADO	NO	P. ESPECÍFICO DE MASA	g/cm ³	2.47	2.48
EXPOSICIÓN A INTERPERIE	NO PRECISA	% DE ABSORCIÓN	%	3.09	1.68
OBSERVACIONES	NINGUNA	CONTENIDO DE HUMEDAD	%	0.16	0.96
		MODULO DE FINIEZA	-	2.88	---
		TAMAÑO MÁX. NOMINAL	-	---	3/4"
		P. UNIT. COMPACTADO	kg/m ³	1560	1527
		P. UNIT. SUELTO	kg/m ³	1770	1434

PARÁMETROS DE DISEÑO (ACI)

RESISTENCIA PROMEDIO f'_{cr} = 294 kg/cm²
 RELACION AGUA CEMENTO DE DISEÑO A/C = 0.558
 AGUA DE MEZCLADO = 205 lt/m³
 CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO % A = 2.0 %
 FACTOR CEMENTO F.C = 8.6 bol/m³
 CONTENIDO DE AGREGADO GRUESO A.G = 992.55 kg/m³
 ADITIVO (1.5%) = 5.51 kg/m³

DISEÑO

1. CALCULO DE VOLUMENES ABSOLUTOS

CEMENTO = 0.123 m³
 AGUA = 0.205 m³
 AIRE = 0.020 m³
 A. GRUESO = 0.400 m³
 TOTAL = 0.651 m³

2. CONTENIDO DE AGREGADO FINO

VOLUMEN ABSOLUTO: 0.349 m³
 PESO SECO: 865.27 kg/m³

3. VALORES DE DISEÑO

CEMENTO: 367.12 kg/m³
 AGUA DE DISEÑO: 205.00 lt
 A. FINO SECO: 865.27 kg/m³
 A. GRUESO SECO: 992.55 kg/m³

4. CORRECCION POR HUMEDAD

PESOS HUMEDOS
 A. FINO HUMEDO 878.58 kg/m³
 A. GRUESO HUMEDO 1002.08 kg/m³
 HUMEDAD SUPERFICIAL
 A. FINO -2.93 %
 A. GRUESO -0.72 %
 APORTE DE HUMEDAD DE LOS AGREGADOS
 A. FINO -3.66 lt/m³
 A. GRUESO -7.15 lt/m³
 AGUA EFECTIVA 207.07 lt

5. PESOS CORREGIDOS

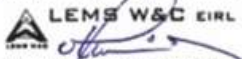
CEMENTO 348.76 kg/m³
 AGUA EFECTIVA 207.07 lt
 A. FINO HUMEDO 878.58 kg/m³
 A. GRUESO HUMEDO 1002.08 kg/m³
 0.73 kg/m³
 FIBRA DE YUTE (0.2%)

RESULTADOS

	CEMENTO	A. FINO	A. GRUESO	AGUA	
PROPORCIÓN EN PESO	1.00	2.40	2.87	24.0	lt/bol
PROPORCIÓN EN VOLUMEN	1.00	2.18	3.01	24.0	lt/bol

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.


WILSON OLAYA AGUILAR
 T.E.C. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS


Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

0.3% *Diseño de mezcla patrón $f'c=210\text{kg/cm}^2$ con añadidura de fibra de yute al*

DISEÑO DE MEZCLA TEÓRICO SEGÚN EL MÉTODO DEL COMITÉ 211 ACI

PROYECTO: EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE CENIZAS DE BAGAZO DE CAÑA
UBICACIÓN: CHICLAYO-PIMENTEL
SOLICITANTE: DIAZ IDROGO YORDI GESNER- CESAR ARECIO VILLA VENTURA
ESTRUCTURA: CONCRETO **f'c DISEÑO (kg/cm2):** 210
FECHA: 22 DE ENERO 2022 **COD. DE EXPEDIENTE:** 0061-2020/CISAC

DATOS		MATERIALES			
f'c DISEÑO (kg/cm2)	210	CEMENTO			
ESTRUCTURA	-	AGUA			
CONSISTENCIA DEL CONCRETO	PLÁSTICA (SP. 3"-4")	ADITIVOS			
AIRE INCORPORADO	NO	PORTLAND TIPO MS			
EXPOSICION A INTERPERIE.	NO PRECISA	POTABLE (RED PUBLICA)			
OBSERVACIONES	NINGUNA	---			
		ENSAYO	UND	A. FINO	A. GRUESO
		P. ESPECIFICO DE MASA	gr/cm3	2.47	2.48
		% DE ABSORCIÓN	%	3.09	1.68
		CONTENIDO DE HUMEDAD	%	0.16	0.96
		MODULO DE FINEZA	-	2.88	---
		TAMAÑO MÁX. NOMINAL	-	---	3/4"
		P. UNIT. COMPACTADO	kg/m3	1560	1527
		P. UNIT. SUELTO	kg/m3	1770	1434

PARÁMETROS DE DISEÑO (ACI)

RESISTENCIA PROMEDIO	Fcr	=	294	kg/cm2
RELACION AGUA CEMENTO DE D.	A/C	=	0.558	
AGUA DE MEZCLADO		=	205	lt/m3
CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO	% A	=	2.0	%
FACTOR CEMENTO	F.C	=	8.6	bol/m3
CONTENIDO DE AGREGADO GRU.	A.G	=	992.55	kg/m3
ADITIVO (1.5%)	ADITIVO	=	5.51	kg/m3

DISEÑO

1. CALCULO DE VOLUMENES ABSOLUTOS

CEME	=	0.123	m3
AGUA	=	0.205	m3
AIRE	=	0.020	m3
A. GRL	=	0.400	m3
TOTAL	=	0.651	m3

2. CONTENIDO DE AGREGADO FINO

VOLUMEN ABSOLU	=	0.349	m3
PESO SECO:	=	865.27	kg/m3

3. VALORES DE DISEÑO

CEMENTO:	=	367.12	kg/m3
AGUA DE DISEÑO:	=	205.00	lt
A. FINO SECO:	=	865.27	kg/m3
A. GRUESO SECO:	=	992.55	kg/m3

4. CORRECCION POR HUMEDAD

PESOS HUMEDOS	
A. FINO HUMEDO	878.58 kg/m3
A. GRUESO HUMEDO	1002.08 kg/m3
HUMEDAD SUPERFICIAL	
A. FINO	-2.93 %
A. GRUESO	-0.72 %
APORTE DE HUMEDAD DE LOS AGREGADOS	
A. FINO	-3.66 lt/m3
A. GRUESO	-7.15 lt/m3
AGUA EFECTIVA	207.07 lt

5. PESOS CORREGIDOS

CEMENTO	348.76 kg/m3
AGUA EFECTIVA	207.07 lt
A. FINO HUMEDO	878.58 kg/m3
A. GRUESO HUMEDO	1002.08 kg/m3
FIBRA DE YUTE(0.3%)	1.10 kg/m3

RESULTADOS

	CEMENTO	A. FINO	A. GRUESO	AGUA	
PROPORCIÓN EN PESO	1.00	2.40	2.87	24.0	lt/bol
PROPORCIÓN EN VOLUMEN	1.00	2.18	3.01	24.0	lt/bol

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Diseño de mezcla patrón f'c= 210kg/ cm² con añadidura de fibra de yute al 0.4%

DISEÑO DE MEZCLA TEÓRICO SEGÚN EL MÉTODO DEL COMITÉ 211 ACI

PROYECTO: EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE CENIZAS DE BAGAZO DE CAÑA
UBICACIÓN: CHICLAYO-PIMENTEL
SOLICITANTE: DIAZ IDROGO YORDI GESNER- CESAR ARECIO VILLA VENTURA
ESTRUCTURA: CONCRETO
FECHA: 22 DE ENERO 2022

f'c DISEÑO (kg/cm2): 210
COD. DE EXPEDIENTE: 0061-2020/CISAC

DATOS		MATERIALES			
Fc DISEÑO (Kg/cm2)	210	CEMENTO	PORTLAND TIPO MS		
ESTRUCTURA	-	AGUA	POTABLE (RED PÚBLICA)		
CONSISTENCIA DEL CONCRETO	PLÁSTICA (SP. 3"-4")	ADITIVOS	---		
AIRE INCORPORADO	NO	ENSAYO	UND	A. FINO	A. GRUESO
EXPOSICION A INTERPERIE	NO PRECISA	P. ESPECIFICO DE MASA	gr/cm3	2.47	2.48
OBSERVACIONES:	NINGUNA	% DE ABSORCIÓN	%	3.09	1.68
		CONTENIDO DE HUMEDAD	%	0.16	0.96
		MODULO DE FINEZA	-	2.88	---
		TAMAÑO MAX. NOMINAL	-	---	3/4"
		P. UNIT. COMPACTADO	kg/m3	1560	1527
		P. UNIT. SUELTO	kg/m3	1770	1434

PARÁMETROS DE DISEÑO (ACI)

RESISTENCIA PROMEDIO f_{cr} = 294 kg/cm2
RELACION AGUA CEMENTO DE DISEÑO A/C = 0.558
AGUA DE MEZCLADO = 205 lt/m3
CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO % A = 2.0 %
FACTOR CEMENTO F.C = 8.6 bol/m3
CONTENIDO DE AGREGADO GRUESO A.G = 992.55 kg/m3
ADITIVO (1.5%) ADITIVO = 5.51 kg/m3

DISEÑO

1. CALCULO DE VOLUMENES ABSOLUTOS

CEMENTO = 0.123 m3
AGUA = 0.205 m3
AIRE = 0.020 m3
A. GRUESO = 0.400 m3
TOTAL = 0.651 m3

2. CONTENIDO DE AGREGADO FINO

VOLUMEN ABSOLUTO: 0.349 m3
PESO SECO: 865.27 kg/m3

3. VALORES DE DISEÑO

CEMENTO: 367.12 kg/m3
AGUA DE DISEÑO: 205.00 lt
A. FINO SECO: 865.27 kg/m3
A. GRUESO SECO: 992.55 kg/m3

4. CORRECCION POR HUMEDAD

PESOS HUMEDOS
A. FINO HUMEDO 878.58 kg/m3
A. GRUESO HUMEDO 1002.08 kg/m3
HUMEDAD SUPERFICIAL
A. FINO -2.93 %
A. GRUESO -0.72 %
APORTE DE HUMEDAD DE LOS AGREGADOS
A. FINO -3.66 lt/m3
A. GRUESO -7.15 lt/m3
AGUA EFECTIVA 207.07 lt

5. PESOS CORREGIDOS

CEMENTO 348.76 kg/m3
AGUA EFECTIVA 207.07 lt
A. FINO HUMEDO 878.58 kg/m3
A. GRUESO HUMEDO 1002.08 kg/m3
1.47 kg/m3
FIBRA DE YUTE (0.4%)

RESULTADOS

	CEMENTO	A. FINO	A. GRUESO	AGUA	
PROPORCION EN PESO	1.00	2.40	2.87	24.0	lt/bol
PROPORCION EN VOLUMEN	1.00	2.18	3.01	24.0	lt/bol

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.

Anexo 14.4. Diseño de mezcla patrón $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ con añadidura de fibra de cascara de arroz

Diseño de mezcla patrón $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ con añadidura de fibra de cascara de arroz al 0.1%



LEMS W&C EIRL
RNP Servicios S0608589

Prolongación Bolognesi Km. 3.5
Pimentel – Lambayeque
R.U.C. 20480781334
Email: lemswyceirl@gmail.com

DISEÑO DE MEZCLA TEÓRICO SEGÚN EL MÉTODO DEL COMITÉ 211 ACI

PROYECTO: EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE CENIZAS DE BAGAZO DE CAÑA
UBICACIÓN: CHICLAYO-PIMENTEL
SOLICITANTE: DIAZ IDROGO YORDI GESNER- CESAR ARECIO VILLA VENTURA
ESTRUCTURA: CONCRETO **f'c DISEÑO (kg/cm2):** 210
FECHA: 22 DE ENERO 2022 **COD. DE EXPEDIENTE:** 0061-2020/CISAC

DATOS		MATERIALES			
f'c DISEÑO (kg/cm2)	210	CEMENTO	PORTLAND TIPO MS		
ESTRUCTURA	-	AGUA	POTABLE (RED PÚBLICA)		
CONSISTENCIA DEL CONCRETO	PLÁSTICA (SP. 3"-4")	ADITIVOS	---		
AIRE INCORPORADO	NO	ENSAYO	UND	A. FINO	A. GRUESO
EXPOSICIÓN A INTERPERIE	NO PRECISA	P. ESPECÍFICO DE MASA	gr/cm ³	2.47	2.48
OBSERVACIONES	NINGUNA	% DE ABSORCIÓN	%	3.09	1.68
		CONTENIDO DE HUMEDAD	%	0.16	0.96
		MODULO DE FINEZA	-	2.88	---
		TAMAÑO MÁX. NOMINAL	"	---	3/4"
		P. UNIT. COMPACTADO	kg/m ³	1560	1527
		P. UNIT. SUELTO	kg/m ³	1770	1434

PARÁMETROS DE DISEÑO (ACI)

RESISTENCIA PROMEDIO	$f'cr$	=	294	kg/cm ²
RELACION AGUA CEMENTO DE DISEÑO	A/C	=	0.558	
AGUA DE MEZCLADO		=	205	lt/m ³
CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO	% A	=	2.0	%
FACTOR CEMENTO	F.C	=	8.6	bol/m ³
CONTENIDO DE AGREGADO GRUESO	A.G	=	992.55	kg/m ³
ADITIVO (1.5%)	ADITIVO	=	5.51	kg/m ³

DISEÑO

1. CALCULO DE VOLUMENES ABSOLUTOS

CEMENTO	=	0.123	m ³
AGUA	=	0.205	m ³
AIRE	=	0.020	m ³
A. GRUESO	=	0.400	m ³
TOTAL	=	0.651	m ³

2. CONTENIDO DE AGREGADO FINO

VOLUMEN ABSOLUTO:	0.349	m ³
PESO SECO:	865.27	kg/m ³

3. VALORES DE DISEÑO

CEMENTO :	367.12	kg/m ³
AGUA DE DISEÑO :	205.00	lt
A. FINO SECO :	865.27	kg/m ³
A. GRUESO SECO :	992.55	kg/m ³

4. CORRECCION POR HUMEDAD

PESOS HUMEDOS			
A. FINO HUMEDO	878.58	kg/m ³	
A. GRUESO HUMEDO	1002.08	kg/m ³	
HUMEDAD SUPERFICIAL			
A. FINO	-2.93	%	
A. GRUESO	-0.72	%	
APORTE DE HUMEDAD DE LOS AGREGADOS			
A. FINO	-3.66	lt/m ³	
A. GRUESO	-7.15	lt/m ³	
AGUA EFECTIVA	207.07	lt	

5. PESOS CORREGIDOS

CEMENTO	348.76	kg/m ³
AGUA EFECTIVA	207.07	lt
A. FINO HUMEDO	878.58	kg/m ³
A. GRUESO HUMEDO	1002.08	kg/m ³
CASCARA DE ARROZ (0.1%)	0.37	kg/m ³

RESULTADOS

PROPORCION EN PESO
PROPORCION EN VOLUMEN

	CEMENTO	A. FINO	A. GRUESO	AGUA	
PROPORCION EN PESO	1.00	2.40	2.87	24.0	lt/bol
PROPORCION EN VOLUMEN	1.00	2.18	3.01	24.0	lt/bol

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.


LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
 TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Diseño de mezcla patrón $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ con añadidura de fibra de cascara de arroz al 0.2%



Prolongación Bolognesi Km. 3.5
Pimentel - Lambayeque
R.U.C. 20480781334
Email: lemswyceir@gmail.com

DISEÑO DE MEZCLA TEÓRICO SEGÚN EL MÉTODO DEL COMITÉ 211 ACI

PROYECTO: EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE CENIZAS DE BAGAZO DE CAÑA
UBICACIÓN: CHICLAYO-PIMENTEL
SOLICITANTE: DIAZ IDROGO YORDI GESNER-CEGAR ARECIO VILLA VENTURA
ESTRUCTURA: CONCRETO **$f'c$ DISEÑO (kg/cm²):** 210
FECHA: 22 DE ENERO 2022 **COD. DE EXPEDIENTE:** 0061-2020/CISAC

DATOS		MATERIALES			
$f'c$ DISEÑO (Kg/cm ²)	210	CEMENTO	PORTLAND TIPO MS		
ESTRUCTURA	-	AGUA	POTABLE (RED PÚBLICA)		
CONSISTENCIA DEL CONCRETO	PLÁSTICA (SP. 3"-4")	ADITIVOS	---		
AIRE INCORPORADO	NO	ENSAYO	UND	A. FINO	A. GRUESO
EXPOSICION A INTERPERIE	NO PRECISA	P. ESPECIFICO DE MASA	gr/cm ³	2.47	2.48
OBSERVACIONES	NINGUNA	% DE ABSORCIÓN	%	3.09	1.68
		CONTENIDO DE HUMEDAD	%	0.16	0.96
		MODULO DE FINEZA	-	2.88	---
		TAMAÑO MAX. NOMINAL	"	---	3/4"
		P. UNIT. COMPACTADO	kg/m ³	1560	1527
		P. UNIT. SUELTO	kg/m ³	1770	1434

PARÁMETROS DE DISEÑO (ACI)

RESISTENCIA PROMEDIO $f'cr = 294 \text{ kg/cm}^2$
RELACION AGUA CEMENTO DE DISEÑO $A/C = 0.558$
AGUA DE MEZCLADO = 205 lt/m³
CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO % A = 2.0 %
FACTOR CEMENTO F.C = 8.6 bol/m³
CONTENIDO DE AGREGADO GRUESO A.G = 992.55 kg/m³
ADITIVO (1.5%) ADITIVO = 5.51 kg/m³

DISEÑO

1. CALCULO DE VOLUMENES ABSOLUTOS

CEMENTO = 0.123 m³
AGUA = 0.205 m³
AIRE = 0.020 m³
A. GRUESO = 0.400 m³
TOTAL = 0.651 m³

2. CONTENIDO DE AGREGADO FINO

VOLUMEN ABSOLUTO: 0.349 m³
PESO SECO: 865.27 kg/m³

3. VALORES DE DISEÑO

CEMENTO: 367.12 kg/m³
AGUA DE DISEÑO: 205.00 lt
A. FINO SECO: 865.27 kg/m³
A. GRUESO SECO: 992.55 kg/m³

4. CORRECCION POR HUMEDAD

PESOS HUMEDOS
A. FINO HUMEDO 878.58 kg/m³
A. GRUESO HUMEDO 1002.08 kg/m³
HUMEDAD SUPERFICIAL
A. FINO -2.93 %
A. GRUESO -0.72 %
APORTE DE HUMEDAD DE LOS AGREGADOS
A. FINO -3.66 lt/m³
A. GRUESO -7.15 lt/m³
AGUA EFECTIVA 207.07 lt

5. PESOS CORREGIDOS

CEMENTO 348.76 kg/m³
AGUA EFECTIVA 207.07 lt
A. FINO HUMEDO 878.58 kg/m³
A. GRUESO HUMEDO 1002.08 kg/m³
CASCARA DE ARROZ(0.2%) 0.73 kg/m³

RESULTADOS

	CEMENTO	A. FINO	A. GRUESO	AGUA	
PROPORCION EN PESO	1.00	2.40	2.87	24.0	lt/bol
PROPORCION EN VOLUMEN	1.00	2.18	3.01	24.0	lt/bol

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.

WILSON OLAYA AGUILAR
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS

Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Diseño de mezcla patrón $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ con añadidura de fibra de cascara de arroz al 0.3%



Prolongación Bolognesi Km. 3.5
Pimentel – Lambayeque
R.U.C. 20480781334
Email: lemswyceirl@gmail.com

DISEÑO DE MEZCLA TEÓRICO SEGÚN EL MÉTODO DEL COMITÉ 211 ACI

PROYECTO: EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE CENIZAS DE BAGAZO DE CAÑA
UBICACIÓN: CHICLAYO-PIMENTEL
SOLICITANTE: DIAZ IDROGO YORDI GESNER-CESAR ARECIO VILLA VENTURA
ESTRUCTURA: CONCRETO
FECHA: 22 DE ENERO 2022

$f'c$ DISEÑO (kg/cm²): 210
COD. DE EXPEDIENTE: 0061-2020/CISAC

DATOS		MATERIALES			
$f'c$ DISEÑO (kg/cm ²)	210	CEMENTO	PORTLAND TIPO MS		
ESTRUCTURA	-	AGUA	POTABLE (RED PÚBLICA)		
		ADITIVOS	---		
CONSISTENCIA DEL CONCRETO	PLÁSTICA (SP. 3'-4')	ENSAYO	UND	A. FINO	A. GRUESO
AIRE INCORPORADO	NO	P. ESPECÍFICO DE MASA	g/cm ³	2.47	2.48
EXPOSICIÓN A INTERPERIE	NO PRECISA	% DE ABSORCIÓN	%	3.09	1.68
OBSERVACIONES	NINGUNA	CONTENIDO DE HUMEDAD	%	0.16	0.96
		MODULO DE FINEZA	-	2.88	---
		TAMAÑO MÁX. NOMINAL	-	---	3/4"
		P. UNIT. COMPACTADO	kg/m ³	1560	1527
		P. UNIT. SUELTO	kg/m ³	1770	1434

PARÁMETROS DE DISEÑO (ACI)

RESISTENCIA PROMEDIO $f'cr = 294 \text{ kg/cm}^2$
RELACION AGUA CEMENTO DE DISEÑO $A/C = 0.558$
AGUA DE MEZCLADO $A = 205 \text{ lt/m}^3$
CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO $\% A = 2.0 \%$
FACTOR CEMENTO $F.C = 8.6 \text{ bol/m}^3$
CONTENIDO DE AGREGADO GRUESO $A.G = 992.55 \text{ kg/m}^3$
ADITIVO (1.5%) $A.D = 5.51 \text{ kg/m}^3$

DISEÑO

1. CÁLCULO DE VOLUMENES ABSOLUTOS

CEMENTO = 0.123 m³
AGUA = 0.205 m³
AIRE = 0.020 m³
A. GRUESO = 0.400 m³
TOTAL = 0.651 m³

2. CONTENIDO DE AGREGADO FINO

VOLUMEN ABSOLUTO: 0.349 m³
PESO SECO: 865.27 kg/m³

3. VALORES DE DISEÑO

CEMENTO: 367.12 kg/m³
AGUA DE DISEÑO: 205.00 lt
A. FINO SECO: 865.27 kg/m³
A. GRUESO SECO: 992.55 kg/m³

4. CORRECIÓN POR HUMEDAD

PESOS HUMEDOS
A. FINO HUMEDO 878.58 kg/m³
A. GRUESO HUMEDO 1002.08 kg/m³
HUMEDAD SUPERFICIAL
A. FINO -2.93 %
A. GRUESO -0.72 %
APORTE DE HUMEDAD DE LOS AGREGADOS
A. FINO -3.66 lt/m³
A. GRUESO -7.15 lt/m³
AGUA EFECTIVA 207.07 lt

5. PESOS CORREGIDOS

CEMENTO 348.76 kg/m³
AGUA EFECTIVA 207.07 lt
A. FINO HUMEDO 878.58 kg/m³
A. GRUESO HUMEDO 1002.08 kg/m³
CASCARA DE ARROZ 1.10 kg/m³
(0.3%)

RESULTADOS

	CEMENTO	A. FINO	A. GRUESO	AGUA	
PROPORCIÓN EN PESO	1.00	2.40	2.87	24.0	lt/bol
PROPORCIÓN EN VOLUMEN	1.00	2.18	3.01	24.0	lt/bol

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



Diseño de mezcla patrón $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ con añadidura de fibra de cascara de arroz al 0.4%



Prolongación Bolognesi Km. 3.5
Pimentel – Lambayeque
R.U.C. 20480781334
Email: lemswycerl@gmail.com

DISEÑO DE MEZCLA TEÓRICO SEGÚN EL MÉTODO DEL COMITÉ 211 ACI

PROYECTO: EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE CENIZAS DE BAGAZO DE CAÑA
UBICACIÓN: CHICLAYO-PIMENTEL
SOLICITANTE: DIAZ IDROGO YORDI GESNER-CESAR ARECIO VILLA VENTURA
ESTRUCTURA: CONCRETO **$f'c$ DISEÑO (kg/cm2):** 210
FECHA: 22 DE ENERO 2022 **COD. DE EXPEDIENTE:** 0061-2020/CISAC

DATOS		MATERIALES			
$f'c$ DISEÑO (Kg/cm2)	210	CEMENTO	PORTLAND TIPO MS		
ESTRUCTURA	-	AGUA	POTABLE (RED PUBLICA)		
CONSISTENCIA DEL CONCRETO	PLÁSTICA (SP. 3"-4")	ADITIVOS	---		
AIRE INCORPORADO	NO	ENSAYO	UNO	A. FINO	A. GRUESO
EXPOSICION A INTERPERIE	NO PRECISA	P. ESPECIFICO DE MASA	gr/cm3	2.47	2.48
OBSERVACIONES	NINGUNA	% DE ABSORCION	%	3.09	1.68
		CONTENIDO DE HUMEDAD	%	0.16	0.96
		MODULO DE FINEZA	-	2.88	---
		TAMANO MÁX. NOMINAL	"	---	3/4"
		P. UNIT. COMPACTADO	kg/m3	1560	1527
		P. UNIT. SUELTO	kg/m3	1770	1434

PARÁMETROS DE DISEÑO (ACI)

RESISTENCIA PROMEDIO $f'cr = 294 \text{ kg/cm}^2$
RELACION AGUA CEMENTO DE DISEÑO $A/C = 0.558$
AGUA DE MEZCLADO = 205 lt/m3
CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO % A = 2.0 %
FACTOR CEMENTO $F.C = 8.6 \text{ bol/m}^3$
CONTENIDO DE AGREGADO GRUESO $A.G = 992.55 \text{ kg/m}^3$
ADITIVO (1.5%) $ADITIVO = 5.51 \text{ kg/m}^3$

DISEÑO

1. CALCULO DE VOLUMENES ABSOLUTOS

CEMENTO = 0.123 m3
AGUA = 0.205 m3
AIRE = 0.020 m3
A. GRUESO = 0.400 m3
TOTAL = 0.651 m3

2. CONTENIDO DE AGREGADO FINO

VOLUMEN ABSOLUTO: 0.349 m3
PESO SECO: 865.27 kg/m3

3. VALORES DE DISEÑO

CEMENTO : 367.12 kg/m3
AGUA DE DISEÑO : 205.00 lt
A. FINO SECO : 865.27 kg/m3
A. GRUESO SECO : 992.55 kg/m3

4. CORRECCION POR HUMEDAD

PESOS HUMEDOS
A. FINO HUMEDO 878.58 kg/m3
A. GRUESO HUMEDO 1002.08 kg/m3
HUMEDAD SUPERFICIAL
A. FINO -2.93 %
A. GRUESO -0.72 %
APORTE DE HUMEDAD DE LOS AGREGADOS
A. FINO -3.66 lt/m3
A. GRUESO -7.15 lt/m3
AGUA EFECTIVA 207.07 lt

5. PESOS CORREGIDOS

CEMENTO 348.76 kg/m3
AGUA EFECTIVA 207.07 lt
A. FINO HUMEDO 878.58 kg/m3
A. GRUESO HUMEDO 1002.08 kg/m3
CASCARA DE ARROZ 1.47 kg/m3 (0.4%)

RESULTADOS

	CEMENTO	A. FINO	A. GRUESO	AGUA	
PROPORCION EN PESO	1.00	2.40	2.87	24.0	lt/bol
PROPORCION EN VOLUMEN	1.00	2.18	3.01	24.0	lt/bol

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



ANEXO 15. Informe de ensayo de Laboratorio Ensayo de Resistencia a la Compresión Axial – Diseño de prueba y con mezclas de fibras de coco, yute y cascara de arroz

Informe de ensayo de Laboratorio Ensayo de Resistencia a la Compresión Axial – Elección de Diseño Prueba de mezclas Patrón



Prolongación Bolognesi Km. 3.5
Chiclayo – Lambayeque
R.U.C. 20480781334
Email: lemswyceirl@gmail.com

Solicitante : DIAZ IDROGO YORDI GESNER
VILLA VENTURA CESAR ARECIÓ

Proyecto / Obra : TESIS "ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECANICAS DEL CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE FIBRA VEGETAL"

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.

Fecha de vaciado : Sábado, 22 de enero del 2022.

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la dterminación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas.

Referencia : N.T.P. 339.034:2015

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	Carga (Kgf)	Diámetro (Cm)	Área (cm ²)	f'c (Kg/Cm ²)
01	Testigo 1 - D.P 210	210	22/01/2022	29/01/2022	7	28607	15.33	185	155
02	Testigo 2 - D.P 210	210	22/01/2022	29/01/2022	7	28478	15.29	184	155
03	Testigo 3 - D.P 210	210	22/01/2022	29/01/2022	7	28352	15.32	184	154
04	Testigo 4 - D.P 210	210	22/01/2022	05/02/2022	14	37172	15.25	183	204
05	Testigo 5 - D.P 210	210	22/01/2022	05/02/2022	14	37043	15.28	183	202
06	Testigo 6 - D.P 210	210	22/01/2022	05/02/2022	14	36796	15.36	185	198
07	Testigo 7 - D.P 210	210	22/01/2022	19/02/2022	28	44820	15.26	183	245
08	Testigo 8 - D.P 210	210	22/01/2022	19/02/2022	28	44403	15.32	184	241
09	Testigo 9 - D.P 210	210	22/01/2022	19/02/2022	28	44620	15.45	188	238

D.P 210 = Diseño Patrón 210 Kg/cm²

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.


LEMS W&C EIRL
WILSON CLAYA AGUILAR
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS


 Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

**Informe de ensayo de Laboratorio Ensayo de Resistencia a la Compresión Axial
– Fibra de coco (0.1%,0.2%,0.3% y 0.4%)**



RNP Servicios S0608589

Prolongación Bolognesi Km. 3.5
Chiclayo – Lambayeque
R.U.C. 20480781334
Email: lemswyceir@gmail.com

Solicitante : DIAZ IDROGO YORDI GESNER
VILLA VENTURA CESAR ARECIÓ

Proyecto / Obra : TESIS "ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECANICAS DEL CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE FIBRA VEGETAL"

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.

Fecha de vaciado : Miércoles, 26 de enero del 2022.

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la dterminación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas.

Referencia : N.T.P. 339.034:2015

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	Carga (Kgf)	Diámetro (Cm)	Área (cm ²)	f'c (Kg/Cm ²)
01	Testigo 1 - D.P 210 + C 0.1%	210	26/01/2022	02/02/2022	7	26669	15.23	182	146
02	Testigo 2 - D.P 210 + C 0.1%	210	26/01/2022	02/02/2022	7	27024	15.22	182	148
03	Testigo 3 - D.P 210 + C 0.1%	210	26/01/2022	02/02/2022	7	26456	15.22	182	145
04	Testigo 4 - D.P 210 + C 0.1%	210	26/01/2022	09/02/2022	14	34922	15.23	182	192
05	Testigo 5 - D.P 210 + C 0.1%	210	26/01/2022	09/02/2022	14	35469	15.23	182	195
06	Testigo 6 - D.P 210 + C 0.1%	210	26/01/2022	09/02/2022	14	34807	15.22	182	191
07	Testigo 7 - D.P 210 + C 0.1%	210	26/01/2022	23/02/2022	28	41962	15.22	182	231
08	Testigo 8 - D.P 210 + C 0.1%	210	26/01/2022	23/02/2022	28	41509	15.22	182	228
09	Testigo 9 - D.P 210 + C 0.1%	210	26/01/2022	23/02/2022	28	42530	15.22	182	234

D.P 210 + C 0.1% = Diseño Patrón 210 Kg/cm² + Coco al 0.1%

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



Solicitante : DIAZ IDROGO YORDI GESNER
 VILLA VENTURA CESAR ARECIÓ
 Proyecto / Obra : TESIS "ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECANICAS DEL CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE FIBRA VEGETAL"
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de vaciado : Miércoles, 26 de enero del 2022.
 Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la dterminación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas.
 Referencia : N.T.P. 339.034:2015

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	Carga (Kgf)	Diámetro (Cm)	Área (cm ²)	f'c (Kg/Cm ²)
01	Testigo 1 - D.P 210 + C 0.2%	210	26/01/2022	02/02/2022	7	27577	15.21	182	152
02	Testigo 2 - D.P 210 + C 0.2%	210	26/01/2022	02/02/2022	7	27849	15.21	182	153
03	Testigo 3 - D.P 210 + C 0.2%	210	26/01/2022	02/02/2022	7	27538	15.22	182	151
04	Testigo 4 - D.P 210 + C 0.2%	210	26/01/2022	09/02/2022	14	35705	15.21	182	196
05	Testigo 5 - D.P 210 + C 0.2%	210	26/01/2022	09/02/2022	14	36117	15.23	182	198
06	Testigo 6 - D.P 210 + C 0.2%	210	26/01/2022	09/02/2022	14	36247	15.22	182	199
07	Testigo 7 - D.P 210 + C 0.2%	210	26/01/2022	23/02/2022	28	43729	15.22	182	240
08	Testigo 8 - D.P 210 + C 0.2%	210	26/01/2022	23/02/2022	28	42963	15.22	182	236
09	Testigo 9 - D.P 210 + C 0.2%	210	26/01/2022	23/02/2022	28	42808	15.21	182	235

D.P 210 + C 0.2% = Diseño Patrón 210 Kg/cm² + Coco al 0.2%.

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON CLAYA AGUILAR
 TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS




Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitante : DIAZ IDROGO YORDI GESNER
 VILLA VENTURA CESAR ARECIÓ
 Proyecto / Obra : TESIS "ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECANICAS DEL CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE FIBRA VEGETAL"
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de vaciado : Miércoles, 26 de enero del 2022.
 Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la dterminación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas.
 Referencia : N.T.P. 339.034:2015

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	Carga (Kgf)	Diámetro (Cm)	Área (cm ²)	f'c (Kg/Cm ²)
01	Testigo 1 - D.P 210 + C 0.3%	210	26/01/2022	02/02/2022	7	25395	15.22	182	139
02	Testigo 2 - D.P 210 + C 0.3%	210	26/01/2022	02/02/2022	7	26218	15.21	182	144
03	Testigo 3 - D.P 210 + C 0.3%	210	26/01/2022	02/02/2022	7	25436	15.21	182	140
04	Testigo 4 - D.P 210 + C 0.3%	210	26/01/2022	09/02/2022	14	32892	15.22	182	181
05	Testigo 5 - D.P 210 + C 0.3%	210	26/01/2022	09/02/2022	14	33548	15.21	182	185
06	Testigo 6 - D.P 210 + C 0.3%	210	26/01/2022	09/02/2022	14	33851	15.21	182	186
07	Testigo 7 - D.P 210 + C 0.3%	210	26/01/2022	23/02/2022	28	39949	15.21	182	220
08	Testigo 8 - D.P 210 + C 0.3%	210	26/01/2022	23/02/2022	28	40584	15.21	182	223
09	Testigo 9 - D.P 210 + C 0.3%	210	26/01/2022	23/02/2022	28	39752	15.21	182	219

D.P 210 + C 0.3% = Diseño Patrón 210 Kg/cm² + Coco al 0.3%

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.




LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
 T.E.C. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS




Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitante : DIAZ IDROGO YORDI GESNER
VILLA VENTURA CESAR ARECIÓ

Proyecto / Obra : TESIS "ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECANICAS DEL CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE FIBRA VEGETAL"

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.

Fecha de vaciado : Miércoles, 26 de enero del 2022.

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la dterminación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas.

Referencia : N.T.P. 339.034:2015

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	Carga (Kgf)	Diámetro (Cm)	Área (cm ²)	f'c (Kg/Cm ²)
01	Testigo 1 - D.P 210 + C 0.4%	210	26/01/2022	02/02/2022	7	24039	15.22	182	132
02	Testigo 2 - D.P 210 + C 0.4%	210	26/01/2022	02/02/2022	7	24488	15.21	182	135
03	Testigo 3 - D.P 210 + C 0.4%	210	26/01/2022	02/02/2022	7	23709	15.21	182	130
04	Testigo 4 - D.P 210 + C 0.4%	210	26/01/2022	09/02/2022	14	31462	15.22	182	173
05	Testigo 5 - D.P 210 + C 0.4%	210	26/01/2022	09/02/2022	14	30371	15.21	182	167
06	Testigo 6 - D.P 210 + C 0.4%	210	26/01/2022	09/02/2022	14	32373	15.22	182	178
07	Testigo 7 - D.P 210 + C 0.4%	210	26/01/2022	23/02/2022	28	37853	15.22	182	208
08	Testigo 8 - D.P 210 + C 0.4%	210	26/01/2022	23/02/2022	28	36928	15.21	182	203
09	Testigo 9 - D.P 210 + C 0.4%	210	26/01/2022	23/02/2022	28	37984	15.21	182	209

D.P 210 + C 0.4% = Diseño Patrón 210 Kg/cm² + Coco al 0.4%

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

**Informe de ensayo de Laboratorio Ensayo de Resistencia a la Compresión Axial
– Fibra de yute (0.1%,0.2%,0.3% y 0.4%).**



Prolongación Bolognesi Km. 3.5
Chiclayo – Lambayeque
R.U.C. 20480781334
Email: lemswyceir@gmail.com

Solicitante : DIAZ IDROGO YORDI GESNER
VILLA VENTURA CESAR ARECIÓ

Proyecto / Obra : TESIS "ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECANICAS DEL CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE FIBRA VEGETAL"

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.

Fecha de vaciado : Lunes, 24 de enero del 2022.

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la dterminación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas.

Referencia : N.T.P. 339.034.2015

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	Carga (Kgf)	Diámetro (Cm)	Área (cm ²)	f'c (Kg/Cm ²)
01	Testigo 1 - D.P 210 + Y 0.1%	210	24/01/2022	31/01/2022	7	28535	15.27	183	156
02	Testigo 2 - D.P 210 + Y 0.1%	210	24/01/2022	31/01/2022	7	28981	15.24	182	159
03	Testigo 3 - D.P 210 + Y 0.1%	210	24/01/2022	31/01/2022	7	28551	15.31	184	155
04	Testigo 4 - D.P 210 + Y 0.1%	210	24/01/2022	07/02/2022	14	36867	15.32	184	200
05	Testigo 5 - D.P 210 + Y 0.1%	210	24/01/2022	07/02/2022	14	37213	15.26	183	203
06	Testigo 6 - D.P 210 + Y 0.1%	210	24/01/2022	07/02/2022	14	37621	15.24	182	206
07	Testigo 7 - D.P 210 + Y 0.1%	210	24/01/2022	21/02/2022	28	44882	15.27	183	245
08	Testigo 8 - D.P 210 + Y 0.1%	210	24/01/2022	21/02/2022	28	44763	15.33	185	242
09	Testigo 9 - D.P 210 + Y 0.1%	210	24/01/2022	21/02/2022	28	44157	15.26	183	241

D.P 210 + Y 0.1% = Diseño Patrón 210 Kg/cm² + Yute al 0.1%

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.


LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
 TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitante : DIAZ IDROGO YORDI GESNER
 VILLA VENTURA CESAR ARECIÓ
 Proyecto / Obra : TESIS "ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECANICAS DEL CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE FIBRA VEGETAL"
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de vaciado : Lunes, 24 de enero del 2022.
 Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la dterminación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas.
 Referencia : N.T.P. 339.034:2015

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	Carga (Kgf)	Diámetro (Cm)	Área (cm ²)	f'c (Kg/Cm ²)
01	Testigo 1 - D.P 210 + Y 0.2%	210	24/01/2022	31/01/2022	7	29366	15.22	182	161
02	Testigo 2 - D.P 210 + Y 0.2%	210	24/01/2022	31/01/2022	7	30337	15.24	182	166
03	Testigo 3 - D.P 210 + Y 0.2%	210	24/01/2022	31/01/2022	7	29415	15.21	182	162
04	Testigo 4 - D.P 210 + Y 0.2%	210	24/01/2022	07/02/2022	14	38240	15.24	182	210
05	Testigo 5 - D.P 210 + Y 0.2%	210	24/01/2022	07/02/2022	14	37876	15.21	182	208
06	Testigo 6 - D.P 210 + Y 0.2%	210	24/01/2022	07/02/2022	14	38437	15.22	182	211
07	Testigo 7 - D.P 210 + Y 0.2%	210	24/01/2022	21/02/2022	28	45389	15.24	182	249
08	Testigo 8 - D.P 210 + Y 0.2%	210	24/01/2022	21/02/2022	28	45759	15.23	182	251
09	Testigo 9 - D.P 210 + Y 0.2%	210	24/01/2022	21/02/2022	28	45438	15.23	182	250

D.P 210 + Y 0.2% = Diseño Patrón 210 Kg/cm² + Yute al 0.2%

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
 TÈC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS




Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitante : DIAZ IDROGO YORDI GESNER
VILLA VENTURA CESAR ARECIÓ

Proyecto / Obra : TESIS "ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECANICAS DEL CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE FIBRA VEGETAL"

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.

Fecha de vaciado : Lunes, 24 de enero del 2022.

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la dterminación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas.

Referencia : N.T.P. 339.034.2015

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	Carga (Kgf)	Diámetro (Cm)	Área (cm ²)	f'c (Kg/Cm ²)
01	Testigo 1 - D.P 210 + Y 0.3%	210	24/01/2022	31/01/2022	7	28841	15.22	182	159
02	Testigo 2 - D.P 210 + Y 0.3%	210	24/01/2022	31/01/2022	7	29160	15.24	182	160
03	Testigo 3 - D.P 210 + Y 0.3%	210	24/01/2022	31/01/2022	7	28563	15.22	182	157
04	Testigo 4 - D.P 210 + Y 0.3%	210	24/01/2022	07/02/2022	14	37581	15.24	182	206
05	Testigo 5 - D.P 210 + Y 0.3%	210	24/01/2022	07/02/2022	14	37815	15.22	182	208
06	Testigo 6 - D.P 210 + Y 0.3%	210	24/01/2022	07/02/2022	14	36693	15.22	182	202
07	Testigo 7 - D.P 210 + Y 0.3%	210	24/01/2022	21/02/2022	28	44817	15.23	182	246
08	Testigo 8 - D.P 210 + Y 0.3%	210	24/01/2022	21/02/2022	28	44882	15.22	182	247
09	Testigo 9 - D.P 210 + Y 0.3%	210	24/01/2022	21/02/2022	28	44406	15.23	182	244

D.P 210 + Y 0.3% = Diseño Patrón 210 Kg/cm² + Yute al 0.3%

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : DIAZ IDROGO YORDI GESNER
VILLA VENTURA CESAR ARECIÓ

Proyecto / Obra : TESIS "ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECANICAS DEL CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE FIBRA VEGETAL"

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.

Fecha de vaciado : Lunes, 24 de enero del 2022.

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la dterminación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas.

Referencia : N.T.P. 339.034:2015

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	Carga (Kgf)	Diámetro (Cm)	Área (cm ²)	f'c (Kg/Cm ²)
01	Testigo 1 - D.P 210 + Y 0.3%	210	24/01/2022	31/01/2022	7	28506	15.23	182	156
02	Testigo 2 - D.P 210 + Y 0.3%	210	24/01/2022	31/01/2022	7	27800	15.22	182	153
03	Testigo 3 - D.P 210 + Y 0.3%	210	24/01/2022	31/01/2022	7	28642	15.22	182	157
04	Testigo 4 - D.P 210 + Y 0.3%	210	24/01/2022	07/02/2022	14	37424	15.23	182	206
05	Testigo 5 - D.P 210 + Y 0.3%	210	24/01/2022	07/02/2022	14	36825	15.22	182	202
06	Testigo 6 - D.P 210 + Y 0.3%	210	24/01/2022	07/02/2022	14	36285	15.21	182	200
07	Testigo 7 - D.P 210 + Y 0.3%	210	24/01/2022	21/02/2022	28	43831	15.22	182	241
08	Testigo 8 - D.P 210 + Y 0.3%	210	24/01/2022	21/02/2022	28	44066	15.21	182	242
09	Testigo 9 - D.P 210 + Y 0.3%	210	24/01/2022	21/02/2022	28	44358	15.22	182	244

D.P 210 + Y 0.4% = Diseño Patrón 210 Kg/cm² + Yute al 0.4%

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

**Informe de ensayo de Laboratorio Ensayo de Resistencia a la Compresión Axial
– Cáscara de arroz (0.1%,0.2%,0.3% y 0.4%)**



Prolongación Bolognesi Km. 3.5
Chiclayo – Lambayeque
R.U.C. 20480781334
Email: lemswyceirl@gmail.com

Solicitante : DIAZ IDROGO YORDI GESNER
VILLA VENTURA CESAR ARECIÓ

Proyecto / Obra : TESIS "ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECANICAS DEL CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE FIBRA VEGETAL"

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.

Fecha de vaciado : Sábado, 22 de enero del 2022.

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la dterminación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas.

Referencia : N.T.P. 339.034:2015

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	Carga (Kgf)	Diámetro (Cm)	Área (cm ²)	f'c (Kg/Cm ²)
01	Testigo 1 - D.P 210 + C.A. 0.2%	210	22/01/2022	29/01/2022	7	24762	15.31	184	135
02	Testigo 2 - D.P 210 + C.A. 0.2%	210	22/01/2022	29/01/2022	7	26425	15.23	182	145
03	Testigo 3 - D.P 210 + C.A. 0.2%	210	22/01/2022	29/01/2022	7	24876	15.25	183	136
04	Testigo 4 - D.P 210 + C.A. 0.2%	210	22/01/2022	05/02/2022	14	34857	15.26	183	191
05	Testigo 5 - D.P 210 + C.A. 0.2%	210	22/01/2022	05/02/2022	14	34063	15.29	184	185
06	Testigo 6 - D.P 210 + C.A. 0.2%	210	22/01/2022	05/02/2022	14	34155	15.23	182	188
07	Testigo 7 - D.P 210 + C.A. 0.2%	210	22/01/2022	19/02/2022	28	41791	15.30	184	227
08	Testigo 8 - D.P 210 + C.A. 0.2%	210	22/01/2022	19/02/2022	28	42071	15.30	184	229
09	Testigo 9 - D.P 210 + C.A. 0.2%	210	22/01/2022	19/02/2022	28	41089	15.27	183	225

D.P 210 + C.A. 0.1% = Diseño Patrón 210 Kg/cm² + Cascara de Arroz al 0.2%

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.


LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
 TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitante : DIAZ IDROGO YORDI GESNER
VILLA VENTURA CESAR ARECIÓ

Proyecto / Obra : TESIS "ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECANICAS DEL CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE FIBRA VEGETAL"

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.

Fecha de vaciado : Sábado, 22 de enero del 2022.

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas.

Referencia : N.T.P. 339.034:2015

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	Carga (Kgf)	Diámetro (Cm)	Área (cm ²)	f'c (Kg/Cm ²)
01	Testigo 1 - D.P 210 + C.A. 0.2%	210	22/01/2022	29/01/2022	7	24762	15.31	184	135
02	Testigo 2 - D.P 210 + C.A. 0.2%	210	22/01/2022	29/01/2022	7	26425	15.23	182	145
03	Testigo 3 - D.P 210 + C.A. 0.2%	210	22/01/2022	29/01/2022	7	24876	15.25	183	136
04	Testigo 4 - D.P 210 + C.A. 0.2%	210	22/01/2022	05/02/2022	14	34857	15.26	183	191
05	Testigo 5 - D.P 210 + C.A. 0.2%	210	22/01/2022	05/02/2022	14	34063	15.29	184	185
06	Testigo 6 - D.P 210 + C.A. 0.2%	210	22/01/2022	05/02/2022	14	34155	15.23	182	188
07	Testigo 7 - D.P 210 + C.A. 0.2%	210	22/01/2022	19/02/2022	28	41791	15.30	184	227
08	Testigo 8 - D.P 210 + C.A. 0.2%	210	22/01/2022	19/02/2022	28	42071	15.30	184	229
09	Testigo 9 - D.P 210 + C.A. 0.2%	210	22/01/2022	19/02/2022	28	41089	15.27	183	225

D.P 210 + C.A. 0.1% = Diseño Patrón 210 Kg/cm² + Cascara de Arroz al 0.2%

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : DIAZ IDROGO YORDI GESNER
 VILLA VENTURA CESAR ARECIÓ
 Proyecto / Obra : TESIS "ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECANICAS DEL CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE FIBRA VEGETAL"
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de vaciado : Sábado, 22 de enero del 2022.
 Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la dterminación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas.
 Referencia : N.T.P. 339.034:2015

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	Carga (Kgf)	Diámetro (Cm)	Área (cm ²)	f'c (Kg/Cm ²)
01	Testigo 1 - D.P 210 + C.A. 0.3%	210	22/01/2022	29/01/2022	7	22479	15.21	182	124
02	Testigo 2 - D.P 210 + C.A. 0.3%	210	22/01/2022	29/01/2022	7	21562	15.22	182	118
03	Testigo 3 - D.P 210 + C.A. 0.3%	210	22/01/2022	29/01/2022	7	22540	15.23	182	124
04	Testigo 4 - D.P 210 + C.A. 0.3%	210	22/01/2022	05/02/2022	14	30435	15.22	182	167
05	Testigo 5 - D.P 210 + C.A. 0.3%	210	22/01/2022	05/02/2022	14	32645	15.22	182	179
06	Testigo 6 - D.P 210 + C.A. 0.3%	210	22/01/2022	05/02/2022	14	30525	15.21	182	168
07	Testigo 7 - D.P 210 + C.A. 0.3%	210	22/01/2022	19/02/2022	28	38725	15.23	182	213
08	Testigo 8 - D.P 210 + C.A. 0.3%	210	22/01/2022	19/02/2022	28	38141	15.23	182	209
09	Testigo 9 - D.P 210 + C.A. 0.3%	210	22/01/2022	19/02/2022	28	38324	15.23	182	210

D.P 210 + C.A. 0.3% = Diseño Patrón 210 Kg/cm² + Cascara de Arroz al 0.3%

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.

Solicitante : DIAZ IDROGO YORDI GESNER
 VILLA VENTURA CESAR ARECIÓ
 Proyecto / Obra : TESIS "ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECANICAS DEL CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE FIBRA VEGETAL"
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de vaciado : Sábado, 22 de enero del 2022.
 Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la dterminación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas.
 Referencia : N.T.P. 339.034:2015

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	Carga (Kgf)	Diámetro (Cm)	Área (cm ²)	f'c (Kg/Cm ²)
01	Testigo 1 - D.P 210 + C.A. 0.4%	210	22/01/2022	29/01/2022	7	18965	15.27	183	104
02	Testigo 2 - D.P 210 + C.A. 0.4%	210	22/01/2022	29/01/2022	7	17726	15.27	183	97
03	Testigo 3 - D.P 210 + C.A. 0.4%	210	22/01/2022	29/01/2022	7	18145	15.27	183	99
04	Testigo 4 - D.P 210 + C.A. 0.4%	210	22/01/2022	05/02/2022	14	27067	15.30	184	147
05	Testigo 5 - D.P 210 + C.A. 0.4%	210	22/01/2022	05/02/2022	14	26499	15.29	184	144
06	Testigo 6 - D.P 210 + C.A. 0.4%	210	22/01/2022	05/02/2022	14	27435	15.26	183	150
07	Testigo 7 - D.P 210 + C.A. 0.4%	210	22/01/2022	19/02/2022	28	33491	15.24	182	184
08	Testigo 8 - D.P 210 + C.A. 0.4%	210	22/01/2022	19/02/2022	28	34563	15.27	183	189
09	Testigo 9 - D.P 210 + C.A. 0.4%	210	22/01/2022	19/02/2022	28	34246	15.24	182	188

D.P 210 + C.A. 0.4% = Diseño Patrón 210 Kg/cm² + Cascara de Arroz al 0.4%

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.

**Anexo 15.1 Informe de ensayo de Laboratorio Ensayo de Resistencia a la Flexión–
Diseño de prueba y con mezclas de fibras de coco, yute y cascara de arroz**

Informe de ensayo de Laboratorio Ensayo de Resistencia a la Flexión– Diseño de prueba



Prolongación Bolognesi Km. 3.5
Chiclayo – Lambayeque
R.U.C. 20480781334
Email: lemswyceirl@gmail.com

Solicitante : DIAZ IDROGO YORDI GESNER
VILLA VENTURA CESAR ARECIÓ

Proyecto / Obra : TESIS "ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECANICAS DEL
CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE FIBRA VEGETAL"

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.

Fecha de vaciado : Sábado, 22 de enero del 2022.

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas
simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo.

Referencia : N.T.P. 339.078:2012

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P (N)	L (mm)	b (mm)	h (mm)	a (mm)	M _t (Mpa)	M _c (Kg/cm ²)
01	Testigo 1 - D.P 210	22/01/2022	29/01/2022	7	20150	450	150	150	0	2.69	27.40
02	Testigo 2 - D.P 210	22/01/2022	29/01/2022	7	20310	450	150	150	0	2.71	27.61
03	Testigo 3 - D.P 210	22/01/2022	29/01/2022	7	20240	450	150	150	0	2.70	27.52
04	Testigo 4 - D.P 210	22/01/2022	05/02/2022	14	24720	450	150	150	0	3.30	33.61
05	Testigo 5 - D.P 210	22/01/2022	05/02/2022	14	24640	450	150	150	0	3.29	33.50
06	Testigo 6 - D.P 210	22/01/2022	05/02/2022	14	24690	450	150	150	0	3.29	33.57
07	Testigo 7 - D.P 210	22/01/2022	19/02/2022	28	29120	450	150	150	0	3.88	39.59
08	Testigo 8 - D.P 210	22/01/2022	19/02/2022	28	31010	450	150	150	0	4.13	42.16
09	Testigo 9 - D.P 210	22/01/2022	19/02/2022	28	29760	450	150	150	0	3.97	40.46

D.P 210 = Diseño Patrón 210 Kg/cm²

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.


LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
 TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Informe de ensayo de Laboratorio Ensayo de Resistencia a la Flexión – Fibra de coco (0.1%,0.2%,0.3% y 0.4%)



Prolongación Bolognesi Km. 3.5
Chiclayo – Lambayeque
R.U.C. 20480781334
Email: lemswyceirl@gmail.com

Solicitante : DIAZ IDROGO YORDI GESNER
VILLA VENTURA CESAR ARECIÓ

Proyecto / Obra : TESIS "ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECANICAS DEL CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE FIBRA VEGETAL"

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.

Fecha de vaciado : Miércoles, 26 de enero del 2022.

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo.

Referencia : N.T.P. 339.078:2012

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P (N)	L (mm)	b (mm)	h (mm)	a (mm)	M _t (Mpa)	M _c (Kg/cm ²)
01	Testigo 1 - D.P 210 + C 0.1%	26/01/2022	02/02/2022	7	21790	450	150	150	0	2.91	29.63
02	Testigo 2 - D.P 210 + C 0.1%	26/01/2022	02/02/2022	7	21960	450	150	150	0	2.93	29.86
03	Testigo 3 - D.P 210 + C 0.1%	26/01/2022	02/02/2022	7	21880	450	150	150	0	2.92	29.75
04	Testigo 4 - D.P 210 + C 0.1%	26/01/2022	09/02/2022	14	26730	450	150	150	0	3.56	36.34
05	Testigo 5 - D.P 210 + C 0.1%	26/01/2022	09/02/2022	14	26640	450	150	150	0	3.55	36.22
06	Testigo 6 - D.P 210 + C 0.1%	26/01/2022	09/02/2022	14	26690	450	150	150	0	3.56	36.29
07	Testigo 7 - D.P 210 + C 0.1%	26/01/2022	23/02/2022	28	31480	450	150	150	0	4.20	42.80
08	Testigo 8 - D.P 210 + C 0.1%	26/01/2022	23/02/2022	28	33530	450	150	150	0	4.47	45.59
09	Testigo 9 - D.P 210 + C 0.1%	26/01/2022	23/02/2022	28	32180	450	150	150	0	4.29	43.75

D.P 210 + C 0.1% = Diseño Patrón 210 Kg/cm² + Coco al 0.1%

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
 TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS

Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitante : DIAZ IDROGO YORDI GESNER
 VILLA VENTURA CESAR ARECIÓ
 Proyecto / Obra : TESIS "ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECANICAS DEL
 CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE FIBRA VEGETAL"
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de vaciado : Miércoles, 26 de enero del 2022.
 Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas
 simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo.
 Referencia : N.T.P. 339.078:2012

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P (N)	L (mm)	b (mm)	h (mm)	a (mm)	M _t (Mpa)	M _c (Kg/cm ²)
01	Testigo 1 - D.P 210 + C 0.2%	26/01/2022	02/02/2022	7	22070	450	150	150	0	2.94	30.01
02	Testigo 2 - D.P 210 + C 0.2%	26/01/2022	02/02/2022	7	22250	450	150	150	0	2.97	30.25
03	Testigo 3 - D.P 210 + C 0.2%	26/01/2022	02/02/2022	7	22170	450	150	150	0	2.96	30.14
04	Testigo 4 - D.P 210 + C 0.2%	26/01/2022	09/02/2022	14	27080	450	150	150	0	3.61	36.82
05	Testigo 5 - D.P 210 + C 0.2%	26/01/2022	09/02/2022	14	26990	450	150	150	0	3.60	36.70
06	Testigo 6 - D.P 210 + C 0.2%	26/01/2022	09/02/2022	14	27050	450	150	150	0	3.61	36.78
07	Testigo 7 - D.P 210 + C 0.2%	26/01/2022	23/02/2022	28	31900	450	150	150	0	4.25	43.37
08	Testigo 8 - D.P 210 + C 0.2%	26/01/2022	23/02/2022	28	33970	450	150	150	0	4.53	46.19
09	Testigo 9 - D.P 210 + C 0.2%	26/01/2022	23/02/2022	28	32600	450	150	150	0	4.35	44.32

D.P 210 + C 0.2% = Diseño Patrón 210 Kg/cm² + Coco al 0.2%

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
 TÈC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS




Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitante : DIAZ IDROGO YORDI GESNER
 VILLA VENTURA CESAR ARECIÓ
 Proyecto / Obra : TESIS "ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECANICAS DEL
 CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE FIBRA VEGETAL"
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de vaciado : Miércoles, 26 de enero del 2022.
 Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas
 simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo.
 Referencia : N.T.P. 339.078:2012

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P (N)	L (mm)	b (mm)	h (mm)	a (mm)	M _i (Mpa)	M _j (Kg/cm ²)
01	Testigo 1 - D.P 210 + C 0.3%	26/01/2022	02/02/2022	7	23030	450	150	150	0	3.07	31.31
02	Testigo 2 - D.P 210 + C 0.3%	26/01/2022	02/02/2022	7	23220	450	150	150	0	3.10	31.57
03	Testigo 3 - D.P 210 + C 0.3%	26/01/2022	02/02/2022	7	23140	450	150	150	0	3.09	31.46
04	Testigo 4 - D.P 210 + C 0.3%	26/01/2022	09/02/2022	14	28260	450	150	150	0	3.77	38.42
05	Testigo 5 - D.P 210 + C 0.3%	26/01/2022	09/02/2022	14	28170	450	150	150	0	3.76	38.30
06	Testigo 6 - D.P 210 + C 0.3%	26/01/2022	09/02/2022	14	28220	450	150	150	0	3.76	38.37
07	Testigo 7 - D.P 210 + C 0.3%	26/01/2022	23/02/2022	28	33290	450	150	150	0	4.44	45.26
08	Testigo 8 - D.P 210 + C 0.3%	26/01/2022	23/02/2022	28	35450	450	150	150	0	4.73	48.20
09	Testigo 9 - D.P 210 + C 0.3%	26/01/2022	23/02/2022	28	34020	450	150	150	0	4.54	46.25

D.P 210 + C 0.3% = Diseño Patrón 210 Kg/cm² + Coco al 0.3%

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
 TÈC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS




Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitante : DIAZ IDROGO YORDI GESNER
 VILLA VENTURA CESAR ARECIÓ
 Proyecto / Obra : TESIS "ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECANICAS DEL
 CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE FIBRA VEGETAL"
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de vaciado : Miércoles, 26 de enero del 2022.
 Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas
 simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo.
 Referencia : N.T.P. 339.078:2012

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P (N)	L (mm)	b (mm)	h (mm)	a (mm)	M _t (Mpa)	M _c (Kg/cm ²)
01	Testigo 1 - D.P 210 + C 0.4%	26/01/2022	02/02/2022	7	23260	450	150	150	0	3.10	31.62
02	Testigo 2 - D.P 210 + C 0.4%	26/01/2022	02/02/2022	7	23440	450	150	150	0	3.13	31.87
03	Testigo 3 - D.P 210 + C 0.4%	26/01/2022	02/02/2022	7	23360	450	150	150	0	3.11	31.76
04	Testigo 4 - D.P 210 + C 0.4%	26/01/2022	09/02/2022	14	28530	450	150	150	0	3.80	38.79
05	Testigo 5 - D.P 210 + C 0.4%	26/01/2022	09/02/2022	14	28440	450	150	150	0	3.79	38.67
06	Testigo 6 - D.P 210 + C 0.4%	26/01/2022	09/02/2022	14	28500	450	150	150	0	3.80	38.75
07	Testigo 7 - D.P 210 + C 0.4%	26/01/2022	23/02/2022	28	33610	450	150	150	0	4.48	45.70
08	Testigo 8 - D.P 210 + C 0.4%	26/01/2022	23/02/2022	28	35790	450	150	150	0	4.77	48.66
09	Testigo 9 - D.P 210 + C 0.4%	26/01/2022	23/02/2022	28	34350	450	150	150	0	4.58	46.70

D.P 210 + C 0.4% = Diseño Patrón 210 Kg/cm² + Coco al 0.4%

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
 TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS




Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Informe de ensayo de Laboratorio Ensayo de Resistencia a la flexión – Fibra de Yute (0.1%,0.2%,0.3% y 0.4%).



Prolongación Bolognesi Km. 3.5
Chiclayo – Lambayeque
R.U.C. 20480781334
Email: lemswyceirl@gmail.com

Solicitante : DIAZ IDROGO YORDI GESNER
VILLA VENTURA CESAR ARECIÓ

Proyecto / Obra : TESIS "ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECANICAS DEL CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE FIBRA VEGETAL"

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.

Fecha de vaciado : Lunes, 24 de enero del 2022.

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo.

Referencia : N.T.P. 339.078:2012

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P (N)	L (mm)	b (mm)	h (mm)	a (mm)	M _i (Mpa)	M _r (Kg/cm ²)
01	Testigo 1 - D.P 210 + Y 0.1%	24/01/2022	31/01/2022	7	18060	450	150	150	0	2.41	24.55
02	Testigo 2 - D.P 210 + Y 0.1%	24/01/2022	31/01/2022	7	18200	450	150	150	0	2.43	24.75
03	Testigo 3 - D.P 210 + Y 0.1%	24/01/2022	31/01/2022	7	18130	450	150	150	0	2.42	24.65
04	Testigo 4 - D.P 210 + Y 0.1%	24/01/2022	07/02/2022	14	22150	450	150	150	0	2.95	30.12
05	Testigo 5 - D.P 210 + Y 0.1%	24/01/2022	07/02/2022	14	22080	450	150	150	0	2.94	30.02
06	Testigo 6 - D.P 210 + Y 0.1%	24/01/2022	07/02/2022	14	22120	450	150	150	0	2.95	30.07
07	Testigo 7 - D.P 210 + Y 0.1%	24/01/2022	21/02/2022	28	26090	450	150	150	0	3.48	35.47
08	Testigo 8 - D.P 210 + Y 0.1%	24/01/2022	21/02/2022	28	27790	450	150	150	0	3.71	37.78
09	Testigo 9 - D.P 210 + Y 0.1%	24/01/2022	21/02/2022	28	26670	450	150	150	0	3.56	36.26

D.P 210 + Y 0.1% = Diseño Patrón 210 Kg/cm² + Yute al 0.1%.

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.


LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
 TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904


Solicitante : DIAZ IDROGO YORDI GESNER
 VILLA VENTURA CESAR ARECIÓ
 Proyecto / Obra : TESIS "ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECANICAS DEL
 CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE FIBRA VEGETAL"
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de vaciado : Lunes, 24 de enero del 2022.
 Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas
 simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo.
 Referencia : N.T.P. 339.078:2012

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P (N)	L (mm)	b (mm)	h (mm)	a (mm)	M _t (Mpa)	M _c (Kg/cm ²)
01	Testigo 1 - D.P 210 + Y 0.2%	24/01/2022	31/01/2022	7	21450	450	150	150	0	2.86	29.16
02	Testigo 2 - D.P 210 + Y 0.2%	24/01/2022	31/01/2022	7	21620	450	150	150	0	2.88	29.40
03	Testigo 3 - D.P 210 + Y 0.2%	24/01/2022	31/01/2022	7	21540	450	150	150	0	2.87	29.29
04	Testigo 4 - D.P 210 + Y 0.2%	24/01/2022	07/02/2022	14	26310	450	150	150	0	3.51	35.77
05	Testigo 5 - D.P 210 + Y 0.2%	24/01/2022	07/02/2022	14	26230	450	150	150	0	3.50	35.66
06	Testigo 6 - D.P 210 + Y 0.2%	24/01/2022	07/02/2022	14	26280	450	150	150	0	3.50	35.73
07	Testigo 7 - D.P 210 + Y 0.2%	24/01/2022	21/02/2022	28	31000	450	150	150	0	4.13	42.15
08	Testigo 8 - D.P 210 + Y 0.2%	24/01/2022	21/02/2022	28	33010	450	150	150	0	4.40	44.88
09	Testigo 9 - D.P 210 + Y 0.2%	24/01/2022	21/02/2022	28	31680	450	150	150	0	4.22	43.07

D.P 210 + Y 0.2% = Diseño Patrón 210 Kg/cm² + Yute al 0.2%

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
 TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS




Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

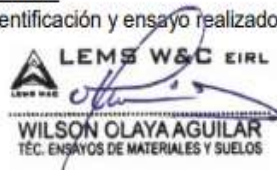
Solicitante : DIAZ IDROGO YORDI GESNER
 VILLA VENTURA CESAR ARECIÓ
 Proyecto / Obra : TESIS "ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECANICAS DEL
 CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE FIBRA VEGETAL"
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de vaciado : Lunes, 24 de enero del 2022.
 Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas
 simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo.
 Referencia : N.T.P. 339.078:2012

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P (N)	L (mm)	b (mm)	h (mm)	a (mm)	M _t (Mpa)	M _t (Kg/cm ²)
01	Testigo 1 - D.P 210 + Y 0.3%	24/01/2022	31/01/2022	7	26480	450	150	150	0	3.53	36.00
02	Testigo 2 - D.P 210 + Y 0.3%	24/01/2022	31/01/2022	7	26700	450	150	150	0	3.56	36.30
03	Testigo 3 - D.P 210 + Y 0.3%	24/01/2022	31/01/2022	7	26610	450	150	150	0	3.55	36.18
04	Testigo 4 - D.P 210 + Y 0.3%	24/01/2022	07/02/2022	14	32490	450	150	150	0	4.33	44.17
05	Testigo 5 - D.P 210 + Y 0.3%	24/01/2022	07/02/2022	14	32390	450	150	150	0	4.32	44.04
06	Testigo 6 - D.P 210 + Y 0.3%	24/01/2022	07/02/2022	14	32450	450	150	150	0	4.33	44.12
07	Testigo 7 - D.P 210 + Y 0.3%	24/01/2022	21/02/2022	28	38280	450	150	150	0	5.10	52.05
08	Testigo 8 - D.P 210 + Y 0.3%	24/01/2022	21/02/2022	28	40760	450	150	150	0	5.43	55.42
09	Testigo 9 - D.P 210 + Y 0.3%	24/01/2022	21/02/2022	28	39120	450	150	150	0	5.22	53.19

D.P 210 + Y 0.3% = Diseño Patrón 210 Kg/cm² + Yute al 0.3%

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
 TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS




Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904


Solicitante : DIAZ IDROGO YORDI GESNER
 VILLA VENTURA CESAR ARECIÓ
 Proyecto / Obra : TESIS "ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECANICAS DEL
 CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE FIBRA VEGETAL"
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de vaciado : Lunes, 24 de enero del 2022.
 Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas
 simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo.
 Referencia : N.T.P. 339.078:2012

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P (N)	L (mm)	b (mm)	h (mm)	a (mm)	M _y (Mpa)	M _x (Kg/cm ²)
01	Testigo 1 - D.P 210 + Y 0.4%	24/01/2022	31/01/2022	7	27820	450	150	150	0	3.71	37.82
02	Testigo 2 - D.P 210 + Y 0.4%	24/01/2022	31/01/2022	7	28040	450	150	150	0	3.74	38.12
03	Testigo 3 - D.P 210 + Y 0.4%	24/01/2022	31/01/2022	7	27940	450	150	150	0	3.73	37.99
04	Testigo 4 - D.P 210 + Y 0.4%	24/01/2022	07/02/2022	14	34130	450	150	150	0	4.55	46.40
05	Testigo 5 - D.P 210 + Y 0.4%	24/01/2022	07/02/2022	14	34020	450	150	150	0	4.54	46.25
06	Testigo 6 - D.P 210 + Y 0.4%	24/01/2022	07/02/2022	14	34090	450	150	150	0	4.55	46.35
07	Testigo 7 - D.P 210 + Y 0.4%	24/01/2022	21/02/2022	28	40210	450	150	150	0	5.36	54.67
08	Testigo 8 - D.P 210 + Y 0.4%	24/01/2022	21/02/2022	28	42810	450	150	150	0	5.71	58.21
09	Testigo 9 - D.P 210 + Y 0.4%	24/01/2022	21/02/2022	28	41090	450	150	150	0	5.48	55.87

D.P 210 + Y 0.4% = Diseño Patrón 210 Kg/cm² + Yute al 0.4%

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.




LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
 TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS




Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Informe de ensayo de Laboratorio Ensayo de Resistencia a la flexión – Fibra de Cáscara de arroz (0.1%,0.2%,0.3% y 0.4%).



Prolongación Bolognesi Km. 3.5
Chiclayo – Lambayeque
R.U.C. 20480781334
Email: lemswyceirl@gmail.com

Solicitante : DIAZ IDROGO YORDI GESNER
VILLA VENTURA CESAR ARECIÓ

Proyecto / Obra : TESIS "ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECANICAS DEL CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE FIBRA VEGETAL"

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.

Fecha de vaciado : Sábado, 22 de enero del 2022.

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo.

Referencia : N.T.P. 339.078:2012

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P (N)	L (mm)	b (mm)	h (mm)	a (mm)	M _y (Mpa)	M _x (Kg/cm ²)
01	Testigo 1 - D.P 210 + C.A. 0.1%	22/01/2022	29/01/2022	7	19140	450	150	150	0	2.55	26.02
02	Testigo 2 - D.P 210 + C.A. 0.1%	22/01/2022	29/01/2022	7	19290	450	150	150	0	2.57	26.23
03	Testigo 3 - D.P 210 + C.A. 0.1%	22/01/2022	29/01/2022	7	19230	450	150	150	0	2.56	26.15
04	Testigo 4 - D.P 210 + C.A. 0.1%	22/01/2022	05/02/2022	14	23480	450	150	150	0	3.13	31.92
05	Testigo 5 - D.P 210 + C.A. 0.1%	22/01/2022	05/02/2022	14	23410	450	150	150	0	3.12	31.83
06	Testigo 6 - D.P 210 + C.A. 0.1%	22/01/2022	05/02/2022	14	23460	450	150	150	0	3.13	31.90
07	Testigo 7 - D.P 210 + C.A. 0.1%	22/01/2022	19/02/2022	28	27660	450	150	150	0	3.69	37.61
08	Testigo 8 - D.P 210 + C.A. 0.1%	22/01/2022	19/02/2022	28	29460	450	150	150	0	3.93	40.05
09	Testigo 9 - D.P 210 + C.A. 0.1%	22/01/2022	19/02/2022	28	28270	450	150	150	0	3.77	38.44

D.P 210 + C.A. 0.1% = Diseño Patrón 210 Kg/cm² + Cáscara de Arroz al 0.1%

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



Solicitante : DIAZ IDROGO YORDI GESNER
 VILLA VENTURA CESAR ARECIÓ
 Proyecto / Obra : TESIS "ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECANICAS DEL
 CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE FIBRA VEGETAL"
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de vaciado : Sábado, 22 de enero del 2022.
 Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas
 simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo.
 Referencia : N.T.P. 339.078:2012

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P (N)	L (mm)	b (mm)	h (mm)	a (mm)	M _r (Mpa)	M _c (Kg/cm ²)
01	Testigo 1 - D.P 210 + C.A. 0.2%	22/01/2022	29/01/2022	7	19550	450	150	150	0	2.61	26.58
02	Testigo 2 - D.P 210 + C.A. 0.2%	22/01/2022	29/01/2022	7	19700	450	150	150	0	2.63	26.78
03	Testigo 3 - D.P 210 + C.A. 0.2%	22/01/2022	29/01/2022	7	19630	450	150	150	0	2.62	26.69
04	Testigo 4 - D.P 210 + C.A. 0.2%	22/01/2022	05/02/2022	14	23980	450	150	150	0	3.20	32.60
05	Testigo 5 - D.P 210 + C.A. 0.2%	22/01/2022	05/02/2022	14	23900	450	150	150	0	3.19	32.50
06	Testigo 6 - D.P 210 + C.A. 0.2%	22/01/2022	05/02/2022	14	23950	450	150	150	0	3.19	32.56
07	Testigo 7 - D.P 210 + C.A. 0.2%	22/01/2022	19/02/2022	28	28250	450	150	150	0	3.77	38.41
08	Testigo 8 - D.P 210 + C.A. 0.2%	22/01/2022	19/02/2022	28	30080	450	150	150	0	4.01	40.90
09	Testigo 9 - D.P 210 + C.A. 0.2%	22/01/2022	19/02/2022	28	28870	450	150	150	0	3.85	39.25

D.P 210 + C.A. 0.2% = Diseño Patrón 210 Kg/cm² + Cascara de Arroz al 0.2%

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
 T.E.C. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS




Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 C.I.P. 246904

Solicitante : DIAZ IDROGO YORDI GESNER
VILLA VENTURA CESAR ARECIÓ

Proyecto / Obra : TESIS "ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECANICAS DEL CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE FIBRA VEGETAL"

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.

Fecha de vaciado : Sábado, 22 de enero del 2022.

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo.

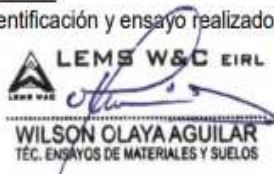
Referencia : N.T.P. 339.078:2012

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P (N)	L (mm)	b (mm)	h (mm)	a (mm)	M _t (Mpa)	M _t (Kg/cm ²)
01	Testigo 1 - D.P 210 + C.A. 0.3%	22/01/2022	29/01/2022	7	18540	450	150	150	0	2.47	25.21
02	Testigo 2 - D.P 210 + C.A. 0.3%	22/01/2022	29/01/2022	7	18690	450	150	150	0	2.49	25.41
03	Testigo 3 - D.P 210 + C.A. 0.3%	22/01/2022	29/01/2022	7	18620	450	150	150	0	2.48	25.32
04	Testigo 4 - D.P 210 + C.A. 0.3%	22/01/2022	05/02/2022	14	22740	450	150	150	0	3.03	30.92
05	Testigo 5 - D.P 210 + C.A. 0.3%	22/01/2022	05/02/2022	14	22670	450	150	150	0	3.02	30.82
06	Testigo 6 - D.P 210 + C.A. 0.3%	22/01/2022	05/02/2022	14	22710	450	150	150	0	3.03	30.88
07	Testigo 7 - D.P 210 + C.A. 0.3%	22/01/2022	19/02/2022	28	26790	450	150	150	0	3.57	36.42
08	Testigo 8 - D.P 210 + C.A. 0.3%	22/01/2022	19/02/2022	28	28530	450	150	150	0	3.80	38.79
09	Testigo 9 - D.P 210 + C.A. 0.3%	22/01/2022	19/02/2022	28	27380	450	150	150	0	3.65	37.23

D.P 210 + C.A. 0.3% = Diseño Patrón 210 Kg/cm² + Cascara de Arroz al 0.3%

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : DIAZ IDROGO YORDI GESNER
VILLA VENTURA CESAR ARECIÓ

Proyecto / Obra : TESIS "ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECANICAS DEL CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE FIBRA VEGETAL"

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.

Fecha de vaciado : Sábado, 22 de enero del 2022.

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo.

Referencia : N.T.P. 339.078:2012

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P (N)	L (mm)	b (mm)	h (mm)	a (mm)	M _t (Mpa)	M _c (Kg/cm ²)
01	Testigo 1 - D.P 210 + C.A. 0.4%	22/01/2022	29/01/2022	7	17530	450	150	150	0	2.34	23.83
02	Testigo 2 - D.P 210 + C.A. 0.4%	22/01/2022	29/01/2022	7	17670	450	150	150	0	2.36	24.02
03	Testigo 3 - D.P 210 + C.A. 0.4%	22/01/2022	29/01/2022	7	17610	450	150	150	0	2.35	23.94
04	Testigo 4 - D.P 210 + C.A. 0.4%	22/01/2022	05/02/2022	14	21510	450	150	150	0	2.87	29.25
05	Testigo 5 - D.P 210 + C.A. 0.4%	22/01/2022	05/02/2022	14	21440	450	150	150	0	2.86	29.15
06	Testigo 6 - D.P 210 + C.A. 0.4%	22/01/2022	05/02/2022	14	21480	450	150	150	0	2.86	29.20
07	Testigo 7 - D.P 210 + C.A. 0.4%	22/01/2022	19/02/2022	28	25330	450	150	150	0	3.38	34.44
08	Testigo 8 - D.P 210 + C.A. 0.4%	22/01/2022	19/02/2022	28	26980	450	150	150	0	3.60	36.68
09	Testigo 9 - D.P 210 + C.A. 0.4%	22/01/2022	19/02/2022	28	25890	450	150	150	0	3.45	35.20

D.P 210 + C.A. 0.4% = Diseño Patrón 210 Kg/cm² + Cascara de Arroz al 0.4%

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

ANEXO 16 INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO DE MÓDULO DE ELASTICIDAD CON AÑADIDURA DE FIBRAS VEGETALES: COCO, YUTE Y CASCARA DE ARROZ

ANEXO 16.1. INFORME DE ENSAYO DE MÓDULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO PATRON



Prolongación Bolognesi Km. 3.5
Chiclayo – Lambayeque
R.U.C. 20480781334
Email: servicios@lemswyc.com

Solicitud de Ensayo : **2904A-24/ LEMS W&C**
 Solicitante : DIAZ IDROGO YORDI GESNER
 VILLA VENTURA CESAR ARECÍO
 Proyecto / Obra : TESIS "ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECANICAS DEL CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE FIBRA VEGETAL"
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de Apertura : sábado, 15 de enero de 2022
 Inicio de Ensayo : sábado, 29 de enero de 2022
 Fin de Ensayo : sábado, 19 de febrero de 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

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
PC - f'c= 210 kg/cm ²	22/01/2022	29/01/2022	7	155.03	62	9.40976	0.000417	143182.61	142858.41
PC - f'c= 210 kg/cm ²	22/01/2022	29/01/2022	7	155.14	62	9.41531	0.000417	143298.88	
PC - f'c= 210 kg/cm ²	22/01/2022	29/01/2022	7	153.85	62	9.33854	0.000417	142093.74	
PC - f'c= 210 kg/cm ²	22/01/2022	05/02/2022	14	203.57	81	12.35587	0.000426	183774.30	183258.99
PC - f'c= 210 kg/cm ²	22/01/2022	05/02/2022	14	202.07	81	12.31190	0.000424	183336.53	
PC - f'c= 210 kg/cm ²	22/01/2022	05/02/2022	14	198.63	79	12.23128	0.000418	182666.13	
PC - f'c= 210 kg/cm ²	22/01/2022	19/02/2022	28	245.13	98	14.87934	0.000433	217424.17	216630.20
PC - f'c= 210 kg/cm ²	22/01/2022	19/02/2022	28	240.95	96	14.74028	0.000428	216018.24	
PC - f'c= 210 kg/cm ²	22/01/2022	19/02/2022	28	244.04	98	14.81347	0.000433	216448.20	

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.


LEMS W&C EIRL.
WILSON ARTURO OLAYA AGUILAR
 I. C. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS


LEMS W&C EIRL.
MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 246594

ANEXO 16.2. INFORME DE ENSAYO DE MÓDULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO $f'c=210\text{kg/cm}^2$ MAS AÑADIDURA DE FIBRA DE COCO (0.1%,0.2%, 0.3% y 0.4%)



Prolongación Bolognesi Km. 3.5
Chiclayo – Lambayeque
R.U.C. 20480781334
Email: servicios@lemswyc.com

Solicitud de Ensayo : **2904A-24/ LEMS W&C**
Solicitante : DIAZ IDROGO YORDI GESNER
VILLA VENTURA CESAR ARECÍO
Proyecto / Obra : TESIS "ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECANICAS DEL CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE FIBRA VEGETAL"
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de Apertura : sábado, 15 de enero de 2022
Inicio de Ensayo : sábado, 29 de enero de 2022
Fin de Ensayo : sábado, 19 de febrero de 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

IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha Ensayo	Edad (Dias)	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
D.P 210 + C 0.1%	26/01/2022	02/02/2022	7	146.44	59	9.03525	0.000411	137398.65	137033.89
D.P 210 + C 0.1%	26/01/2022	02/02/2022	7	148.58	59	9.01653	0.000417	137224.00	
D.P 210 + C 0.1%	26/01/2022	02/02/2022	7	145.46	58	8.97606	0.000411	136479.03	
D.P 210 + C 0.1%	26/01/2022	09/02/2022	14	191.75	77	11.63887	0.000426	173111.42	173800.81
D.P 210 + C 0.1%	26/01/2022	09/02/2022	14	194.76	78	11.82256	0.000427	175808.89	
D.P 210 + C 0.1%	26/01/2022	09/02/2022	14	191.37	77	11.59845	0.000433	172482.12	
D.P 210 + C 0.1%	26/01/2022	23/02/2022	28	230.71	92	14.00119	0.000433	204637.11	204823.53
D.P 210 + C 0.1%	26/01/2022	23/02/2022	28	228.22	91	13.85036	0.000433	202430.27	
D.P 210 + C 0.1%	26/01/2022	23/02/2022	28	233.83	94	14.19248	0.000433	207403.21	

Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.


LEMS W&C EIRL.
WILSON ARTURO OLAYA AGUILAR
INGENIERO DE MATERIALES Y SUELOS


LEMS W&C EIRL.
MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES
INGENIERO CIVIL
CIP: 245692

**ANEXO 16.3. INFORME DE ENSAYO DE MÓDULO DE ELASTICIDAD DEL
CONCRETO $f'c=210\text{kg/cm}^2$ MAS AÑADIDURA DE FIBRA DE YUTE (0.1%,0.2%,
0.3% y 0.4%)**



Prolongación Bolognesi Km. 3.5
Chiclayo – Lambayeque
R.U.C. 20480781334
Email: servicios@lemswyc.com

Solicitud de Ensayo : 2904A-24/ LEMS W&C
Solicitante : DIAZ IDROGO YORDI GESNER
VILLA VENTURA CESAR ARECÍO
Proyecto / Obra : TESIS "ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECANICAS DEL CONCRETO CON SUSTITUCION DE FIBRA VEGETAL"
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de Apertura : sábado, 15 de enero de 2022
Inicio de Ensayo : sábado, 29 de enero de 2022
Fin de Ensayo : sábado, 19 de febrero de 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

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_2 (S ₂)	E _c Kg/cm ²	Promedio E _c Kg/cm ²
D.P 210 + Y 0.1%	26/01/2022	02/02/2022	7	155.86	62	9.61962	0.000411	146244.45	146193.48
D.P 210 + Y 0.1%	26/01/2022	02/02/2022	7	158.92	64	9.64597	0.000417	146776.79	
D.P 210 + Y 0.1%	26/01/2022	02/02/2022	7	155.13	62	9.57312	0.000411	145559.18	
D.P 210 + Y 0.1%	26/01/2022	09/02/2022	14	200.06	80	12.14155	0.000426	180619.18	181940.47
D.P 210 + Y 0.1%	26/01/2022	09/02/2022	14	204.06	82	12.25774	0.000432	181773.08	
D.P 210 + Y 0.1%	26/01/2022	09/02/2022	14	205.91	82	12.36666	0.000433	183429.15	
D.P 210 + Y 0.1%	26/01/2022	23/02/2022	28	245.15	98	14.87813	0.000428	217442.55	216280.60
D.P 210 + Y 0.1%	26/01/2022	23/02/2022	28	242.59	97	14.84158	0.000428	217475.55	
D.P 210 + Y 0.1%	26/01/2022	23/02/2022	28	241.19	96	14.64058	0.000433	213923.70	

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.


LEMS W&C EIRL.
WILSON ARTURO OLAYA AGUILAR
 TEG. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS


LEMS W&C EIRL.
MIGUEL ANZOR RUIZ PERALES
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246984

ANEXO 16.4. INFORME DE ENSAYO DE MÓDULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO $f'c=210\text{kg/cm}^2$ MAS AÑADIDURA DE FIBRA DE CASCARA DE ARROZ (0.1%,0.2%, 0.3% y 0.4%)



Prolongación Bolognesi Km. 3.5
Chiclayo - Lambayeque
R.U.C. 20480781334
Email: servicios@lemswyc.com

Solicitud de Ensayo : 2904A-24/ LEMS W&C
Solicitante : DIAZ IDROGO YORDI GESNER
VILLA VENTURA CESAR ARECIÓ

Proyecto / Obra : TESIS "ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECANICAS DEL CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE FIBRA VEGETAL"

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.

Fecha de Apertura : sábado, 15 de enero de 2022
Inicio de Ensayo : sábado, 29 de enero de 2022
Fin de Ensayo : sábado, 19 de febrero de 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

IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha Ensayo	Edad (Dias)	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
D.P 210 + C.A. 0.1%	22/01/2022	29/01/2022	7	148.07	59	9.13659	0.000411	138937.12	137063.90
D.P 210 + C.A. 0.1%	22/01/2022	29/01/2022	7	145.35	58	8.82043	0.000411	134250.65	
D.P 210 + C.A. 0.1%	22/01/2022	29/01/2022	7	147.08	59	9.07413	0.000411	138003.93	
D.P 210 + C.A. 0.1%	22/01/2022	05/02/2022	14	194.10	78	11.78209	0.000426	175228.71	174889.69
D.P 210 + C.A. 0.1%	22/01/2022	05/02/2022	14	195.11	78	11.74942	0.000430	174382.86	
D.P 210 + C.A. 0.1%	22/01/2022	05/02/2022	14	196.52	79	11.80388	0.000432	175057.21	
D.P 210 + C.A. 0.1%	22/01/2022	19/02/2022	28	233.29	93	14.15816	0.000433	206911.58	210028.04
D.P 210 + C.A. 0.1%	22/01/2022	19/02/2022	28	238.24	95	14.57479	0.000428	213581.18	
D.P 210 + C.A. 0.1%	22/01/2022	19/02/2022	28	236.31	95	14.34089	0.000433	209591.34	

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.


LEMS W&C EIRL.
WILSON ARTURO OLAYA AGUILAR
 TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS


LEMS W&C EIRL.
MIGUEL ÁNGEL RUIZ PERALES
 INGENIERO CIVIL

**ANEXO 17: Ensayos Químicos y Mecánicos de las Fibras Vegetales: coco, yute y cascara
de arroz**

ENSAYO QUIMICO Y MECANICAS DE LA CASCARA DE ARROZ

COMPOSISICON QUIMICA TIPICA DE LA CASCARA DE ARROZ	
Componente	Porcentaje(%)
celulosa	31-47
hemicelulosa	19-27
lignina	10%-17%
proteina	2%-6%
grasas	0.2%-1%
extractivos solubles	1%-6%

PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS CASCARA DE ARROZ		
PROPIEDAD	VALOR TIPICO	UNIDAD
DENSIDAD APARENTE	96-160	KG/M3
HUMEDAD	8%-12%	%
CONDUCTIVIDAD TERMINCA	0.033-0.05	W/m-k
POROSIDAD	65-85	%
RESISTENCIA COMPRESION	20-35	Mpa
MODULO DE ELASTICIDAD	1.4-2.6	Gpa

Alfonso V. Begazo Giraldo
 Alfonso V. Begazo Giraldo
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI Nº 007971 – 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covicorti Mz. A2 - Lote Nº 28 - Trujillo



CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling_267@hotmail.com

ENSAYO QUIMICO Y MACANICO DE FIBRA DE YUTE

COMPOSICIÓN QUIMICA DE LA FIBRA DE YUTE	RESULTADO (%)
CELULOSA (% p/p)	73
HEMICELULOSA	14
LIGNINA (% wt)	14
PECTINA (%)	2.6

PROPIEDADES MECÁNICAS DE LA FIBRA DE YUTE	RESULTADO
RESISTENCIA ALA TENSIÓN	392 a 774
MÓDULO DE ELASTICIDAD (Mpa)	27.2 (Mpa)
DENSIDAD	1.25
ELONGACIÓN EN ROTURA (%)	1.4 a 1.9
ABSORCIÓN DE HUMEDAD	11%

Alfonso V. Begazo Giraldo
 Alfonso V. Begazo Giraldo
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI Nº 007971 – 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covicorti Mz. A2 - Lote Nº 28 - Trujillo



CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling_267@hotmail.com

ENSAYO QUIMICO DE FIBRA DE COCO

COMPOSICIÓN QUIMICA DE LA FIBRA DE COCO	RESULTADO (%)
LIGNINA	42.30%
CELULOSA	32.40%
PENTOSA	14.08%
GRASAS SAPONIFICADAS	5.46%
GRASAS INSAPONIFICADAS	0.96%
CENIZAS	3.40%
PROTEÍNAS	1.40%
TOTAL	100.00%

PROPIEDADES DE LA FIBRA DE COCO	RESULTADO
AP	4.6 a 6.4
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA (ms/cm)	660
DENSIDAD RELATIVA (AGUA=1g/cm3)	1.25
ELONGACIÓN EN ROTURA (%)	23.8 a 51.5
MÓDULO DE ELASTICIDAD (Mpa)	94 a 116
CONDUCTIVIDAD TÉRMICA (w/MK)	0.042 a 0.046
RESISTENCIA ALA TRACCIÓN (Mpa)	10.10

Alfonso V. Begazo Giraldo
 Alfonso V. Begazo Giraldo
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI Nº 007971 – 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covicorti Mz. A2 - Lote Nº 28 - Trujillo



CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling_267@hotmail.com

ANEXO 17.1: Tamaño de Longitud de las Fibras Vegetales: coco, yute y cascara de arroz

PROPIEDADES FISICAS DE LAS FIBRAS VEGETALES

PROPIEDADES FISICA FIBRA VEGETALES	
FIBRA	LONGITUD(mm)
COCO	100
YUTE	100
CASCARA DE ARROZ	0.1-3


Alejandro V. Begazo Giraldo
INGENIERO CIVIL
CIP: 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI Nº 007971 – 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covicorti Mz. A2 - Lote Nº 28 - Trujillo



CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling_267@hotmail.com

ANEXO 17.2: Tratamiento Químicos de las Fibras Vegetales: coco, yute y cascara de arroz

TRATAMIENTO A FIBRA DE YUTE

Alcalinización o tratamiento con hidróxido de sodio (NaOH):

- **Descripción:** Este es proceso de tratamientos que se le dio a la fibra de yute. La fibra se sumerge en una solución de NaOH en concentraciones que varían entre 2% y 10% durante periodos de tiempo que oscilan entre 30 minutos y 24 horas.
- **Efecto:** El tratamiento alcalino elimina parte de los componentes no celulósicos, como la lignina, las hemicelulosas y las ceras que recubren la fibra. Esto mejora la rugosidad de la superficie de la fibra, lo que aumenta la adhesión entre el yute y la matriz cementicia. Además, reduce la absorción de agua al modificar la estructura de las fibras.
- **Beneficio adicional:** Mejora la resistencia a la degradación en el entorno alcalino del concreto.


Alejandro V. Begoza Giraldo
INGENIERO CIVIL
CIP: 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI Nº 007971 – 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covicorti Mz. A2 - Lote Nº 28 - Trujillo

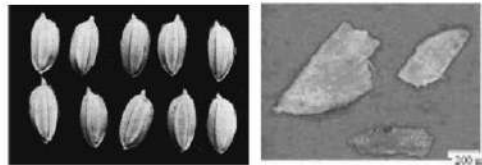
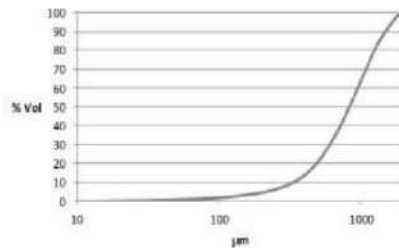


CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling_267@hotmail.com

TRATAMIENTO A CASCARA DE ARROZ

La cascara de arroz con un tamaño medio de partículas de 1.55 mm.

a) Se muestra la distribución granulométrica de la cascara.



El tratamiento con ácido y con base consistió en elaborar una disolución ácida mezclando 20 mL de HNO₃ (ácido nítrico) 1:2 y 980 mL de H₂O destilada, y una básica mezclando 100 mL de NaOH (hidróxido sódico) 1M y 900 mL de H₂O destilada. En ambas disoluciones se depositaron aproximadamente 100 g de cascara de arroz. Esta suspensión permaneció 24 h en agitación mecánica. Transcurridas las 24 h se procedió a la decantación de la mezcla y al lavado de la cascara de arroz con 1 L de agua destilada. Posteriormente se decantó el agua de lavado, y se filtró la misma, a fin de recoger la cascara tratada. Por último, se secó la cascara de arroz en una estufa a 105°C durante 24 h.

Alfonso V. Begazo Giraldo
 Alfonso V. Begazo Giraldo
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 139180





RESOLUCIÓN DE INDECOPI N° 007971 – 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covicorti Mz. A2 - Lote N° 28 - Trujillo



CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling_267@hotmail.com

PROCESO DE LA FIBRA DE COCO PARA ELABORACION DEL CONCRETO

<p>Procedimiento: El proceso que se debe dar a la fibra de coco para la elaboración de los cilindros de hormigón es la siguiente:</p>		
	<p>1.- Trituración de las cortezas de coco manualmente.</p>	<p>Trituración de la fibra de coco</p>
	<p>2.- Se procede a secar la fibra de coco.</p>	<p>Secado de la fibra de coco</p>
	<p>3.- Se procede al tratamiento con cal, este procedimiento consiste en sumergir la fibra en una lechada de cal (10 gr de cal por cada litro de agua) durante un periodo de 48 horas.</p>	<p>Cantidad de agua</p>
	<p>4.- 10 gr de cal por cada litro de agua</p>	<p>Cantidad de cal</p>


 Alejandro V. Begazo Giraldo
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI Nº 007971 – 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covicorti Mz. A2 - Lote Nº 28 - Trujillo



CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling_267@hotmail.com

	<p>5.- Se coloca la fibra seca al barril con la lechada de cal dejando allí durante 48 horas</p>	<p>Vaciado de la fibra de coco</p>
	<p>6.- Se enjuaga repetidas veces con abundante agua, el tratamiento con solución de cal, limpia la fibra de impurezas provenientes del fruto durante su pelado (aceite, agua, pulpa, etc.) Durante su confinamiento (mugre, polvo) y del ataque microbiológico por parte hongos y levaduras, este tratamiento protege la fibra del deterioro debido a la alta alcalinidad de la pasta de cemento y mejora la adherencia.</p>	<p>Enjuague de la fibra de coco</p>
	<p>7.- Nuevamente se procede a secar la fibra en ambiente durante 30 minutos</p>	<p>secado de la fibra.</p>
	<p>8.- Se realiza cortes de 2 cm y 5 cm le longitud de la fibra de coco</p>	<p>longitud de la fibra de coco</p>


 Alejandro V. Begoza Giraldo
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI Nº 007971 – 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covicorti Mz. A2 - Lote Nº 28 - Trujillo



CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling_267@hotmail.com

ANEXO 18. Análisis de costos

Análisis de costos para mezcla concreto patrón $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ para 1 m^3

APU CONCRETO EXPERIMENTAL CONCRETRO PATRON $F'c = 210\text{KG/CM}^2$					
Partida	CONCRETO PATRON $F'c = 210\text{KG/CM}^2$				
Rendimiento	m3/DIA				
Costo Unitario	425.98				
Mano de Obra	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Oficial	hh	1	0.0321	15.96	0.51
Operario	hh	1	0.0321	19.3	0.62
Peón	Hh	3	0.0964	15.2	4.40
TOTAL					5.53
Materiales	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Cemento Portland Tipo I	bol		9	29.9	269.1
Piedra chancada 1/2	m3		0.6	122	73.2
Arena Gruesa	m3		0.6	112	67.2
Agua	m3		0.18	10	1.8
TOTAL					411.30
Equipos	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Herramientas manuales	% mo		3	103.23	3.1
Mezclador Concreto 18HP,11-13	hm	1	0.4	15.14	6.056
TOTAL					9.16

Al realizar el análisis de costos de precios unitarios de los diferentes materiales e insumos que son utilizados para la mezcla de concreto de $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ se obtuvo el costo por m^3 , que resulta S/.425.73 soles.

Análisis de costos para mezcla concreto experimental cáscara de arroz al 0.1% F'c= 210 kg/cm2 para 1 m3

APU CONCRETO EXPERIMENTAL FIBRA DE CASCARA DE ARROZ 0.1% F'C= 210KG/CM2					
Partida	CONCRETO EXPERIMENTAL DE CÁSCARA DE ARROZ AL 0.1% F'C= 210KG/CM2				
Rendimiento	m3/DIA				
Costo Unitario	427.58(sin igv)				
Mano de Obra	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Oficial	hh	1	0.0321	15.96	0.51
Operario	hh	1	0.0321	19.3	0.62
Peón	Hh	3	0.0964	15.2	4.14
TOTAL					s/5.27
Materiales	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Cemento Portland Tipo I	bol		9	29.9	269.1
Piedra chancada 1/2	m3		0.6	122	73.2
Arena Gruesa	m3		0.6	112	67.2
Agua	m3		0.18	10	1.8
Cáscara de arroz 0.1%	kg		0.37	4.99	1.85
TOTAL					s/413.15
Equipos	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Herramientas manuales	%mo		3	103.23	3.1
Mezclador Concreto 18HP,11-13	hm	1	0.4	15.14	6.06
TOTAL					s/9.16

Al realizar el análisis de costos de precios unitarios de los diferentes materiales e insumos que son utilizados para la mezcla de concreto experimental de cáscara de arroz al 0.1% F'c= 210 kg/cm2 se obtuvo el costo por m3, que resulta S/.427.58 soles.

Análisis de costos para mezcla concreto experimental cáscara de arroz al 0.2% F'c= 210 kg/cm² para 1 m³

APU CONCRETO EXPERIMENTAL FIBRA DE CASCARA DE ARROZ AL 0.2% F'c= 210KG/CM2					
Partida	CONCRETO EXPERIMENTAL DE CÁSCARA DE ARROZ AL 0.2% F'c= 210KG/CM2				
Rendimiento	m3/DIA				
Costo Unitario	429.68				
Mano de Obra	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Oficial	hh	1	0.0321	15.96	0.51
Operario	hh	1	0.0321	19.3	0.62
Peón	Hh	3	0.0964	15.2	4.14
TOTAL					5.27
Materiales	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Cemento Portland Tipo I	bol		9	29.9	269.1
Piedra chancada 1/2	m3		0.6	122	73.2
Arena Gruesa	m3		0.6	112	67.2
Agua	m3		0.18	10	1.8
Cáscara de arroz 0.2%	kg		0.74	4.99	3.69
TOTAL					414.99
Equipos	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Herramientas manuales	%mo		3	103.23	3.1
Mezclador Concreto 18HP,11-13	hm	1	0.4	15.14	6.056
TOTAL					9.16

Al realizar el análisis de costos de precios unitarios de los diferentes materiales e insumos que son utilizados para la mezcla de concreto experimental de cáscara de arroz al 0.2% F'c= 210 kg/cm² se obtuvo el costo por m³, que resulta S/.429.68 soles.

Análisis de costos para mezcla concreto experimental cáscara de arroz al 0.3% F'c= 210 kg/cm² para 1 m³

APU CONCRETO EXPERIMENTAL FIBRA DE CASCARA DE ARROZ AL 0.3% F'c= 210KG/CM2					
Partida	CONCRETO EXPERIMENTAL DE CÁSCARA DE ARROZ AL 0.3% F'c= 210KG/CM2				
Rendimiento	m3/DIA				
Costo Unitario	431.47				
Mano de Obra	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Oficial	hh	1	0.0321	15.96	0.51
Operario	hh	1	0.0321	19.3	0.62
Peón	Hh	3	0.0964	15.2	4.40
TOTAL					5.53
Materiales	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Cemento Portland Tipo I	bol		9	29.9	269.1
Piedra chancada 1/2	m3		0.6	122	73.2
Arena Gruesa	m3		0.6	112	67.2
Agua	m3		0.18	10	1.8
Cáscara de arroz 0.3%	kg		1.1	4.99	5.49
TOTAL					416.79
Equipos	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Herramientas manuales	%mo		3	103.23	3.1
Mezclador Concreto 18HP,11-13	hm	1	0.4	15.14	6.056
TOTAL					9.16

Al realizar el análisis de costos de precios unitarios de los diferentes materiales e insumos que son utilizados para la mezcla de concreto experimental de cáscara de arroz al 0.3% F'c= 210 kg/cm² se obtuvo el costo por m³, que resulta S/.431.47 soles.

Análisis de costos para mezcla concreto experimental cáscara de arroz al 0.4% F'c= 210 kg/cm2 para 1 m3

APU CONCRETO EXPERIMENTAL FIBRA DE CASCARA DE ARROZ AL 0.4% F'c= 210KG/CM2					
Partida	CONCRETO EXPERIMENTAL DE CÁSCARA DE ARROZ AL 0.4% F'c= 210KG/CM2				
Rendimiento	m3/DIA				
Costo Unitario	433.47				
Mano de Obra	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Oficial	hh	1	0.0321	15.96	0.51
Operario	hh	1	0.0321	19.3	0.62
Peón	Hh	3	0.0964	15.2	4.40
TOTAL					5.53
Materiales	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Cemento Portland Tipo I	bol		9	29.9	269.1
Piedra chancada 1/2	m3		0.6	122	73.2
Arena Gruesa	m3		0.6	112	67.2
Agua	m3		0.18	10	1.8
Cáscara de arroz 0.4%	kg		1.5	4.99	7.49
TOTAL					418.79
Equipos	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Herramientas manuales	%mo		3	103.23	3.1
Mezclador Concreto 18HP,11-13	hm	1	0.4	15.14	6.056
TOTAL					9.16

Al realizar el análisis de costos de precios unitarios de los diferentes materiales e insumos que son utilizados para la mezcla de concreto experimental de cáscara de arroz al 0.4% F'c= 210 kg/cm2 se obtuvo el costo por m3, que resulta S/.433.47 soles.

Análisis de costos para mezcla concreto experimental fibra de yute al 0.1% F'c= 210 kg/cm2 para 1 m3

APU CONCRETO EXPERIMENTAL FIBRA DE FIBRA DE YUTE 0.1% F'c= 210KG/CM2					
Partida	CONCRETO EXPERIMENTAL DE FIBRA DE YUTE AL 0.1% F'c= 210KG/CM2				
Rendimiento	m3/DIA				
Costo Unitario	431.53				
Mano de Obra	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Oficial	hh	1	0.0321	15.96	0.51
Operario	hh	1	0.0321	19.3	0.62
Peón	Hh	3	0.0964	15.2	4.40
TOTAL					5.53
Materiales	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Cemento Portland Tipo I	bol		9	29.9	269.1
Piedra chancada 1/2	m3		0.6	122	73.2
Arena Gruesa	m3		0.6	112	67.2
Agua	m3		0.18	10	1.8
Fibra de Yute 0.1%	kg		0.37	15	5.55
TOTAL					436.85
Equipos	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Herramientas manuales	%mo		3	103.23	3.1
Mezclador Concreto 18HP,11-13	hm	1	0.4	15.14	6.056
TOTAL					9.16

Al realizar el análisis de costos de precios unitarios de los diferentes materiales e insumos que son utilizados para la mezcla de concreto experimental con fibra de yute al 0.1% F'c= 210 kg/cm2 se obtuvo el costo por m3, que resulta S/.431.53 soles.

Análisis de costos para mezcla concreto experimental fibra de yute al 0.2% F'c= 210 kg/cm2 para 1 m3

APU CONCRETO EXPERIMENTAL FIBRA DE FIBRA DE YUTE 0.2% F'c= 210KG/CM2					
Partida	CONCRETO EXPERIMENTAL DE FIBRA DE YUTE AL 0.2% F'c= 210KG/CM2				
Rendimiento	m3/DIA				
Costo Unitario	437.23				
Mano de Obra	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Oficial	hh	1	0.0321	15.96	0.51
Operario	hh	1	0.0321	19.3	0.62
Peón	Hh	3	0.0964	15.2	4.40
TOTAL					5.53
Materiales	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Cemento Portland Tipo I	bol		9	29.9	269.1
Piedra chancada 1/2	m3		0.6	122	73.2
Arena Gruesa	m3		0.6	112	67.2
Agua	m3		0.18	10	1.8
Fibra de Yute 0.2%	kg		0.75	15	11.25
TOTAL					422.55
Equipos	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Herramientas manuales	%mo		3	103.23	3.1
Mezclador Concreto 18HP,11-13	hm	1	0.4	15.14	6.056
TOTAL					9.16

Al realizar el análisis de costos de precios unitarios de los diferentes materiales e insumos que son utilizados para la mezcla de concreto experimental con fibra de yute al 0.2% F'c= 210 kg/cm2 se obtuvo el costo por m3, que resulta S/.437.23 soles.

Análisis de costos para mezcla concreto experimental fibra de yute al 0.3% F'c= 210 kg/cm2 para 1 m3

APU CONCRETO EXPERIMENTAL FIBRA DE FIBRA DE YUTE 0.3% F'C= 210KG/CM2					
Partida	CONCRETO EXPERIMENTAL DE FIBRA DE YUTE AL 0.3% F'C= 210KG/CM2				
Rendimiento	m3/DIA				
Costo Unitario	442.48				
Mano de Obra	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Oficial	hh	1	0.0321	15.96	0.51
Operario	hh	1	0.0321	19.3	0.62
Peón	Hh	3	0.0964	15.2	4.40
TOTAL					5.53
Materiales	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Cemento Portland Tipo I	bol		9	29.9	269.1
Piedra chancada 1/2	m3		0.6	122	73.2
Arena Gruesa	m3		0.6	112	67.2
Agua	m3		0.18	10	1.8
Fibra de Yute 0.3%	kg		1.1	15	16.50
TOTAL					427.80
Equipos	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Herramientas manuales	%mo		3	103.23	3.1
Mezclador Concreto 18HP,11-13	hm	1	0.4	15.14	6.056
TOTAL					9.16

Al realizar el análisis de costos de precios unitarios de los diferentes materiales e insumos que son utilizados para la mezcla de concreto experimental con fibra de yute al 0.3% F'c= 210 kg/cm2 se obtuvo el costo por m3, que resulta S/.442.48 soles.

Análisis de costos para mezcla concreto experimental fibra de yute al 0.4% F'c= 210 kg/cm2 para 1 m3

APU CONCRETO EXPERIMENTAL FIBRA DE FIBRA DE YUTE 0.4% F'c= 210KG/CM2					
Partida	CONCRETO EXPERIMENTAL DE FIBRA DE YUTE AL 0.4% F'c= 210KG/CM2				
Rendimiento	m3/DIA				
Costo Unitario	448.48				
Mano de Obra	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Oficial	hh	1	0.0321	15.96	0.51
Operario	hh	1	0.0321	19.3	0.62
Peón	Hh	3	0.0964	15.2	4.40
TOTAL					5.53
Materiales	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Cemento Portland Tipo I	bol		9	29.9	269.1
Piedra chancada 1/2	m3		0.6	122	73.2
Arena Gruesa	m3		0.6	112	67.2
Agua	m3		0.18	10	1.8
Fibra de Yute 0.4%	kg		1.5	15	22.50
TOTAL					433.80
Equipos	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Herramientas manuales	%mo		3	103.23	3.1
Mezclador Concreto 18HP,11-13	hm	1	0.4	15.14	6.056
TOTAL					9.16

Al realizar el análisis de costos de precios unitarios de los diferentes materiales e insumos que son utilizados para la mezcla de concreto experimental con fibra de yute al 0.4% F'c= 210 kg/cm2 se obtuvo el costo por m3, que resulta S/.448.48 soles.

Análisis de costos para mezcla concreto experimental fibra de coco al 0.1% F'c= 210 kg/cm2 para 1 m3

APU CONCRETO EXPERIMENTAL FIBRA DE FIBRA DE COCO 0.1% F'c= 210KG/CM2					
Partida	CONCRETO EXPERIMENTAL DE FIBRA DE COCO AL 0.1% F'c= 210KG/CM2				
Rendimiento	m3/DIA				
Costo Unitario	431.53				
Mano de Obra	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Oficial	hh	1	0.0321	15.96	0.51
Operario	hh	1	0.0321	19.3	0.62
Peón	Hh	3	0.0964	15.2	4.40
TOTAL					5.53
Materiales	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Cemento Portland Tipo I	bol		9	29.9	269.1
Piedra chancada 1/2	m3		0.6	122	73.2
Arena Gruesa	m3		0.6	112	67.2
Agua	m3		0.18	10	1.8
Fibra de coco 0.1%	kg		0.37	15	5.55
TOTAL					436.85
Equipos	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Herramientas manuales	%mo		3	103.23	3.1
Mezclador Concreto 18HP,11-13	hm	1	0.4	15.14	6.056
TOTAL					9.16

Al realizar el análisis de costos de precios unitarios de los diferentes materiales e insumos que son utilizados para la mezcla de concreto experimental con fibra de coco al 0.1% F'c= 210 kg/cm2 se obtuvo el costo por m3, que resulta S/.431.53 soles.

Análisis de costos para mezcla concreto experimental fibra de coco al 0.2% F'c= 210 kg/cm2 para 1 m3

APU CONCRETO EXPERIMENTAL FIBRA DE FIBRA DE COCO 0.2% F'c= 210KG/CM2					
Partida	CONCRETO EXPERIMENTAL DE FIBRA DE COCO AL 0.2% F'c= 210KG/CM2				
Rendimiento	m3/DIA				
Costo Unitario	437.23				
Mano de Obra	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Oficial	hh	1	0.0321	15.96	0.51
Operario	hh	1	0.0321	19.3	0.62
Peón	Hh	3	0.0964	15.2	4.40
TOTAL					5.53
Materiales	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Cemento Portland Tipo I	bol		9	29.9	269.1
Piedra chancada 1/2	m3		0.6	122	73.2
Arena Gruesa	m3		0.6	112	67.2
Agua	m3		0.18	10	1.8
Fibra de coco 0.2%	kg		0.75	15	11.25
TOTAL					422.55
Equipos	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Herramientas manuales	%mo		3	103.23	3.1
Mezclador Concreto 18HP,11-13	hm	1	0.4	15.14	6.056
TOTAL					9.16

Al realizar el análisis de costos de precios unitarios de los diferentes materiales e insumos que son utilizados para la mezcla de concreto experimental con fibra de yute al 0.3% F'c= 210 kg/cm2 se obtuvo el costo por m3, que resulta S/.437.23 soles.

Análisis de costos para mezcla concreto experimental fibra de coco al 0.3% F'c= 210 kg/cm² para 1 m³

APU CONCRETO EXPERIMENTAL FIBRA DE FIBRA DE COCO 0.3% F'c= 210KG/CM2					
Partida	CONCRETO EXPERIMENTAL DE FIBRA DE COCO AL 0.3% F'c= 210KG/CM2				
Rendimiento	m3/DIA				
Costo Unitario	442.48				
Mano de Obra	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Oficial	hh	1	0.0321	15.96	0.51
Operario	hh	1	0.0321	19.3	0.62
Peón	Hh	3	0.0964	15.2	4.40
TOTAL					5.53
Materiales	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Cemento Portland Tipo I	bol		9	29.9	269.1
Piedra chancada 1/2	m3		0.6	122	73.2
Arena Gruesa	m3		0.6	112	67.2
Agua	m3		0.18	10	1.8
Fibra de Coco 0.3%	kg		1.1	15	16.50
TOTAL					427.80
Equipos	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Herramientas manuales	%mo		3	103.23	3.1
Mezclador Concreto 18HP,11-13	hm	1	0.4	15.14	6.056
TOTAL					9.16

Al realizar el análisis de costos de precios unitarios de los diferentes materiales e insumos que son utilizados para la mezcla de concreto experimental con fibra de coco al 0.3% F'c= 210 kg/cm² se obtuvo el costo por m³, que resulta S/.442.48 soles.

Análisis de costos para mezcla concreto experimental fibra de coco al 0.4% F'c= 210 kg/cm2 para 1 m3

APU CONCRETO EXPERIMENTAL FIBRA DE FIBRA DE COCO 0.4% F'c= 210KG/CM2					
Partida	CONCRETO EXPERIMENTAL DE FIBRA DE COCO AL 0.4% F'c= 210KG/CM2				
Rendimiento	m3/DIA				
Costo Unitario	448.48				
Mano de Obra	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Oficial	hh	1	0.0321	15.96	0.51
Operario	hh	1	0.0321	19.3	0.62
Peón	Hh	3	0.0964	15.2	4.40
TOTAL					5.53
Materiales	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Cemento Portland Tipo I	bol		9	29.9	269.1
Piedra chancada 1/2	m3		0.6	122	73.2
Arena Gruesa	m3		0.6	112	67.2
Agua	m3		0.18	10	1.8
Fibra de Coco 0.4%	kg		1.5	15	22.50
TOTAL					433.80
Equipos	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Herramientas manuales	%mo		3	103.23	3.1
Mezclador Concreto 18HP,11-13	hm	1	0.4	15.14	6.056
TOTAL					9.16

Al realizar el análisis de costos de precios unitarios de los diferentes materiales e insumos que son utilizados para la mezcla de concreto experimental con fibra de coco al 0.4% F'c= 210 kg/cm2 se obtuvo el costo por m3, que resulta S/.448.48 soles.

Anexo 19: Análisis Estadístico para enfoque cuantitativo

**EVALUACION DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS
Y MECÁNICAS DEL CONCRETO
INCORPORANDO FIBRAS VEGETALES: COCO,
YUTE Y CÁSCARA DE ARROZ**

1. Prueba de hipótesis para resistencia a compresión con cáscara de arroz al 0.1%; 0.2%; 0.3% y 0.4%.

		Media	N	Desv. estándar	Media de error estándar
Par 1	patrón	199.0900	3	43.36498	25.03678
	0.1%CA	192.6433	3	44.57916	25.73779
Par 2	patrón	199.0900	3	43.36498	25.03678
	0.2%CA	184.4633	3	44.21528	25.52771
Par 3	patrón	199.0900	3	43.36498	25.03678
	0.3%CA	168.1233	3	44.50463	25.69476
Par 4	patrón	199.0900	3	43.36498	25.03678
	0.4%CA	144.5600	3	43.47017	25.09751

		t	gl	Sig. (bilateral)
Par 1	patrón - 0.1%CA	57.060	2	.061
Par 2	patrón - 0.2%CA	36.321	2	.160
Par 3	patrón - 0.3%CA	9.113	2	.561
Par 4	patrón - 0.4%CA	19.810	2	.473

En la tabla se observa que en la prueba de hipótesis comparativa para diferencias de medias del patrón con cáscara de arroz (CA) al 0.1%; 0.2%; 0.3% y 0.4% para resistencia a la compresión no son significativas ($p > 0.05$), sin embargo; el porcentaje más cercano a los valores del patrón está dado al 0.1% de cáscara de arroz ($t = 57.060$).

2. Prueba de hipótesis para resistencia a flexión con cáscara de arroz al 0.1%; 0.2%; 0.3% y 0.4%.

		Media	N	Desv. estándar	Media de error estándar
Par 1	patrón	33.9367	3	6.62304	3.82381
	0.1%CA	32.2367	3	6.29259	3.63303
Par 2	patrón	33.9367	3	6.62304	3.82381
	0.2%CA	32.9167	3	6.42785	3.71112
Par 3	patrón	33.9367	3	6.62304	3.82381
	0.3%CA	31.2200	3	6.09254	3.51753

Par 4	patrón	33.9367	3	6.62304	3.82381
	0.4% CA	29.5233	3	5.76181	3.32658

		t	gl	Sig. (bilateral)
Par 1	patrón - 0.1% CA	9.051	2	.120
Par 2	patrón - 0.2% CA	8.910	2	.212
Par 3	patrón - 0.3% CA	8.870	2	.330
Par 4	patrón - 0.4% CA	8.876	2	.117

En la tabla se observa que en la prueba de hipótesis comparativa para diferencias de medias del patrón con cáscara de arroz (CA) al 0.1%; 0.2%; 0.3% y 0.4% para resistencia a la flexión no son significativas ($p > 0.05$), sin embargo; el porcentaje más cercano a los valores del patrón está dado al 0.1% de cáscara de arroz ($t = 9.051$).

3. Prueba de hipótesis para resistencia a tracción con cáscara de arroz al 0.1%; 0.2%; 0.3% y 0.4%.

		Media	N	Desv. estándar	Media de error estándar
Par 1	patrón	199.2367	3	43.65547	25.20449
	0.1% CA	191.7567	3	44.44901	25.66265
Par 2	patrón	199.2367	3	43.65547	25.20449
	0.2% CA	183.4267	3	44.16166	25.49675
Par 3	patrón	199.2367	3	43.65547	25.20449
	0.3% CA	166.1067	3	43.94266	25.37030
Par 4	patrón	199.2367	3	43.65547	25.20449
	0.4% CA	143.6433	3	42.90189	24.76942

		t	gl	Sig. (bilateral)
Par 1	patrón - 0.1% CA	68.754	2	.112
Par 2	patrón - 0.2% CA	39.456	2	.317
Par 3	patrón - 0.3% CA	20.404	2	.221
Par 4	patrón - 0.4% CA	12.932	2	.081

En la tabla se observa que en la prueba de hipótesis comparativa para diferencias de medias del patrón con cáscara de arroz (CA) al 0.1%; 0.2%; 0.3% y 0.4% para resistencia a tracción no son significativas ($p > 0.05$), sin embargo; el porcentaje más cercano a los valores del patrón está dado al 0.1% de cáscara de arroz ($t = 68.754$).

4. Prueba de hipótesis para módulo de elasticidad con cáscara de arroz al 0.1%; 0.2%; 0.3% y 0.4%.

		Media	N	Desv. estándar	Media de error estándar
Par 1	patrón	208758.7233	3	23714.92653	13691.81921
	0.1%CA	204110.7800	3	24773.25800	14302.84718
Par 2	patrón	208758.7233	3	23714.92653	13691.81921
	0.2%CA	200193.9633	3	24932.14792	14394.58231
Par 3	patrón	208758.7233	3	23714.92653	13691.81921
	0.3%CA	190533.0400	3	25807.31563	14899.86063
Par 4	patrón	208758.7233	3	23714.92653	13691.81921
	0.4%CA	177178.3933	3	27202.65281	15705.45892

		t	gl	Sig. (bilateral)
Par 1	patrón - 0.1%CA	15.662	2	.042
Par 2	patrón - 0.2%CA	15.072	2	.041
Par 3	patrón - 0.3%CA	9.564	2	.034
Par 4	patrón - 0.4%CA	7.340	2	.056

En la tabla se observa que en la prueba de hipótesis comparativa para diferencias de medias del patrón con fibra de coco (FC) al 0.1%; 0.2%; 0.3% y 0.4% para módulo de elasticidad significativa ($p < 0.05$) y óptima está dada al 0.1% de cáscara de arroz ($t = -15.662$) demostrado con una confiabilidad del 95%.

5. Prueba de hipótesis para resistencia a compresión con fibra de coco al 0.1%; 0.2%; 0.3% y 0.4%.

		Media	N	Desv. estándar	Media de error estándar
Par 1	patrón	199.0900	3	43.36498	25.03678
	0.1%FC	190.0700	3	42.07663	24.29296
Par 2	patrón	199.0900	3	43.36498	25.03678
	0.2%FC	195.8233	3	42.66205	24.63095
Par 3	patrón	199.0900	3	43.36498	25.03678
	0.3%FC	181.9200	3	39.67707	22.90757
Par 4	patrón	199.0900	3	43.36498	25.03678
	0.4%FC	170.6400	3	37.19281	21.47328

		t	gl	Sig. (bilateral)
Par 1	patrón & 0.1%FC	8.030	2	.072
Par 2	patrón & 0.2%FC	11.867	2	.056

Par 3	patrón & 0.3%FC	8.061	2	.075
Par 4	patrón & 0.4%FC	7.983	2	.085

En la tabla se observa que en la prueba de hipótesis comparativa para diferencias de medias del patrón con fibra de coco (FC) al 0.1%; 0.2%; 0.3% y 0.4% para resistencia a la compresión no son significativas ($p > 0.05$), sin embargo; el porcentaje más cercano a los valores del patrón está dado al 0.2% de cáscara de arroz ($t = 11.867$).

6. Prueba de hipótesis para resistencia a flexión con fibra de coco al 0.1%; 0.2%; 0.3% y 0.4%.

		Media	N	Desv. estándar	Media de error estándar
Par 1	patrón	33.9367	3	6.62304	3.82381
	0.1%FC	36.6900	3	7.16380	4.13602
Par 2	patrón	33.9367	3	6.62304	3.82381
	0.2%FC	37.1733	3	7.25883	4.19089
Par 3	patrón	33.9367	3	6.62304	3.82381
	0.3%FC	38.7933	3	7.56931	4.37014
Par 4	patrón	33.9367	3	6.62304	3.82381
	0.4%FC	39.1700	3	7.64408	4.41331

		t	gl	Sig. (bilateral)
Par 1	patrón & 0.1%FC	-8.819	2	.013
Par 2	patrón & 0.2%FC	-8.817	2	.013
Par 3	patrón & 0.3%FC	-8.878	2	.012
Par 4	patrón & 0.4%FC	-8.890	2	.012

En la tabla se observa que en la prueba de hipótesis comparativa para diferencias de medias del patrón con fibra de coco (FC) al 0.1%; 0.2%; 0.3% y 0.4% para resistencia a la flexión significativa ($p < 0.05$) y optima está dada al 0.4% de fibra de coco ($t = -8.890$) demostrado con una confiabilidad del 95%.

7. Prueba de hipótesis para resistencia a tracción con fibra de coco al 0.1%; 0.2%; 0.3% y 0.4%.

		Media	N	Desv. estándar	Media de error estándar
Par 1	patrón	199.2367	3	43.65547	25.20449
	0.1%FC	187.8100	3	41.38487	23.89357
Par 2	patrón	199.2367	3	43.65547	25.20449
	0.2%FC	193.3500	3	41.99016	24.24303

Par 3	patrón	199.2367	3	43.65547	25.20449
	0.3%FC	179.5333	3	39.00887	22.52178
Par 4	patrón	199.2367	3	43.65547	25.20449
	0.4%FC	168.4233	3	36.57508	21.11663

			t	gl	Sig. (bilateral)
Par 1	patrón & 0.1%FC		5.802	2	.015
Par 2	patrón & 0.2%FC		8.118	2	.028
Par 3	patrón & 0.3%FC		7.309	2	.018
Par 4	patrón & 0.4%FC		7.506	2	.017

En la tabla se observa que en la prueba de hipótesis comparativa para diferencias de medias del patrón con fibra de coco (FC) al 0.1%; 0.2%; 0.3% y 0.4% para para resistencia a tracción no son significativas ($p > 0.05$), sin embargo; el porcentaje más cercano a los valores del patrón está dado al 0.2% de cáscara de arroz ($t = 8.118$).

8. Prueba de hipótesis para módulo de elasticidad con fibra de coco al 0.1%; 0.2%; 0.3% y 0.4%.

		Media	N	Desv. estándar	Media de error estándar
Par 1	patrón	208758.7233	3	23714.92653	13691.81921
	0.1%FC	204677.0233	3	22919.60936	13232.64264
Par 2	patrón	208758.7233	3	23714.92653	13691.81921
	0.2%FC	206943.5667	3	23411.67059	13516.73432
Par 3	patrón	208758.7233	3	23714.92653	13691.81921
	0.3%FC	204677.0233	3	22919.60936	13232.64264
Par 4	patrón	208758.7233	3	23714.92653	13691.81921
	0.4%FC	193143.6000	3	22655.92119	13080.40220

			t	gl	Sig. (bilateral)
Par 1	patrón & 0.1%FC		4.793	2	.041
Par 2	patrón & 0.2%FC		23.828	2	.021
Par 3	patrón & 0.3%FC		4.793	2	.041
Par 4	patrón & 0.4%FC		6.864	2	.002

En la tabla se observa que en la prueba de hipótesis comparativa para diferencias de medias del patrón con fibra de coco (FC) al 0.1%; 0.2%; 0.3% y 0.4% para módulo de elasticidad significativa ($p < 0.05$) y optima está dada al 0.2% de fibra de coco ($t = 23.828$) demostrado con una confiabilidad del 95%.

9. Prueba de hipótesis para resistencia a compresión con fibra de yute al 0.1%; 0.2%; 0.3% y 0.4%.

		Media	N	Desv. estándar	Media de error estándar
Par 1	patrón	199.0900	3	43.36498	25.03678
	0.1%FY	200.9400	3	43.18057	24.93031
Par 2	patrón	199.0900	3	43.36498	25.03678
	0.2%FY	207.6367	3	43.36012	25.03398
Par 3	patrón	199.0900	3	43.36498	25.03678
	0.3%FY	203.0800	3	43.56018	25.14948
Par 4	patrón	199.0900	3	43.36498	25.03678
	0.4%FY	200.1333	3	43.47834	25.10223

		t	gl	Sig. (bilateral)
Par 1	patrón - 0.1%FY	-17.302	2	.003
Par 2	patrón - 0.2%FY	-134.947	2	.001
Par 3	patrón - 0.3%FY	-30.662	2	.001
Par 4	patrón - 0.4%FY	-13.570	2	.005

En la tabla se observa que en la prueba de hipótesis comparativa para diferencias de medias del patrón con fibra de yute (FY) al 0.1%; 0.2%; 0.3% y 0.4% para resistencia a la compresión significativa ($p < 0.05$) y óptima está dada al 0.2% de fibra de yute ($t = -134.947$) demostrado con una confiabilidad del 95%.

10. Prueba de hipótesis para resistencia a flexión con fibra de yute al 0.1%; 0.2%; 0.3% y 0.4%.

		Media	N	Desv. estándar	Media de error estándar
Par 1	patrón	33.9367	3	6.62304	3.82381
	0.1%FY	30.4100	3	5.93731	3.42791
Par 2	patrón	33.9367	3	6.62304	3.82381
	0.2%FY	36.1233	3	7.05365	4.07243
Par 3	patrón	33.9367	3	6.62304	3.82381
	0.3%FY	44.6067	3	8.70563	5.02620
Par 4	patrón	33.9367	3	6.62304	3.82381
	0.4%FY	46.8567	3	9.14595	5.28042

		t	gl	Sig. (bilateral)
Par 1	patrón - 0.1%FY	-8.795	2	.012
Par 2	patrón - 0.2%FY	8.870	2	.013
Par 3	patrón - 0.3%FY	-8.874	2	.012

Par 4	patrón - 0.4%FY	-8.908	2	.012
-------	-----------------	--------	---	------

En la tabla se observa que en la prueba de hipótesis comparativa para diferencias de medias del patrón con fibra de yute (FY) al 0.1%; 0.2%; 0.3% y 0.4% para resistencia a la flexión significativa ($p < 0.05$) y optima está dada al 0.2% de fibra de yute ($t = 8.908$) demostrado con una confiabilidad del 95%.

11. Prueba de hipótesis para resistencia a tracción con fibra de yute al 0.1%; 0.2%; 0.3% y 0.4%.

		Media	N	Desv. estándar	Media de error estándar
Par 1	patrón	199.2367	3	43.65547	25.20449
	0.1%FY	200.0100	3	43.06090	24.86122
Par 2	patrón	199.2367	3	43.65547	25.20449
	0.2%FY	205.2500	3	42.81298	24.71808
Par 3	patrón	199.2367	3	43.65547	25.20449
	0.3%FY	200.7233	3	42.88523	24.75980
Par 4	patrón	199.2367	3	43.65547	25.20449
	0.4%FY	197.6867	3	42.68845	24.64619

		t	gl	Sig. (bilateral)
Par 1	patrón - 0.1%FY	-1.807	2	.213
Par 2	patrón - 0.2%FY	-11.304	2	.008
Par 3	patrón - 0.3%FY	-2.921	2	.100
Par 4	patrón - 0.4%FY	2.331	2	.145

En la tabla se observa que en la prueba de hipótesis comparativa para diferencias de medias del patrón con fibra de yute (FY) al 0.1%; 0.2%; 0.3% y 0.4% para resistencia a tracción significativa ($p < 0.05$) y optima está dada al 0.2% de fibra de yute ($t = -11.304$) demostrado con una confiabilidad del 95%.

12. Prueba de hipótesis para módulo de elasticidad con fibra de yute al 0.1%; 0.2%; 0.3% y 0.4%.

		Media	N	Desv. estándar	Media de error estándar
Par 1	patrón	208758.7233	3	23714.92653	13691.81921
	0.1%FY	208923.3367	3	23518.47574	13578.39830
Par 2	patrón	208758.7233	3	23714.92653	13691.81921
	0.2%FY	213112.9167	3	22708.03414	13110.48963

Par 3	patrón	208758.7233	3	23714.92653	13691.81921
	0.3%FY	209391.7733	3	23466.54590	13548.41659
Par 4	patrón	208758.7233	3	23714.92653	13691.81921
	0.4%FY	208377.8433	3	24451.18053	14116.89566

		t	gl	Sig. (bilateral)
Par 1	patrón - 0.1%FY	-.167	2	.883
Par 2	patrón - 0.2%FY	-5.747	2	.029
Par 3	patrón - 0.3%FY	-3.033	2	.094
Par 4	patrón - 0.4%FY	.889	2	.468

En la tabla se observa que en la prueba de hipótesis comparativa para diferencias de medias del patrón con fibra de yute (FY) al 0.1%; 0.2%; 0.3% y 0.4% para módulo de elasticidad significativa ($p < 0.05$) y óptima está dada al 0.2% de fibra de yute ($t = -5.747$) demostrado con una confiabilidad del 95%.