



Universidad  
Señor de Sipán

**FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y  
URBANISMO**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

**TESIS**

**ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE  
CONCRETO INCORPORANDO FIBRA DE NYLON Y  
FIBRA DEL TALLO DE PLÁTANO**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
INGENIERO(A) CIVIL**

**Autores**

Bach. Barturen Irene Juan Emerli

<https://orcid.org/0000-0001-9622-1809>

Bach. Veliz Preciado Katherine Lisbethe

<https://orcid.org/0000-0002-3082-2334>

**Asesor**

**Mg. Chilon Muñoz Carmen**

<https://orcid.org/0000-0002-7644-4201>

**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**



Universidad  
Señor de Sipán

### DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD

Quienes suscriben la DECLARACIÓN JURADA, somos **egresado (s)** del Programa de Estudios de **Ingeniería Civil** de la Universidad Señor de Sipán S.A.C, declaramos bajo juramento que somos autores del trabajo titulado:

#### **ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE CONCRETO INCORPORANDO FIBRA DE NYLON Y FIBRA DEL TALLO DE PLÁTANO**

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

En virtud de lo antes mencionado, firman:

Bach. Barturen Irene Juan Emerli	DNI: 71195588	
Bach. Veliz Preciado Katherine Lisbethe	DNI: 74147092	

Pimentel, 25 de febrero del 2024.

NOMBRE DEL TRABAJO

**BARTUREN -VELIZ.pdf**

AUTOR

**BARTUREN -VELIZ**

RECuento de palabras

**11083 Words**

RECuento de caracteres

**50443 Characters**

RECuento de páginas

**43 Pages**

Tamaño del archivo

**1.4MB**

Fecha de entrega

**Jun 27, 2024 12:58 PM GMT-5**

Fecha del informe

**Jun 27, 2024 12:59 PM GMT-5****● 21% de similitud general**

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

- 19% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 14% Base de datos de trabajos entregados
- 2% 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

**ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE CONCRETO  
INCORPORANDO FIBRA DE NYLON Y FIBRA DEL TALLO DE PLÁTANO**

**Aprobación del jurado**

---

MG. BALLENA DEL RIO PEDRO MANUEL

**Presidente del Jurado de Tesis**

---

MG. DELGADO PEREZ MILTHON JEINER

**Secretario del Jurado de Tesis**

---

MG. VILLEGAS GRANADOS LUIS MARIANO

**Vocal del Jurado de Tesis**



## **Dedicatoria**

Este proyecto de investigación está dedicado para mi querida madre Carmela Irene Fernández, quien con su amor y apoyo incondicional ha sido mi mayor fuente de motivación e inspiración durante todo este proceso de estudios, a mis queridas hermanas Erla Barturen Irene y Ana Barturen Irene quienes siempre han estado a mi lado brindándome su cariño y apoyo constante, a mi tía Flordelina Irene Fernández quien ha sido un gran apoyo constante en mi crecimiento personal y académico y todas las personas que me brindaron su apoyo para hacer realidad este proyecto de vida.

**Barturen Irene Juan Emerli**

La investigación realizada está dedicado a Dios, quien me guía en el buen camino y a mi bella madre Emilia Yesenia Preciado Rujel con el gran apoyo y confianza hacia mi persona y mi querido padre Wilmer Francisco Veliz Heredia por ser mi motivación e inspiración durante todo este proceso de estudios, a mi querida hermana Yessica del Milagros Veliz Preciado quienes siempre han estado a mi lado brindándome su cariño y aliento constante, y a todas las personas que formaron parte en mi proceso de estudio de mi carrera.

**Veliz Preciado Katherine Lisbethe**

## **Agradecimiento**

En primer lugar, agradecer a Dios por darnos las fuerzas y la determinación para llevar a cabo la carrera profesional.

También agradecer a nuestros padres por su amor incondicional y su apoyo constante en nuestras vidas, han sido nuestra mayor motivación desde el inicio de nuestra educación siempre han estado ahí para guiarnos, alentándonos y brindándonos las herramientas necesarias para alcanzar nuestras metas su dedicación y sacrificio han sido fundamentales para lograr nuestro objetivo y estamos eternamente agradecidos por ello

Además, quiero reconocer el amor y el apoyo de nuestros hermanos y demás familiares. Su cariño y aliento que nos han dado la fortaleza emocional para enfrentar los desafíos que conlleva la todo el proceso de formación profesional.

**Barturen Irene Juan Emerli**

**Veliz Preciado Katherine Lisbethe**

## Índice

Dedicatoria .....	v
Agradecimiento.....	VI
Índice de tabla.....	VIII
Índice de figura .....	IX
Resumen .....	XI
Abstract.....	XII
I. INTRODUCCIÓN .....	13
1.1. Realidad Problemática .....	13
1.2. Formulación de problema .....	19
1.3. Hipótesis .....	19
1.4. Objetivos.....	19
1.5. Teoría relacionada al tema.....	20
II. MATERIALES Y MÉTODO .....	25
2.1. Tipo y diseño de investigación .....	25
2.2. Variable, operacionalización .....	25
2.3. Población de estudio, muestra, muestreo y criterios de selección.....	28
2.4. Técnica e instrumento de recolección de datos, validez y confiabilidad .....	28
2.5. Proceso de análisis de datos.....	29
2.6. Criterios éticos .....	40
III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	42
3.1. Resultados.....	42
3.2. Discusión .....	49
IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	53
4.1 Conclusiones.....	53
4.2 Recomendaciones .....	53
REFERENCIAS .....	55
ANEXOS.....	59

## Índice de tabla

<b>Tabla I</b> Porcentaje de la estructura de la fibra vegetal.....	23
<b>Tabla II</b> Propiedades física y mecánica de la fibra vegetal.....	24
<b>Tabla III</b> Operacionalización de la variable independiente.....	26
<b>Tabla IV</b> Operacionalización de la variable dependiente.....	27
<b>Tabla V</b> Ensayos mecánico realizado por el CP y concreto incorporando fibra de nylon y fibra del tallo de plátano.....	28
<b>Tabla VI</b> Resumen de las características físicas en las canteras de los agregados.....	42
<b>Tabla VII</b> Propiedades físicas del concreto con la incorporación de FN y FTP.....	43
<b>Tabla VIII</b> Diseño de mezcla del concreto patrón.....	43
<b>Tabla IX</b> Diseño de mezcla del concreto patrón incorporando fibra de nylon (FN).....	44
<b>Tabla X</b> Diseño de mezcla del concreto patrón incorporando fibra del tallo de plátano (FTP).....	44

## Índice de figura

<b>Fig. 1</b> Clasificación de fibra.....	22
<b>Fig. 2</b> Diagrama del Flujo de Procesos .....	29
<b>Fig. 3.</b> Diagrama del flujo fibra del tallo de plátano .....	30
<b>Fig. 4.</b> Cantera La Victoria en efectuar del árido fino .....	30
<b>Fig. 5.</b> Medición de la fibra de nylon .....	31
<b>Fig. 6.</b> Proceso de la fibra a) Extracción del pseudotallo del plátano b) Acopio del pseudotallo c) Separación de la corteza del pseudotallo en hojas.....	31
<b>Fig. 7.</b> Medición de la fibra del tallo de plátano .....	32
<b>Fig. 8.</b> Cemento Portland tipo I .....	32
<b>Fig. 9.</b> Granulometría del Agregado Grueso .....	33
<b>Fig. 10.</b> Procedimiento del Ensayo de Peso Unitario de los Agregados Fino .....	34
<b>Fig. 11.</b> Ensayo del Contenido de Humedad.....	34
<b>Fig. 12.</b> Ensayo del Peso específico y porcentaje de absorción del agregado grueso .....	35
<b>Fig. 13.</b> Ensayo del Peso específico y porcentaje de absorción del agregado fino .....	35
<b>Fig. 14.</b> Ensayo de Asentamiento del Concreto .....	36
<b>Fig. 15.</b> Ensayo de Temperatura del Concreto .....	37
<b>Fig. 15.</b> Ensayo de Contenido de aire.....	37
<b>Fig. 17.</b> Ensayo de la Resistencia a la Compresión del Concreto .....	38
<b>Fig. 18.</b> Ensayo de la Resistencia a la Tracción del Concreto.....	39
<b>Fig. 19.</b> Ensayo de la Resistencia a la Flexión del Concreto.....	39
<b>Fig. 20.</b> Ensayo de Modulo elástico del Concreto .....	40
<b>Fig. 21.</b> Resistencia a Compresión, incorporación con porcentajes FN. ....	45
<b>Fig. 22.</b> Resistencia a Compresión, incorporación con porcentajes FTP.....	46
<b>Fig. 23.</b> Resistencia a Flexión, incorporación con porcentaje FN.....	46
<b>Fig. 24.</b> Resistencia a la Flexión, incorporación con porcentaje FTP .....	47
<b>Fig. 25.</b> Resistencia a la Tracción, incorporación con porcentaje FN .....	47
<b>Fig. 26.</b> Resistencia a la Tracción, incorporación con porcentaje FTP .....	48
<b>Fig. 27.</b> Comparación de la resistencia a la compresión del concreto patrón y del concreto incorporando con fibra de nylon y la fibra del tallo de plátano .....	49
<b>Fig. 28.</b> Fibra de Nylon .....	146
<b>Fig. 29.</b> Fibra del Tallo de Plátano.....	146
<b>Fig. 30.</b> Ensayo Granulométrico de los Agregado Grueso .....	147
<b>Fig. 31.</b> Procedimiento del Ensayo de Peso Unitario de los Agregado Grueso .....	147
<b>Fig. 32.</b> Ensayo del Peso específico y porcentaje de absorción del agregado grueso .....	148
<b>Fig. 33.</b> Ensayo del Peso específico y porcentaje de absorción del agregado fino .....	148
<b>Fig. 34.</b> Ensayo de Asentamiento del Concreto $f'c$ 210kg/cm <sup>2</sup> +1.5% FTP .....	149

<b>Fig. 35.</b> Ensayo de Peso Unitario .....	149
<b>Fig. 36.</b> Ensayo de Temperatura .....	149
<b>Fig. 37.</b> Vaciado de Probetas y Vigas .....	150
<b>Fig. 38.</b> Curado de Probetas y Vigas .....	150
<b>Fig. 39.</b> Medición para realizar los ensayos .....	151
<b>Fig. 40.</b> Ensayo de la Resistencia a la Compresión .....	151
<b>Fig. 41.</b> Ensayo de Módulo de Elasticidad .....	152
<b>Fig. 42.</b> Ensayo de Resistencia a la Flexión .....	152
<b>Fig. 43.</b> Ensayo de Resistencia a la Tracción .....	153

# ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE CONCRETO INCORPORANDO FIBRA DE NYLON Y FIBRA DEL TALLO DE PLÁTANO

## Resumen

El concreto es un material fundamental en la construcción y el más usado por sus propiedades mecánicas que ofrece, a pesar de ello se requiere que tenga grandes estándares en mejorar la calidad y las propiedades mecánicas. La presente investigación desarrollada tiene como objetivo evaluar las propiedades mecánicas del concreto incorporando fibras de nylon (FN) y la fibra del tallo de plátano (FTP). La metodología fue cuantitativa – experimental, por lo cual, se realizó diseño concreto  $f'c$  210 kg/cm<sup>2</sup> incorporando fibras de nylon (FN) con 0.5%, 1%, 1.5% y fibras del tallo de plátano (FTP) con 0.5%, 1%, 1.5%, posteriormente serán evaluados mediante resistencia a compresión, tracción, flexión, en 7, 14 y 28 días de curado. Los resultados evidenciaron que la incorporación 1%FN a 28 días de curado, permite aumento notoriamente en ensayo a compresión, flexión y tracción teniendo un incremento de 17.1%, 18.53% y 9.98% respectivamente, mientras que la incorporación de 1%FTP tiene un incremento notoriamente, en ensayo a compresión, flexión y tracción teniendo un incremento de 12.40%, 16.96% y 6.88% respectivamente a 28 días de curado, concluyendo que el porcentaje optimo fibra de nylon y fibra tallo de plátano se da en 1% mejorando las propiedades respecto al patrón. Concluyendo, que la incorporación de FN Y FTP sería un material adecuado para los elementos de construcción, por ello, los porcentajes óptimos no deberían ser superior al 1%.

**Palabras Claves:** Propiedades mecánicas, Fibra de nylon, Fibra del Tallo de Plátano, Concreto y Resistencia

## **Abstract**

Concrete is a fundamental material in construction and the most used due to its mechanical properties. Despite this, it is required to have high standards in improving quality and mechanical properties. The objective of this research developed is to evaluate the mechanical properties of concrete incorporating nylon fibers (FN) and banana stem fiber (FTP). The methodology was quantitative - experimental, therefore, a concrete design  $f_c$  210 kg/cm<sup>2</sup> was carried out incorporating nylon fibers (FN) with 0.5%, 1%, 1.5% and banana stem fibers (FTP) with 0.5% , 1%, 1.5%, will later be evaluated by compressive, tensile, and flexural strength at 7, 14, and 28 days of curing. The results showed that the incorporation of 1% FN at 28 days of curing allows a notable increase in compression, flexure and traction tests, having an increase of 17.1%, 18.53% and 9.98% respectively, while the incorporation of 1% FTP has a notable increase, in compression, flexure and traction tests, having an increase of 12.40%, 16.96% and 6.88% respectively at 28 days of curing, concluding that the optimal percentage of nylon fiber and banana stem fiber is 1%, improving the properties with respect to the pattern. Concluding, the incorporation of FN and FTP would be a suitable material for construction elements, therefore, the optimal percentages should not be higher than 1%.

**Keywords:** Mechanical properties, Nylon fiber, Banana Stem Fiber, Concrete and Strength



## I. INTRODUCCIÓN

### 1.1. Realidad Problemática

El aumento de la población ha llevado a realizar proyectos de construcción donde el elemento de mayor empleo en la industria es el concreto, un material no homogéneo y una resistencia baja a la tracción y flexión donde produce agrietamiento que impacta a una deformación, durabilidad y resistencia [1, 2, 3]. El factible uso a un concreto convencional es a emplear las fibras recicladas en el estado fresco y endurecido [4, 5].

En indonesia, el concepto emergente de economía circular en la industria de recursos naturales y disminuir el impacto ambiental, la cual manifiesta el concreto con fibra de nylon la cual aumenta la resistencia dependiendo del porcentaje de la fibra aplicada y del contenido de fibra hacia el concreto [6]. En el país de India, el crecimiento de su sector de infraestructuras es rápido y contribuye al desarrollo económico, el aumento del uso de cemento conduce a la fabricación de gases de efecto al invernadero teniendo alto contaminación ambiental, la cual nace el uso de la fibra de nylon para tener un concreto mejorado [7].

En india, la construcción que emplea el concreto más importante de usar en todo el mundo, lo que resulta ser un excelente medio para utilizar la fibra de nylon como refuerzo en el concreto, para aprovechar los residuos provenientes del PET [8]. En Canadá, según Nikhil et al. [9] en los países desarrollados y subdesarrollados, el material de nylon ha presentado mayor frecuencia en desechos, que los principales son las redes de pesca, las alfombras y las cuerdas que representando un 10% de los desechos marinos totales un impacto negativo al ecosistema. En china, según Ming et al. [10] menciona que los desechos de la fibra de nylon son reutilizados en la construcción de concreto. Por otro lado, mejora la parte mecánica de su propiedad y la calidad de concreto en los varios estudios realizados [11].

En india, las preocupaciones ecológicas y la creciente conciencia medioambiental de los materiales compuestos de fibras de banana han atraído la curiosidad de muchos científicos e investigadores, debido a sus ventajas sobre las otras fibras convencionales, los materiales

compuestos, reforzados con fibras naturales, están creciendo rápidamente debido a sus aplicaciones industriales, al añadir estas fibras naturales al hormigón, se reduce el contenido de huecos de aire, minimiza la creación de grietas y aumenta la durabilidad de las estructuras de concreto [12]. Asimismo, la demanda del material fibra de plátano compuesto debe ser duradero y resistente en su estado endurecido, Por ello, se desarrollan nuevas opciones con mucha posibilidad y ventaja para perfeccionar el concreto en sus propiedades [13].

Apropiadamente unas de las exportación y consumo es el plátano llevando a cabo desechos del tallo de plátano, que se extrae la fibra natural para dar uso como material en reforzar el concreto [14]. Asimismo, Prabhakar et al. [15] nos dice que la fibra de plátano es ambientalmente acogedora, siendo usado en el mundo (Japón, Australia y Alemania) para las otras aplicaciones, que día a día esta fibra natural muestra el respecto al medio ambiente, que se puede extraer gran cantidad de fibra en una maquina extractora para el uso del concreto teniendo una mejora en la propiedad del concreto. Además, Fadillawaty et al [16], se utiliza la fibra de plátano según las pruebas de flexión en investigaciones varían de 0 a 0,24% entre el cemento de peso, obteniendo mejora la flexión en su resistencia cuando incrementa la fibra en cantidad. En China, según Chunheng et al [17], ha realizado estudios de fibra vegetales y sintética como alternativa de reemplazo a los materiales del concreto en propiedad mecánica para afrontar la contaminación ambiental y su recurso.

El Perú, en sus obras de construcción han ocurrido fallas de diseño o el mal proceso constructivo que lleva a efecto el fisuramiento a un esfuerzo actuante, empleando en el país las fibras metálicas, pero están en la búsqueda de mejorar el material de concreto haciendo uso del recurso natural, de manera que sea amigable al medio ambiente. [18, 19].

Babar et al [20], en su título de investigación "Improving the performance of recycled aggregate concrete using nylon waste fibers" tuvo como propósito evaluar los efectos del uso en fibra de nylon reciclada (RNF) para incrementar el concreto con una alta utilidad en la ductilidad. La metodología fue de tipo experimental, fibra de nylon reciclado como adición al concreto en 0.1 %, 0.25 %, 0.5 % y 1 % días de curado. Los resultados evaluaron al 0.1 %

RNF demostraron su aumento positivo a la compresión de su resistencia y 0.5% RNF alcanzar una resistencia a la tracción notable lo que se concluye, al utilizar la adición en bajos porcentaje de RNF para una resistencia mayor al concreto.

Safeer et al [21], en su título de investigación “Investigating the Behavior of Waste Alumina Powder and Nylon Fibers for Eco-Friendly Production of Self-Compacting Concrete” tuvo como propósito evaluar la idoneidad de los residuos de fibras textiles de nylon (NF) en el concreto de su volumen. En la metodología fue tipo experimental, estudiaron diversos de NF 1% y 2% en volumen de concreto. Los resultados reflejaron la adición de 1%NF tiene mayor resistencia (compresión y tracción) teniendo un aumento de 16% y 10% en comparación con el control patrón. Concluyeron en la adición de 1%NF alcanza una mejor optimización del concreto en su propiedad.

Farooq et al [22], en la investigación de estudio titulada “Influence of nylon fibers recycled from the scrap brushes on the properties of concrete: Valorization of plastic waste in concrete” tuvo el propósito que evaluó el dominio del RNF en su resistencia del concreto en sus propiedades. La metodología fue tipo experimental, se acondiciono al concreto en su diversa mezcla de fracciones en volumen de RNF, es decir, 0.05%, 0.1%, 0.15%, 0.25%, 0.5%, 0.75%, 0.85% y 1%. Como resultado presentó ensayo de la resistencia 0.25% y 0.75% RNF, tiene un incremento 24.2%, 14.1%, 28.1%. Concluyeron que la adición de 0.25% y 0.75% de RNF tiene incruento en la propiedad.

Nematzadeh et al. [23] en su título de investigación “Mechanical properties and durability of compressed nylon aggregate concrete reinforced with Forta-Ferro fiber: Experiments and optimization” como objetivo es estudiar el concreto en sus propiedades mecánicas al incorporando fibras de nylon y fibras de forta-ferro. La metodología es de diseño experimental, adicionado RNF 0.5% y 1.0% y fibra 0.75% y 1% FA. Los resultados obtenidos con los ensayos de propiedades mecánica 0.5% aumenta el 21%, 27% y 12%. Concluyendo que un óptimo porcentaje 0.5%RNF aumenta la tenacidad de la resistencia.

Bheel et al. [24] en su título de investigación “Experimental study on engineering properties of cement concrete reinforced with nylon and jute fibers” tuvo como propósito evaluar el incremento de las fibras de yute y fibra de nylon en sus propiedades mecánicas. Diseño experimental, teniendo muestras 1%, 1.5% y 2%NF. Como resultados se demostró que la incorporación, con el 1%NF tiene un incremento de 14.10%, 11.04% y 11.71% respectivamente y con el 2% disminuye en 4.1%, 2.1% y 1.8%. Concluyó que, al incorporar las fibras puede ser utilizadas para la fabricación de concreto en aplicaciones moderadas.

Arrieta and Rivera [25] en la investigación titulado “Analysis of the effect of the addition of modified banana fibers in hydraulic concrete” tuvo como objetivo evaluar las incidencias al integrar las fibras del tallo de banano en la parte mecánica del concreto. La metodología fue diseño experimental, adicionado 0.5%, 1% y 2% tallo de plátano. Los resultados presentaron, el 1%FTP incrementa su resistencia a compresión, tracción, flexión de 20.74 MPa, 10.26 MPa, 11.16 MPa teniendo un aumento de 14%, 10% y 7.1% respectivamente. Se concluye que al usar la fibra de banano modificado con hidróxido de sodio se implementa en concreto hidráulico a las obras civiles.

Los antecedentes de estudio en el nivel nacional, Baquerizo and Lazo [26] en el trabajo de investigación titulado “Study of the strength behavior of concrete  $f_c$  210kg /cm<sup>2</sup> by adding banana stem fibers, Lima 2019”, tuvo como propósito evaluar la incorporación de fibra del tallo de banano en  $f_c=210$  kg/cm<sup>2</sup>. El método de estudio fue diseño experimental, su muestra 0.50%, 1.00%, 1.5% de tallo de banana. Como resultados presentó un incremento 4.67%, 6.12% y 12.1% en 0.5%FTB y 5.08% y 8.01% en 1%FTB, pero en 1.5% FTB disminuye 1.43% y 3.64%. Se concluyó que los porcentajes de 0.5% y 1.0% de fibra de plátano mejorar su flexión y compresión en resistencia.

Tamara and Carlos [27] en su investigación titulado “Design of concrete  $f_c=210$ kg/cm<sup>2</sup> adding banana stalk fiber to improve its mechanical behavior, Ate - Lima 2021” tuvo el propósito de estudio incorporación de FTP con  $f_c$  210kg/cm<sup>2</sup> para mejorar sus propiedades del concreto. Su método de estudio fue experimental, con la muestra de FTP de 1.5%, 2.5% y 3.5%. Como

resultados obtenidos el 1.5% FTP tuvo una resistencia de 284.70kg/cm<sup>2</sup> 35.14 kg/cm<sup>2</sup>, 46.7kg/cm<sup>2</sup> aumento en 12.1%, 5.1% y en 2.5% FTP aumento 8.14%, 5.4% compresión y flexión. Concluyendo que la incorporación del 1.5% y 2.5% mejora las propiedades del concreto.

Sandoval and Tapullima [28] en su estudio titulado “Simple concrete with the inclusion of banana stump to increase the compressive strength to 210 kg/cm<sup>2</sup>, Tarapoto - 2021” tuvo la finalidad de evaluar el concreto con adición con una cepa de banano. El método fue experimental, se realizaron diseño de 210 kg/cm<sup>2</sup> con 0%, 0.3%, 0.5% y 0.7% FTP, Con un resultado que la adición 0.5% teniendo un aumento en su compresión, tracción con 10.2% y 6.14% respectivamente, respecto al control patrón. Concluyeron que la adición de fibra de tallo de banana a menor porcentaje incorporación incrementa su propiedad del concreto.

De otro modo, Yzaguirre [29], en el trabajo de investigación titulado “Compressive strength of concrete f'c 210 kg/cm<sup>2</sup> replacing fine aggregate 3% and 7% with nylon fibers”, tuvo como objetivo de estudio determinar en concreto en compresión para remplazando del 3% y 7% al árido fino con fibras de Nylon en un f'c 210 kg/cm<sup>2</sup>. La metodología del estudio es experimental, con la población del concreto y una muestra al añadir 3% y 7%FN. Como resultados de la resistencia 189.4 kg/cm<sup>2</sup> y 123.7 kg/cm<sup>2</sup> tuvo una reducción de 87.1% y 56.9% con 3% y 7%FN. Concluyendo que mayor porcentaje de la fibra tiene una resistencia menor en la compresión.

Colchado and Tapia [30], en su trabajo de investigación titulada “Banana stem fiber in the compression resistance and absorption of concrete blocks, Casa Grande -Trujillo 2018”, tuvo como objetivo estudio la influencia de la adición de fibra del vástago de plátano su diseño de concreto en 0%, 7.5%, 10% y 12.5%. La metodología fue experimental, teniendo una población de FVP. Como resultado presenta la adicción del 7.5% de fibra, teniendo una resistencia a compresión de 65.54 kg/cm<sup>2</sup> con menor absorción fue el grupo con 7.5% de fibra con una absorción de 6.10 %. Concluyeron adición de la FVP en proporciones menores aumenta la resistencia a la compresión, pero en absorción disminuye.

En los estudios realizado a nivel local son pocas, según Barboza and Burga [31] su título investigación “Comparative Analysis of Nylon Fiber and Polypropylene Fiber for Improving Mechanical Properties of Concrete”, su objetivo de estudio es el uso de los componentes de la fibra de polipropileno y fibra de nylon para observa la influencia de los comportamientos mecánicos de  $f'c$  210kg/cm<sup>2</sup>. El método de estudio fue diseño experimental, la muestra fue el 0.50%, 1.50%, 3.50% y 5.00% FN. Como resultados se presentó que el 1.5% FN, tiene un incremento 25.1%, 13.1%, 8.7% y 3.12%. Concluyeron que la que comparación de los dos porcentajes de fibra 1.5% NF tienen una mejora en las propiedades.

Abad [32], en su trabajo de investigación titulado “Addition of polypropylene and nylon fiber to improve the physical and mechanical properties of concrete” tuvo como objetivo en determinar en añadir la fibra de nylon mecánicas del concreto patrón con  $f'c$  210kg/cm<sup>2</sup> con dosificación de 400, 500, 600 y 700 g/m<sup>2</sup>, tiene como metodología experimental, con tipo aplicado. Los resultados obtuvieron con adición de 700 g/m<sup>2</sup>, con resistencia 253.49 kg/cm<sup>2</sup>, 26.13 kg/cm<sup>2</sup>, 51.40 kg/cm<sup>2</sup>, 144071.04 kg/cm<sup>2</sup> incremento 4.14%, 10.89%, 22.5% y 9.09% respectivamente. concluyendo que la inclusión de FP: FN si tuvo efecto significativo sobre el  $f'c=$  210kg/cm<sup>2</sup>.

Olivera [33], en su título de investigación” Hydromechanical characterization of a concrete adding banana fibers” como propósito es analizar su característica de caracterización hidromecánica en adicción a fibras de plátano, con metodología experimental con una población de  $f'c$  210kg/cm<sup>2</sup> con FP 0.5%, 1.5%, 2% y 2.5% su muestra fue de 688 testigos. Como resultado muestra un mayor incremento 6.47%,12.64% en 0.5%, 1.5%FP en cambio el 2% y 2.5% muestra una disminución. Concluyendo que 1.5% muestra mejores comportamientos en el uso de esta investigación

Esta investigación mostró la justificación de diferentes técnicas mediante la adición de las fibras de nylon y fibras del tallo de plátano para un concreto, con la conformidad de sus normas establecida para innovar un concreto convencional, en el punto de vista ambiental la adición de las fibras tiene a reducir la huella de carbono y tiene un menor consumo de los

recurso no renovables en comparación con un aditivo, en lo estructural tiene un refuerzo al concreto mejorando la durabilidad y su resistencia a la tracción, al igual reduce la fisuración por los micro- refuerzos que actúan la fibras de nylon y fibras del tallo de plátano eso nos ayuda a la sostenibilidad que tiene al concreto, dando diferencia a la elaboración de un concreto convencional que sus resultados son diferentes al agregar a estos componentes un valor de recurso útil para las construcciones futuras en adelante.

## **1.2. Formulación de problema**

¿Qué efectos tiene la fibra de nylon y fibra del tallo de plátano con los porcentajes 0.5%, 1% y 1.5%, habrá un mejoramiento en las propiedades mecánicas del concreto?

## **1.3. Hipótesis**

Si la incorporación del porcentaje de 0.5%,1.0%y 1.5% en las fibras de nylon y fibras del tallo de plátano con 0.5%,1.0%y 1.5% tiene un efecto significativo, positivo para mejorar las propiedades de un concreto  $f'c$  210 kg/cm<sup>2</sup>.

## **1.4. Objetivos**

### Objetivo general

Evaluar las propiedades mecánicas de concreto incorporando fibras de nylon y la fibra del tallo de plátano.

### Objetivos específicos

- Determinar el diseño de mezcla del concreto patrón  $f'c$  210 kg/cm<sup>2</sup> con la adición de fibra de nylon en porcentaje 0.5%, 1% y 1.5% y asimismo concreto patrón  $f'c$  210 kg/cm<sup>2</sup> con fibra del tallo de plátano con porcentajes 0.5%, 1% y 1.5%.
- Determinar la resistencia a la compresión del concreto patrón  $f'c$  210 kg/cm<sup>2</sup> con la incorporación de fibra de nylon con porcentaje 0.5%, 1% y 1.5% y también concreto patrón  $f'c$  210 kg/cm<sup>2</sup> con fibra del tallo de plátano en dosis de 0.5%, 1% y 1.5%.
- Determinar la resistencia a la flexión del concreto patrón  $f'c$  210 kg/cm<sup>2</sup> con la incorporación de fibra de nylon con porcentaje 0.5%, 1% y 1.5% y también concreto patrón  $f'c$  210 kg/cm<sup>2</sup> con fibra del tallo de plátano en dosis de 0.5%, 1% y 1.5%.

- Determinar la resistencia a la tracción del concreto patrón  $f'c$  210 kg/cm<sup>2</sup> con la incorporación de fibra de nylon con porcentaje 0.5%, 1% y 1.5% y también concreto patrón  $f'c$  210 kg/cm<sup>2</sup> con fibra del tallo de plátano en dosis de 0.5%, 1% y 1.5%.
- Evaluar la diferencia en la resistencia a la compresión del concreto patrón, con respecto al concreto incorporando 0.5%, 1% y 1.5% de fibra de nylon (FN) y respectivamente a la fibra del tallo de Plátano (FTP) con porcentaje 0.5%, 1% y 1.5%.

### 1.5. Teoría relacionada al tema

En esta investigación damos a conocer un concreto simple que está compuesto por los materiales del cemento, agregados que se descompone en lo natural y artificial en el grueso de acuerdo con a la NTP; lo fino y por último el agua donde se mezcla en dosis o porcentaje adecuado [34, 35].

#### Concreto

Es el más utilizado en una construcción en los últimos tiempos, debido a su bajo precio y facilidad de uso, además, genera altas resistencias y durabilidad en las edificaciones [36]. Este diseño está compuesto por cemento portland, agregado fino y grueso, agua, son dosis ya establecido por la norma de RNE [35].

**Cemento:** Según [37], manifiestan que hay varios tipos de cemento de acuerdo a su uso, con la que se emplea, tenemos tipo I, II, III, IV y V. Por otro lado, según [38] manifiestan que debemos tener en cuenta sus propiedades químicas y físicas que cumplan según la norma establecida.

**Agregado:** Se caracterizan por construirse con un volumen total de cemento de 60; 80 de hormigón y se utilizan con pasta cementosos como mortero.

**Agregado fino:** Un componente que se realiza a partir de la roca cuando se desintegra a lo natural o artificial. Según la NTP 400-037 indica los parámetros en la cual dice que el material debe pasar por el tamiz y que no tiene que quedar material más del 45% en dos tamices consecutivos [39]. Asimismo, según [40], nos dice que el agregado deberá pasar por el tamiz 3/8", por el tamiz N°4 en su total y su retenido en la malla N°200.



a. **Agregado grueso:** Llamado también como árido grueso un material que es retenido a la malla (tamiz) N°4 que surge de la alteración de la roca y que se ajusta a la NTP 400.037; se puede clasificar a su vez en piedra triturada y grava [41].

**Agua:** Se acepta cualquier agua siempre cuando sea potable natural que no tenga un olor ni sabor fuerte. Por otro lado, nos dice que se pueden usar aguas no potables, pero siempre y cuando esta sea estudiada y examinado su desempeño en el concreto. En el Perú podemos aplicamos según NTP 339.088. en la que encontramos las condiciones para el empleo de agua en el concreto [42].

### **Propiedades del concreto**

Son muy fundamentales por su inmersos en la calidad del concreto, estas propiedades están clasificadas en dos estados, fresco y endurecido. [43]

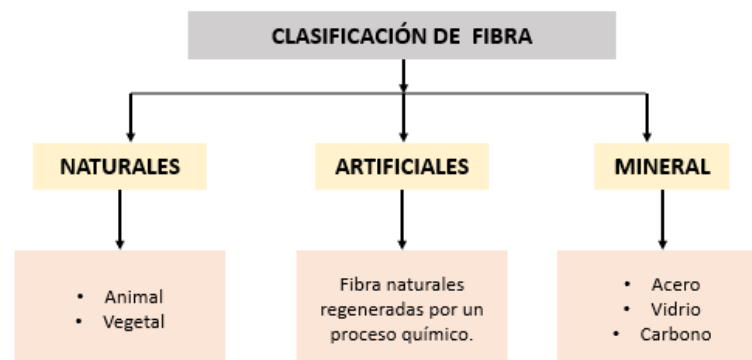
**Concreto en estado fresco:** Se encuentra la trabajabilidad, el concreto en su propiedad por su capacidad en la manipulación, moldeado, transportado y colocado sin que está presente segregación [43]. Consistencia, la capacidad de los agregados, agua, cemento para moverse a través de los encofrados de diferentes tamaños y de diferente forma. [44]. Segregación, es la mezcla de concreto, cuando el árido grueso empieza a separarse entonces los componentes más densos empujan a sedimentarse de tal modo provoca una mezcla con poca homogeneidad [45]. Exudación, es la propiedad donde el agua empieza a separarse de la mezcla formando una superficie líquida esta propiedad sucede durante el fraguado del concreto [45]. Peso unitario, comprende el peso que tiene (1 m<sup>3</sup>) una determinada mezcla de concreto [46]. Contenido de aire del concreto es la mezcla que se incorpora el aire [47]. Asentamiento, una medición de su consistencia en la muestra del concreto, lo que indica la trabajabilidad en su grado que tiene la mezcla para adaptarse a donde será puesto mantenerse homogénea [48].

**Concreto en estado endurecido:** Durabilidad, el concreto es la facultad de soportar al aire libre las acciones del medio ambiente, químicos, biológicos, la abrasión a los cuales está sometido en el servicio [49]. Resistencia, esfuerzos y cargas ya sean a compresión,

flexión y tracción. Elasticidad, con respecto al esfuerzo y la deformación unitaria que experimenta el concreto, conociendo el módulo elasticidad en la parte mecánica de la propiedad que refleja habilidad para una deformación. [50]

## Fibra

Tiene su forma de hilos finos que se adiciona al concreto para obtener un aumento en su resistencia del módulo de elasticidad y la tracción a mejor [51]. También se centra en el agrietamiento al concreto, al aumentar su resistencia [52]. Tenemos las calificaciones de fibra.



**Fig. 1 Clasificación de fibra**

La característica de la fibra natural tiene una adecuada resistencia en tracción, su uso no es tóxico durante la manipulación y tiene posibilidad de usar con biopolímeros, son renovables y biodegradable altamente en la producción y finalmente baja producción de CO<sub>2</sub> y otro gas tóxico [53]

**Fibras de nylon:** Un polímero sintético compuesto por poliamidas, ha demostrado ser altamente útil en la industria de una amplia variedad de materiales. Además, su implementación en la mezcla de concreto ha resultado sumamente beneficioso en varios aspectos [54].

Las ventajas de la fibra de nylon en uso del concreto en estado fresco es disminución del agrietamiento y reduce la segregación del agua, y en estado endurecido reduce el agrietamiento expuesto en temperaturas elevadas, incrementa en resistencia flexión y compresión [55]

**Fibra del tallo de plátano:** Es una fibra natural la parte del tallo de plátano, que es extraído en el pseudotallo “falso tallo” compuesta por el tejido celular de pared gruesa, unida por gomas naturales y está distribuida celulosa, hemicelulosa y lignina, en la agricultura se desecha la parte del tallo [56]. El tallo de plátano a pasar de los años, es importante en la economía agrícola y en la alimentación como una fruta importante y saludable en la agricultura y la ganadería, que en su mayoría requiere mano de obra para operaciones como la remoción de hojas, gota, etc. se utiliza como FTP se conoce como pseudotallo, el cual es la parte similar a un tallo llamada tallo falso, que consiste en la vaina de la hoja y consisten principalmente en agua y se caracterizan por su durabilidad. [57].

**Estructura de la fibra:** Estas propiedades ubicadas son de gran ayuda para predecir cómo reaccionará la fibra al entrar en contacto con la mezcla del cemento en el concreto. En la Tabla I se muestra las características físicas de la fibra natural especialmente el plátano como presenta en la literatura [58]. En Tabla II se observa las propiedades física y mecánica de la fibra natural como se presenta en la literatura [58].

**Tabla I**  
**Porcentaje de la estructura de la fibra vegetal**

Propiedades	Lignina (%)	Celulosa (%)	Hemicelulosa (%)	Extractivas (%)	Ceniza (%)	Referencia
Sisal	11	73.11	13.33	1.33	0.33	(Arsene , 2003)
Algodón	-	87.5	4.5	-	-	(Guerrero et al., 2011)
Coco	31.84	26.26	15.79	5.26	4.72	(Arsene , 2003)
Hoja de piña	12.34	44.04	41.72	-	-	(Mendoza, Velásquez y Gómez et al., 2020)
Yute	11.8	64.4	12	1.6	-	(Doan et al., 2006, como se citó en Ochoa, Rodríguez y Reina,
Cáñamo	10	68	15	-	-	(Indram, y Raj , 2014)
<b>Plátano</b>	<b>24.84</b>	<b>25.65</b>	<b>17.04</b>	<b>9.84</b>	<b>7.02</b>	<b>(Arsene , 2003)</b>
Palma de piasava	45	28.6	25.8	-	-	(Indram y Raj, 2014)
Palma de aceite	17.5	65	10.12	-	-	(Indram y Raj , 2014)
Linaza	2	64.1	16.7	-	-	(Indram y Raj , 2014)
Abacá	10	59.5	22.5	-	-	Dittenber y GangaRao , 2011)

Nota. Se muestra los valores en porcentajes de los componentes ubicados en las diferentes capas de las fibras vegetales, extraída según el autor [58]

**Tabla II**  
**Propiedades física y mecánica de la fibra vegetal**

Propiedades	Gravedad específica (g/cm <sup>3</sup> )	Absorción de agua (%)	Fuerza de tensión (MPa)	Módulo de elasticidad (GPa)	Referencia
Sisal	1.37	11	347-378	15.20	(Arsene , 2003)
Algodón	1.5	8-25	393-773	26.5	(Arsene , 2003)
Coco	1.18	9.38	95-118	2.80	(Arsene , 2003)
	1.15		108-252	4.60	(Sathishkumar , 2012)
Hoja de piña	1.40	-	413-1627	34-82	(Indran & Raj, 2015)
Yute	1.46	-	393-800	10-30	(Omran et al., 2016)
Cáñamo	1.50	8.5-10.5	900.00	34.00	(Arsene , 2003)
	1.07		389-900	35.00	(Placet, 2009)
Plátano	1.03	40.7	384.00	20-51	(Arsene , 2003)
	1.35		529-759	17.85	(Indran & Raj, 2015)

Nota. Se muestra los valores con las propiedades en el comportamiento de la mezcla de cemento con fibra vegetal, extraída según el autor [58]

## II. MATERIALES Y MÉTODO

### 2.1. Tipo y diseño de investigación

La investigación dio un enfoque de estudio cuantitativo que se usó los métodos numéricos y estadísticos para los datos de las variables y el tipo de investigación es aplicada con un nivel explicativo, debido a que la recolección de datos se realizara mediante ensayos [59].

El diseño de investigación con un planteamiento experimental, específicamente cuasiexperimental, ya que se basa en estudiar la incorporación de las fibras de nylon y fibra del tallo de plátano. Para comparar sus propiedades cuando se mezcla hacia concreto patrón.

$G_1$	$X_1$	$O_1$
$G_2$	$X_2$	$O_2$
$G_3$	$X_3$	$O_3$
$G_4$	$X_1$	$O_4$

Donde:

$G_{2,3,4}$  = Grupo experimental con 189 de probetas en  $f'c$  210 kg/cm<sup>2</sup>

$G_1$  = Grupo control con un total de 27 muestras

$X_{1,2,3}$  = incorporación de fibra de nylon(FN) y fibra del tallo de plátano(FTP) en los porcentajes  $X_1 = 0.5\%$ ,  $X_2 = 1.0\%$  y  $X_3 = 1.5\%$

$O_{1,2,3}$ , = observación y verificación de los resultados del concreto patrón y la incorporando fibra de FN y FTP

### 2.2. Variable, operacionalización

El estudio que se realizó a permitido identifica la variable que consiste al iniciar en la pregunta de la investigación y tiene un conjunto de medidas y técnicas [60]. La variable dependiente es la propiedad mecánica del concreto y la variable independiente tenemos la fibra de nylon (FN) y la fibra del tallo de plátano (FTP)

**Tabla III**  
**Operacionalización de la variable independiente**

<b>Variable De estudio</b>	<b>Definición Conceptual</b>	<b>Definición Operacional</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Instrumentos</b>	<b>Valores Finales</b>	<b>Tipo de Variable</b>	<b>Escala de Medición</b>
Fibra de nylon	Las fibras son una sustancia que al añadirla al concreto aumenta su resistencia y reduce el agrietamiento del concreto.	Evaluación de las pruebas al concreto en su estado fresco y endurecido.	Dosificación de las fibras de nylon  Análisis de las fibras de nylon y las fibras del tallo de plátano	0.5% 1.0% 1.5%	Observación de los instrumentos en el análisis de datos, formatos en el laboratorio de su ensayos y fotografía.	g/m <sup>3</sup>	Variable Independiente	De razón
Fibra del tallo de plátano			Dosificación de las fibras del tallo del plátano	0.5% 1.0% 1.5%		g/m <sup>3</sup>		

**Tabla IV**  
**Operacionalización de la variable dependiente**

Variable De estudio	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Instrumentos	Valores Finales	Tipo de Variable	Escala de Medición
Propiedades mecánicas del concreto	Las propiedades y atributos son las que el concreto adquiere tanto en su estado fresco y endurecido, las cuales influye por la calidad de los agregados y adiciones empleadas en su producción.	Las proporciones de fibras agregada en el diseño de mezcla se determina en la función de la información previa con el fin de mejorar el rendimiento.	Características físicas	peso unitario suelto y compactado	Observación de los instrumentos en el análisis de datos, formatos en el laboratorio de su ensayos y fotografía.	kg/m <sup>3</sup>	Variable dependiente	De razón
				granulometría		NTP 400.012		
				contenido de humedad		%		
			Propiedades físicas	peso específico y absorción	%			
				asentamiento	Pulg			
			Propiedades mecánicas	temperatura	°C.			
				contenido de aire	kg/m <sup>3</sup>			
				peso unitario	kg/cm <sup>2</sup>			
				resistencia a la compresión	kg/cm <sup>2</sup>			
				resistencia a la flexión	kg/cm <sup>2</sup>			
	resistencia a la tracción	kg/cm <sup>2</sup>						
	módulo de elasticidad							

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

En esta investigación, la población trato las pruebas realizadas en el laboratorio de concreto para un diseño de mezcla  $f'c$  210kg/cm<sup>2</sup>.

La muestra ACI fue incorporado con FN y FTP (probetas y vigas). Muestreo la referencia utilizada para los marcos muestrales según la normativa NTP 339.034, que se elaboró por diferentes ensayos a compresión, modulo elástico, flexión y tracción.

El criterio de selección, está constituido por 12 muestra de concreto convencional y 189 muestra de concreto con FN y FTP con los porcentajes 0.5%, 1% y 1.5% se hace relación a la incorporación del peso de cemento, estipulado en la siguiente Tabla III.

**Tabla V**  
**Ensayos mecánico realizado por el CP y concreto incorporando fibra de nylon y fibra del tallo de plátano**

Edad de Curado	Ensayos	Diseño de $f'c$ 210 kg/cm <sup>2</sup>							Subtotal de muestra	Total de muestra
		CP	Fibra de Nylon			Fibra del Tallo de Plátano				
			0.5%	1%	1.5%	0.5%	1%	1.5%		
7	Compresión + módulo de elasticidad	3	3	3	3	3	3	3	63	189
14		3	3	3	3	3	3	3		
28		3	3	3	3	3	3	3		
7	Flexión	3	3	3	3	3	3	3	63	
14		3	3	3	3	3	3	3		
28		3	3	3	3	3	3	3		
7	Tracción	3	3	3	3	3	3	3	63	
14		3	3	3	3	3	3	3		
28		3	3	3	3	3	3	3		

Nota. En la Tabla V se evidencia la totalidad de muestra evaluadas para llevar a cabo las pruebas de resistencia a compresión, módulo elástico, tracción, flexión.

### 2.4. Técnica e instrumento de recolección de datos, validez y confiabilidad

Se dieron observaciones directas que se estudió mediante ensayos de laboratorio los efectos que generan la adición de fibras cuando son incorporadas al concreto en porcentajes diferentes, luego se anotaran los resultados en formatos apropiados al tema.

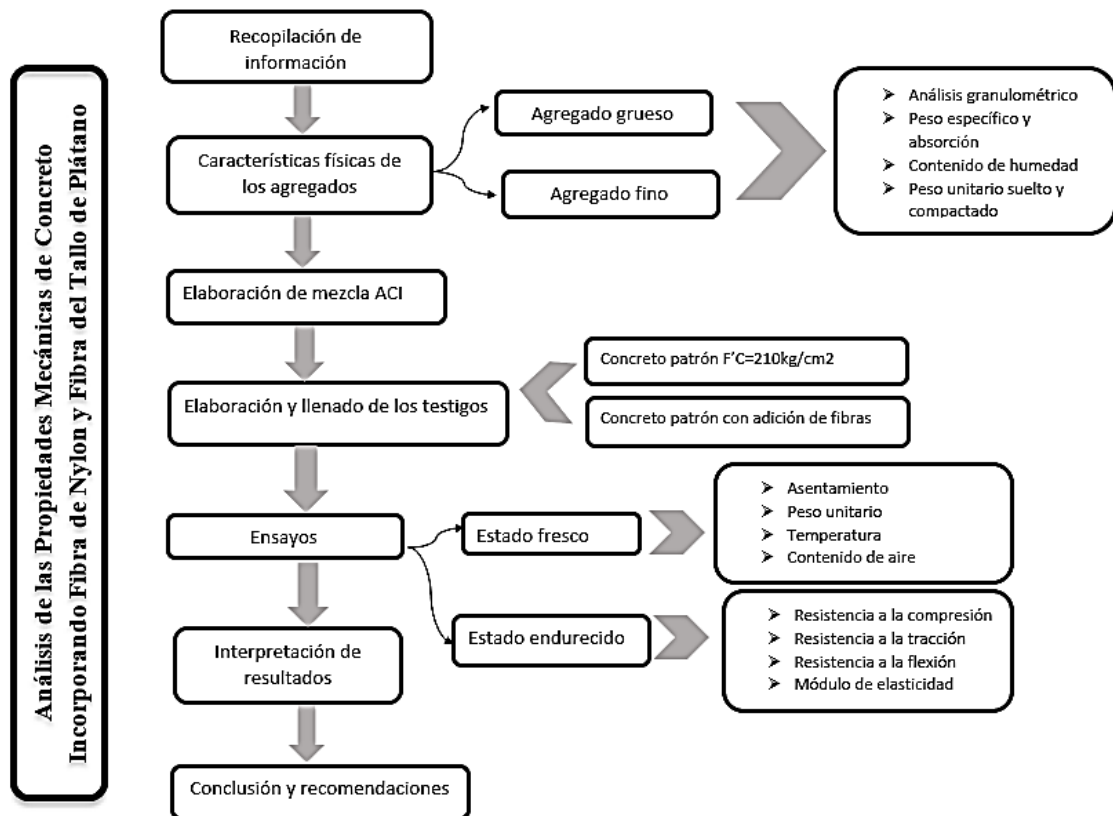
El análisis que se uso es de tipo de documento que estén relacionado a la investigación el uso de libros, tesis, artículos científicos y normas internacionales y nacionales que estén regidas a la investigación.



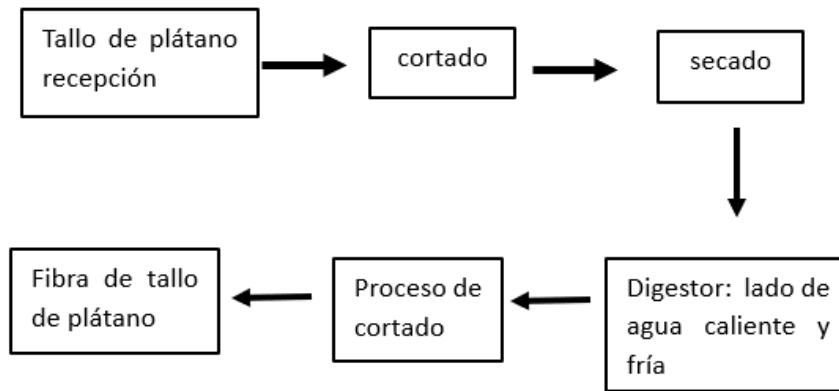
Para la validez y confiabilidad que se llevó las muestras de los ensayos de laboratorio basados estrictamente en la norma técnicas peruanas (NTP) y ASTM, en estos ensayos se utilizarán las herramientas e instrumentos adecuados para que no tengan ninguna falla en el proceso de elaboración y de esa manera obtener resultados coherentes.

## 2.5. Proceso de análisis de datos

La investigación lleva al diagrama de flujo donde se realizó una secuencia del proceso de nuestro desarrollo.



**Fig. 2** Diagrama del Flujo de Procesos



**Fig. 3.** Diagrama del flujo fibra del tallo de plátano

### Descripción de proceso

En este proceso se ha indagado y recopilado el análisis de fuentes confiables al igual de las variables de este estudio donde se empleó la dosificación de fibra de nylon y fibras del tallo de plátano para luego obtener el proceso de mezcla.

Los materiales se abarcan desde:

Agregados: Su proceso abarca desde la extracción en las canteras cumpliendo con las NTP, lo cuales fueron cantera “Pacherres” en árido grueso y “La Victoria” árido fino esa cantera fueron optima donde se ubica el departamento de Lambayeque.



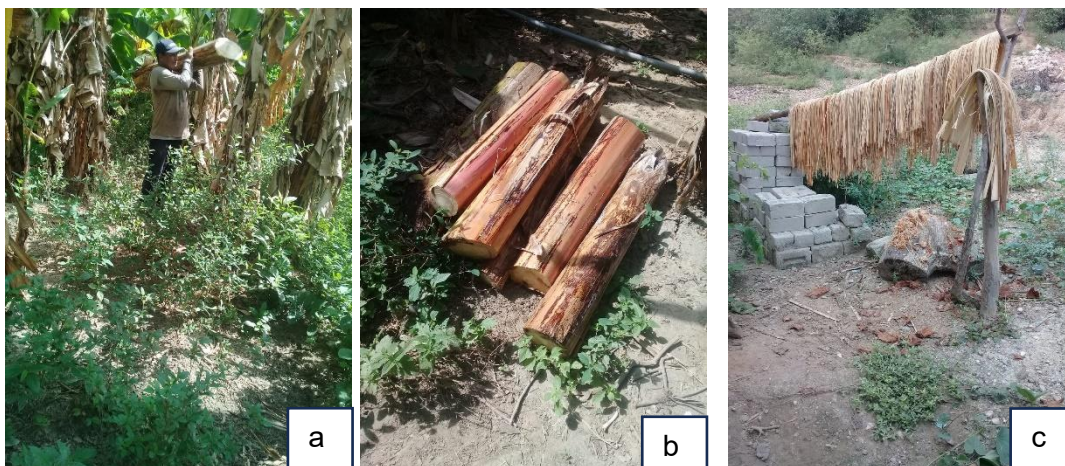
**Fig. 4.** Cantera La Victoria en efectuar del árido fino

Fibra de Nylon: Su proceso se obtiene a partir de la policondensación de hexametildiamina y ácido adípico, una reacción para la obtención de nylon, específicamente es un polímero de tipo sintético. Fue adquirida en el Departamento de Tumbes en el stand de Gitano N°454 en la Avenida Mariscal Castilla - Mercado Modelo -Tumbes- Tumbes, su metodología de uso al incorporar al concreto fue realizar cortes de hilos a 4 cm de longitud.



**Fig. 5.** Medición de la fibra de nylon

Fibra del tallo de plátano: su proceso proveniente de los terrenos de cultivos del distrito de San Juan de la Virgen en el departamento de Tumbes, se procedió a la separación, lavado con agua y secado de las hojas del tallo, luego se cortó en fibras delgadas de 0.2 cm y de 4 cm de longitud en promedio



**Fig. 6.** Proceso de la fibra a) Extracción del pseudotallo del plátano b) Acopio del pseudotallo c) Separación de la corteza del pseudotallo en hojas.



**Fig. 7.** Medición de la fibra del tallo de plátano

Cemento: Su proceso de la investigación se usó del laboratorio “LEMS WandC EIRL”, característica de Portland tipo I del ubicado en la Prolongación Bolognesi- Pimentel.



**Fig. 8.** Cemento Portland tipo I

Agua: Su proceso fue tomada del laboratorio “LEMS WandC EIRL”, ubicado en el Kilómetro 3.5 - Prolongación Bolognesi, sector Pimentel.

**El proceso de los ensayos de los agregados fue:**

El análisis granulométrico su proceso comienza con la obtención de una muestra representativa del agregado, la cual es sometida a un proceso de secado en la estufa a la temperatura mencionada anteriormente. A continuación, se escogen las mallas (tamices) correspondientes a los áridos fino y grueso, los cuales se organizan en orden decreciente



según su apertura. La muestra se pasa a través de los tamices y se separa el material retenido en cada uno, para luego ser pesado y comprobar el peso total de la muestra. Si la diferencia entre el peso total y el peso inicial de la muestra no supera el 0.3%, entonces el resultado es aceptado. En caso contrario, se considera que el resultado no es válido.



**Fig. 9.** Granulometría del Agregado Grueso

En el Peso unitario el proceso empieza con el el método de peso unitario suelto (PUS), empieza a soltar el material en caída libre desde el bore superior del recipiente de metal, siempre que la altura no supere los 5 cm. Luego se nivelará con una varilla de acero y se tomará el peso del material posteriormente se procede a anotar los datos en la libreta de apuntes.

En el caso del peso unitario compactado (PUC) implica dejar caer el material en caída libre hacia el recipiente de metal hasta que ocupe aproximadamente 1/3 de su capacidad total, a continuación, se llena el recipiente hasta alcanzar los 2/3 del recipiente, luego se llena el recipiente de metal hasta alcanzar su capacidad máxima. En cada llenado se apisona el material con 25 chuzadas utilizando la varilla de acero y se le dan 15 golpes con el martillo d goma. después de ello se enraza el material y se pesa la muestra y se procede a apuntar los datos obtenidos en una libreta.



**Fig. 10.** Procedimiento del Ensayo de Peso Unitario de los Agregados Fino

Contenido de humedad su proceso fue en primer lugar, es pesar el recipiente, luego se procede a poner la muestra en el recipiente y pesarlo, se coloca en el horno de una temperatura de  $110\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ . Finalmente, después de pasado 24 h se procede a retirar la muestra evitando perdida de material y se pesada y se anotar el resultado.



**Fig. 11.** Ensayo del Contenido de Humedad

Peso específico y porcentaje de absorción del agregado grueso: En el proceso es lavar y eliminar las impurezas del material retenido por la malla N°4, se coloca en la estufa para secarlo. Luego, se sumerge en agua a una temperatura ambiente durante  $24 \pm 4$  horas y se retira. La muestra se extiende encima de un recipiente y se seca individualmente con una franela, de manera que cada partícula quede superficialmente seca y saturada. A continuación, se pesa. Posteriormente, se coloca la muestra en una cesta de alambre para medir su peso

en agua y luego se retira, colocándola en el horno para calcular su capacidad de absorción a partir de la variación de masa.



**Fig. 12.** Ensayo del Peso específico y porcentaje de absorción del agregado grueso

Peso específico y porcentaje de absorción del agregado fino su proceso es colocar en un frasco una porción de 500 g de muestra preparada y se llena con agua hasta llegar a la marca establecida. girar el frasco manualmente para liberar las burbujas de aire. Una vez eliminadas las burbujas, llenar el frasco hasta la línea indicada y pesar el frasco + la muestra y el agua. Luego vaciar la muestra del frasco, secarlo en la estufa a temperatura de  $110 \pm 5 \text{ }^\circ\text{C}$  hasta que alcance un peso constante. Luego, enfriarlo a temperatura ambiente y determinar su peso.



**Fig. 13.** Ensayo del Peso específico y porcentaje de absorción del agregado fino

**El proceso de las propiedades físicas fue:**

Asentamiento su proceso del concreto es evitar se asiente demasiado, se sigue el siguiente proceso consiste en mojar el molde y se colocarlo sobre una superficie firme que este nivelada y rígida. Luego se asegura es su lugar y se vacía la mezcla en capas diferentes representando aproximadamente un tercio de la cantidad que abarca el molde. Cada capa se compacta con 25 impactos de una varilla de acero liso que se reparten homogéneamente en toda la sección transversal. Antes de verter la última capa, se agrega más concreto si es necesario para mantener siempre una cantidad adecuada en el cono de Abrams. luego de compactar la capa final, se enrasa y nivela la superior del cono de Abrams. Luego, con cuidado se retira el molde levantándolo en sentido perpendicular al cono de Abrams. En este punto, se mide el asentamiento del concreto, desde la parte superior del cono hacia la parte central de la muestra de concreto.



**Fig. 14.**Ensayo de Asentamiento del Concreto

Temperatura su proceso es sacar la muestra de concreto en un buggy y se comienza a medir su temperatura utilizando un termómetro. El termómetro fue colocado adentro de la muestra y se esperó un tiempo mínimo de 2 minutos, y 5 minutos como máximo, o hasta que la lectura de temperatura se estabilizara. En ese momento, se registró la lectura obtenida de la muestra de concreto y se procedió a anotar en una libreta





**Fig. 15.**Ensayo de Temperatura del Concreto

Contenido de aire su proceso de presión un método para obtener resultados precisos donde comienza a situar la tapa en el medidor y asegurarla correctamente utilizando los ganchos correspondientes. Una vez que la tapa está en su lugar, se despliegan las llaves de paso para permitir la saturación de la muestra con aire. Para llenar la válvula del medidor con aire, se utiliza una bombilla de succión de goma que permite un control preciso del flujo de aire. Con esta bombilla, se incrementa gradualmente la presión en el medidor para asegurar que la muestra está completamente saturada. Se procede a ajustar cuidadosamente el menisco, que es la interfaz entre el aire y el líquido en el medidor, hasta que se nivele en cero. Este ajuste es esencial para asegurar la precisión de los datos obtenidos durante la toma de medida del contenido de aire



**Fig. 16.**Ensayo de Contenido de aire

## El proceso de las propiedades mecánicas fue:

Resistencia a la compresión su proceso se emplea de dos herramientas de medición altamente confiables: el micrómetro y el vernier con el objetivo de obtener mediciones precisas y detalladas del espesor y el largo de los testigos cilíndricos con estos instrumentos se realizar dos lecturas asegurando la precisión de los datos Una vez realizadas las mediciones, se procedió a sujetar firmemente cada muestra en las almohadillas de neopreno del artefacto de compresión. Esta sujeción se realizó de manera segura y estable para garantizar una correcta aplicación de la carga. El siguiente paso consistió en aplicar la carga de manera gradual y controlada, con velocidades bajas, hasta que el espécimen alcanzara su punto de rotura. Durante este proceso, se observó cuidadosamente la falla que se originó en el espécimen y se determina el tipo de falla.



**Fig. 17.** Ensayo de la Resistencia a la Compresión del Concreto

Resistencia a la tracción su proceso fue utilizado un instrumento llamado micrómetro para medir el diámetro de la probeta, y otro instrumento denominado vernier para medir su longitud. Es esencial tomar dos lecturas consecutivas para asegurar la exactitud de los datos obtenidos. Una vez realizadas las mediciones, se ubica la probeta en posición plana sobre la placa baja del equipo o máquina de tracción. A continuación, se coloca una placa superior encima de la probeta, asegurándose de que quede correctamente alineada y sin generar

desviaciones que puedan afectar los resultados del ensayo. Después de la adecuada colocación de la probeta y las placas, se inicia la aplicación de carga sobre la probeta. Es crucial realizar esta acción con velocidades bajas, para evitar posibles daños o deformaciones bruscas en la muestra. Mientras se aplica la carga, se observa atentamente el comportamiento de la probeta. Es importante identificar el tipo de fallo o fractura que ocurre durante el ensayo.



**Fig. 18.** Ensayo de la Resistencia a la Tracción del Concreto

Resistencia a la flexión: En primer lugar, se procede a medir tanto el ancho como la longitud de la viga que será sometida a ensayo. A continuación, se coloca la viga sobre dos soportes, uno en cada extremo, para crear un soporte fijo. Una vez que la viga está correctamente posicionada, se aplica una carga constante en el tercio central de la misma. Esta carga se mantiene hasta que se produce la ruptura de la viga. Posteriormente, se analiza el tipo de falla observado en el espécimen del prismático (viga).



**Fig. 19.** Ensayo de la Resistencia a la Flexión del Concreto

Módulo de elasticidad su proceso de los especímenes que serán sometidos a ensayo pertenece a la prueba de compresión. En primer lugar, se lleva a cabo la colocación del equipo en una configuración adecuada y se realiza su respectivo ajuste. Una vez que el equipo está correctamente colocado y ajustado, se procede al siguiente paso. En esta etapa, se verifica que los transductores utilizados para medir la resistencia estén calibrados en cero. Esto es fundamental para garantizar la precisión de las mediciones. Una vez que se confirma la calibración en cero de los transductores, se avanza al tercer paso del proceso. En esta etapa, se efectúa a registrar la información de datos de resistencia durante el ensayo de compresión. Estas lecturas se toman en función del módulo de elasticidad.



**Fig. 20.** Ensayo de Modulo elástico del Concreto

## **2.6. Criterios éticos**

Esta investigación se tiene los códigos de ética que establece la USS en su resolución N° 053 -2023/PD-USS. donde se garantiza la acción de los principios éticos para la integridad científica, la investigación científica y la honestidad intelectual donde se basa en el Art. 5 , Art. 6 y Art. 8 dando así:

Integridad Científica. Es el resultado de los vínculos de buenas prácticas y valores para caminar y realizar a los resultados del quehacer científico aplicada en las fases de fórmula,

proponer y realizar de la investigación científica, la comunicación de los resultados y las relaciones de cooperación y mentoría.

Investigación científica: Es la originalidad y planifica el estudio con el fin de obtener nuevos conocimientos científicos y tecnológicos. La investigación científica se divide en investigación básica y aplicada.

Honestidad intelectual. Es evitar el engaño cuando se presenta la oportunidad en todos los aspectos de la investigación. Busca la verdad aún en contra de las propias creencias o ideologías.

### III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 3.1. Resultados

El Obj. 01 se presenta la determinación del diseño de mezcla del concreto patrón  $f'c$  210 kg/cm<sup>2</sup> con la adicción de fibra de nylon en porcentaje 0.5%, 1% y 1.5% y asimismo concreto patrón  $f'c$  210 kg/cm<sup>2</sup> con fibra del tallo de plátano con porcentajes 0.5%, 1% y 1.5%.

Se realizó los estudios de canteras en los agregados de grueso y finos del departamento de Lambayeque tomando en cuenta las canteras consideradas: La Victoria, Las tres tomas y Pacherres; para desarrollar el diseño de mezcla de la investigación. A continuación, se muestra los ensayos correspondientes para el diseño de mezcla.

**Tabla VI**

**Resumen de las características físicas en las canteras de los agregados**

Canteras	Ensayos	Descripción	Fino	Grueso	
La Victoria Pátapo		Módulo de fineza	2.83		
	Análisis granulométrico	Tamaño máximo nominal (TMN)		1"	
	Contenido de Humedad	Humedad	0.70 %	0.26 %	
	Peso Unitario	PUS húmedo		1.502kg/m <sup>3</sup>	1.349kg/m <sup>3</sup>
		PUS seco		1.492kg/m <sup>3</sup>	1.345kg/m <sup>3</sup>
		PUC húmedo		1.603kg/m <sup>3</sup>	1.453kg/m <sup>3</sup>
		PUC seco		1.592kg/m <sup>3</sup>	1.450kg/m <sup>3</sup>
	Peso específico y absorción	Peso específico de la masa		2.511gr/cm <sup>3</sup>	2.603gr/cm <sup>3</sup>
		Absorción		1.260 %	1.187 %
	Pacherres Pucalá		Módulo de fineza	3.26	
Análisis granulométrico		Tamaño máximo nominal (TMN)		3/4"	
Contenido de Humedad		Humedad	0.50 %	0.23 %	
Peso Unitario		PUS húmedo		1.581 kg/m <sup>3</sup>	1.345 kg/m <sup>3</sup>
		PUS seco		1.573 kg/m <sup>3</sup>	1.342 kg/m <sup>3</sup>
		PUC húmedo		1.711 kg/m <sup>3</sup>	1.454 kg/m <sup>3</sup>

Peso específico y absorción	PUC seco	1.702 kg/m <sup>3</sup>	1.450 kg/m <sup>3</sup>
	Peso específico de la masa	2.516 gr/cm <sup>3</sup>	2.593 gr/cm <sup>3</sup>
	Absorción	1.068 %	1.284 %

Nota. De la Tabla VI, se muestra los resultados de los ensayos con sus características físicas del agregado grueso, fino que fueron extraído de la cantera Pacherras y la cantera de la Victoria, cumple los parámetros de la norma ASTM C136.

**Tabla VII**  
**Propiedades físicas del concreto con la incorporación de FN y FTP**

Ensayo	CP	Fibra de Nylon			Fibra del Tallo de Plátano		
		0.5%	1%	1.5%	0.5%	1%	1.5%
<b>Asentamiento</b>	4"	3.50"	3.30"	2.50"	3.80"	3.50"	3"
<b>Contenido de aire</b>	1.25%	0.70%	1.10%	1.40%	0.40%	0.80%	1.20%
<b>Peso Unitario</b>	2375 kg/m <sup>3</sup>	2365 kg/m <sup>3</sup>	2358 kg/m <sup>3</sup>	2345 kg/m <sup>3</sup>	2369 kg/m <sup>3</sup>	2356 kg/m <sup>3</sup>	2342 kg/m <sup>3</sup>
<b>Temperatura</b>	28 C°	28 C°	31 C°	28.5 C°	28 C°	30.5 C°	31.5 C°

Nota. De la Tabla VII, se evaluó lo resultados de las propiedades físicas incorporando FN y FTP.

**Tabla VIII**  
**Diseño de mezcla del concreto patrón**

Descripción	Dosificación		
	210 kg/cm <sup>2</sup>	Peso	Volumen
Relación a/c	0.69		
Cemento	372 kg/m <sup>3</sup>	1.0	1.0
Agua	256 Lts	29.2	29.2
		Lt/pe <sup>3</sup>	Lt/pe <sup>3</sup>
A. Fino	872 kg/m <sup>3</sup>	2.34	2.36
A. Grueso	914 kg/m <sup>3</sup>	2.46	2.75

Nota. De la Tabla VIII se observa el diseño de mezcla estándar con los parámetros de ACI 211, se plasma la cantidad empleada para el concreto 210 kg/cm<sup>2</sup>

**Tabla IX**  
**Diseño de mezcla del concreto patrón incorporando fibra de nylon (FN)**

Descripción	Cantidad				Dosificación	
	210 kg/cm <sup>2</sup>	0.5%	1%	1.5%	Peso	Volumen
Relación a/c	0.69	0.69	0.69	0.69		
Cemento	372 kg/m <sup>3</sup>	372 kg/m <sup>3</sup>	372 kg/m <sup>3</sup>	372 kg/m <sup>3</sup>	1.0	1.0
Agua	256 Lts	256 Lts	256 Lts	256 Lts	29.2	29.2
A. Fino	872 kg/m <sup>3</sup>	872 kg/m <sup>3</sup>	872 kg/m <sup>3</sup>	872 kg/m <sup>3</sup>	Lt/pie <sup>3</sup>	Lt/pie <sup>3</sup>
A. Grueso	914 kg/m <sup>3</sup>	914 kg/m <sup>3</sup>	914 kg/m <sup>3</sup>	914 kg/m <sup>3</sup>	2.34	2.36
Fibra de Nylon		1.86 Kg/m <sup>3</sup>	3.72 Kg/m <sup>3</sup>	5.58 Kg/m <sup>3</sup>	2.46	2.75

Nota. De la Tabla IX se observa el diseño de mezcla incorporando la fibra de nylon con su respectivo porcentaje.

**Tabla X**  
**Diseño de mezcla del concreto patrón incorporando fibra del tallo de plátano (FTP)**

Descripción	Cantidad				Dosificación	
	210 kg/cm <sup>2</sup>	0.5%	1%	1.5%	Peso	Volumen
Relación a/c	0.69	0.69	0.69	0.69		
Cemento	372 kg/m <sup>3</sup>	372 kg/m <sup>3</sup>	372 kg/m <sup>3</sup>	372 kg/m <sup>3</sup>	1.0	1.0
Agua	256 Lts	256 Lts	256 Lts	256 Lts	29.2	29.2
A. Fino	872 kg/m <sup>3</sup>	872 kg/m <sup>3</sup>	872 kg/m <sup>3</sup>	872 kg/m <sup>3</sup>	Lt/pie <sup>3</sup>	Lt/pie <sup>3</sup>
A. Grueso	914 kg/m <sup>3</sup>	914 kg/m <sup>3</sup>	914 kg/m <sup>3</sup>	914 kg/m <sup>3</sup>	2.34	2.36
Fibra del Tallo de Plátano		1.86 Kg/m <sup>3</sup>	3.72 Kg/m <sup>3</sup>	5.58 Kg/m <sup>3</sup>	2.46	2.75

Nota. De la Tabla X se observa el diseño de mezcla incorporando la fibra de nylon con su respectivo porcentaje.



El Obj. 02 se presenta en determinar la resistencia a la compresión del concreto patrón  $f'c$  210  $kg/cm^2$  con la incorporación de fibra de nylon con porcentaje 0.5%, 1% y 1.5% y también concreto patrón  $f'c$  210  $kg/cm^2$  con fibra del tallo de plátano en dosis de 0.5%, 1% y 1.5%.

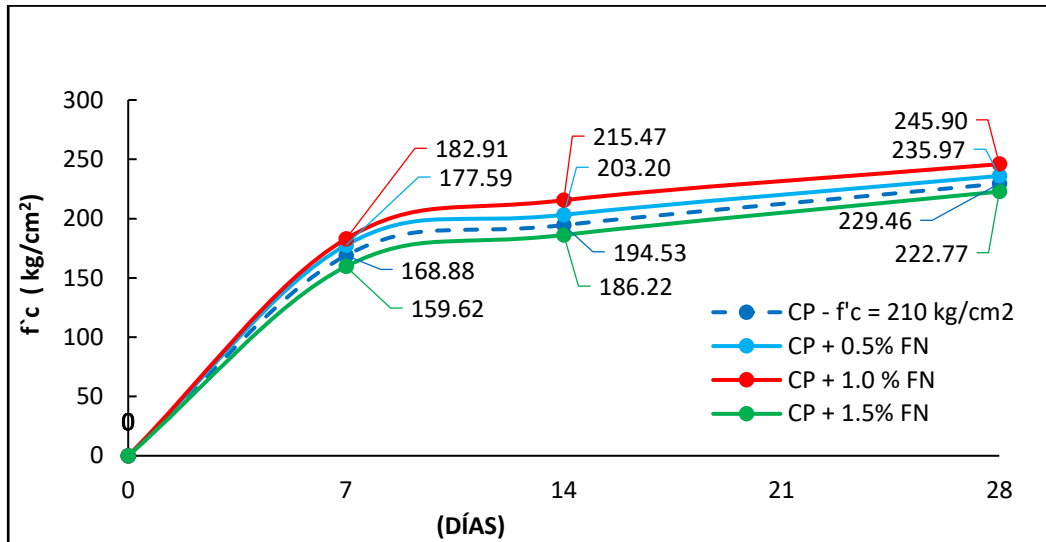
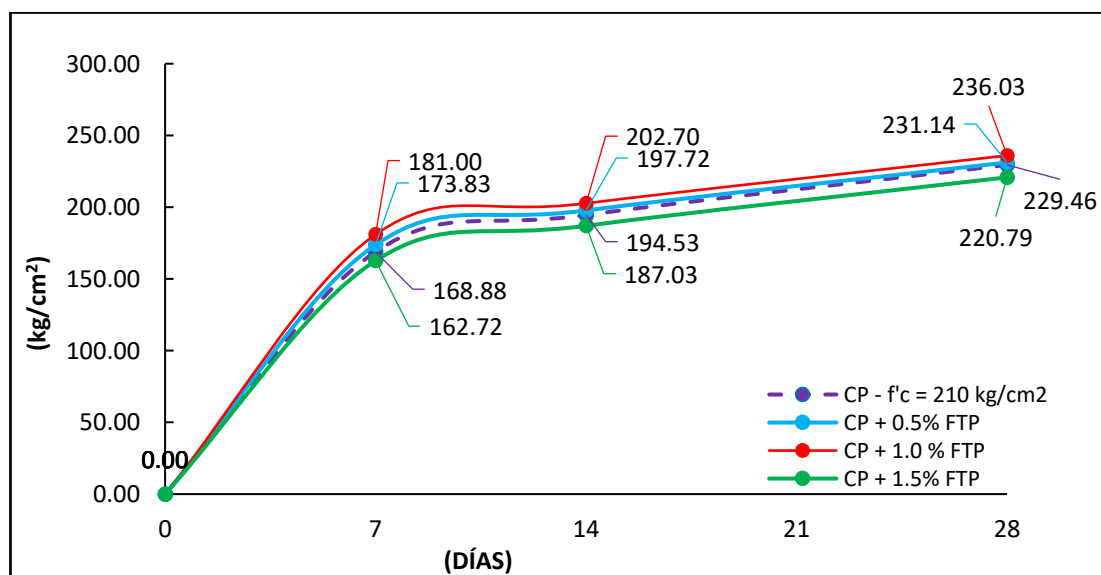


Fig. 21. Resistencia a Compresión, incorporación con porcentajes FN.

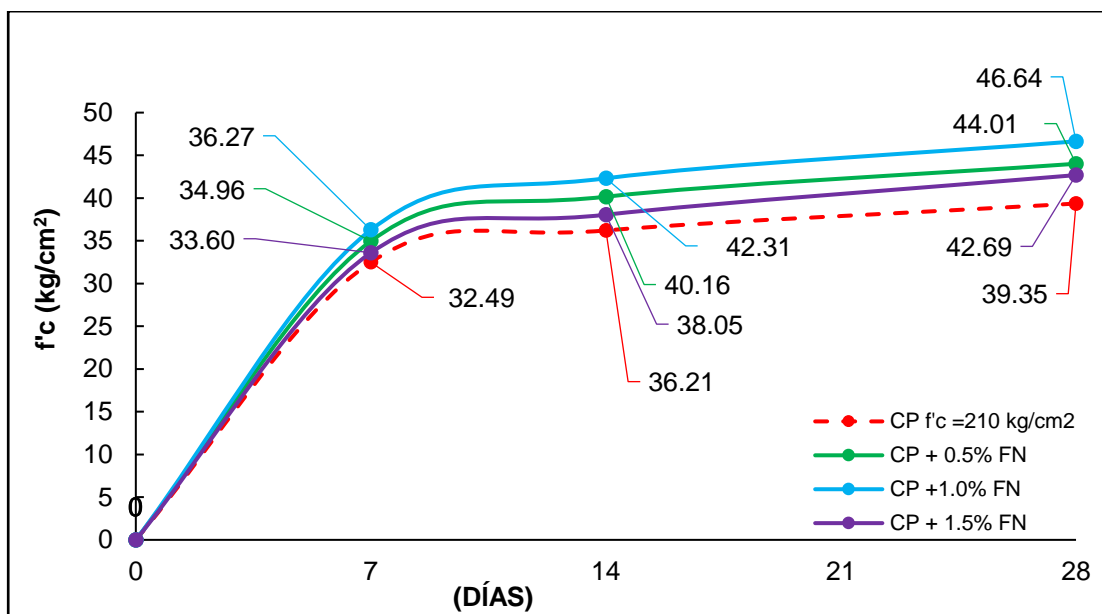
Nota. La Fig. 4, se muestra lo resultado del ensayo a compresión con una resistencia 229.46  $kg/cm^2$  en concreto y la incorporación en fibra de nylon (FN) con 0.5%, 1% y 1.5%, teniendo una resistencia mayor 245.90  $kg/cm^2$ , 235.97  $kg/cm^2$  en incremento 7.16%, 2.84% del 1%FN y 0.5%FN por otro lado, 1.5%FN con 222.77 $kg/cm^2$ , disminuye en 2.92% donde empieza a perder resistencia a 28 días de curado.



**Fig. 22.** Resistencia a Compresión, incorporación con porcentajes FTP.

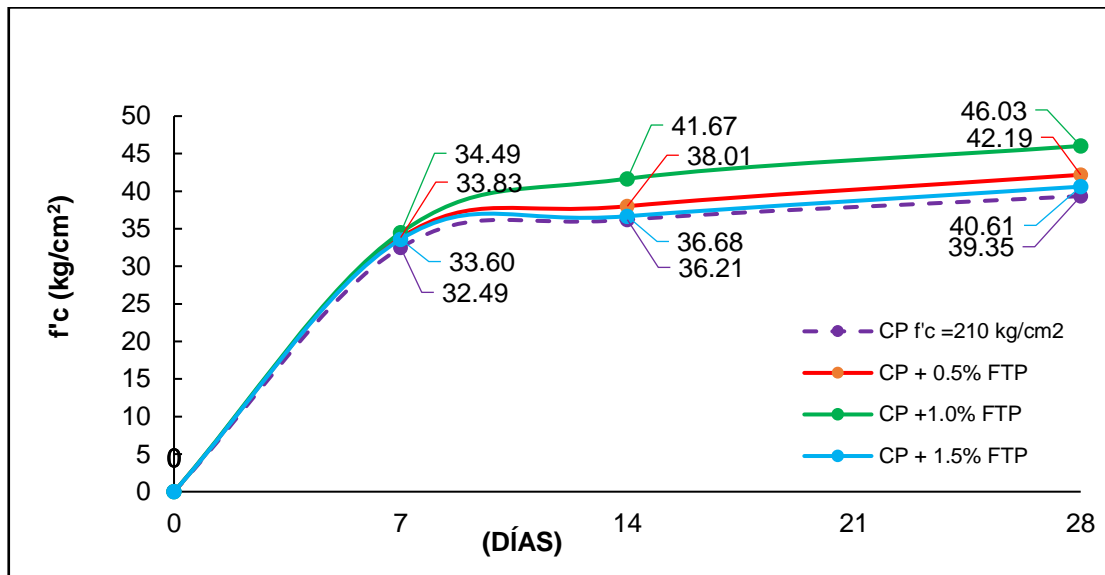
Nota. En la **Fig.5**, se detalla los resultados de resistencia a compresión con adición de fibra del tallo de plátano (FTP), 0.5%, 1% y 1.5% mayor alcance fue el 1%FTP, 0.5%FTP con una resistencia 236.03 kg/cm<sup>2</sup>, 231.14kg/cm<sup>2</sup> teniendo un incremento de 2.86%,0.73% por otro lado, 1.5% con 220.79kg/cm<sup>2</sup>, disminuye en 3.78 % respecto al concreto en 28 días de edad.

**El Obj. 03** presenta determinar la resistencia a la del concreto patrón f'c 210 kg/cm<sup>2</sup> con la incorporación de fibra de nylon con porcentaje 0.5%, 1% y 1.5% y también concreto patrón f'c 210 kg/cm<sup>2</sup> con fibra del tallo de plátano en dosis de 0.5%, 1% y 1.5%.



**Fig. 23.** Resistencia a Flexión, incorporación con porcentaje FN

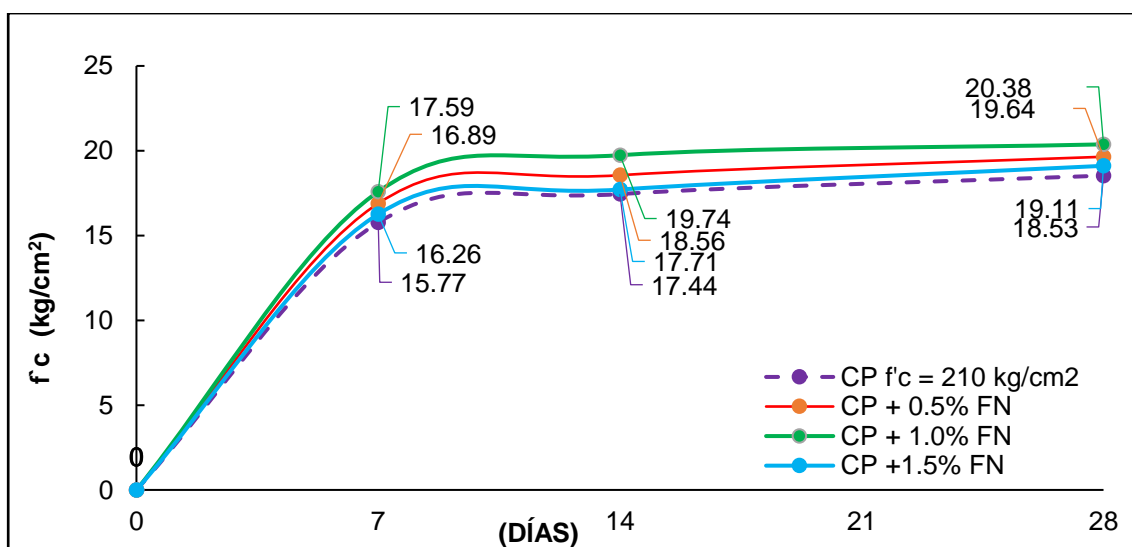
Nota. La **Fig. 6**, se observa el resultado de ensayo resistencia a flexión incorporando la fibra de nylon con 0.5%, 1% y 1.5%, con mayor alcance 1%FN, 0.5%FN y 1.5%FN con 46.64 kg/cm<sup>2</sup>, 44.01 kg/cm<sup>2</sup> y 42.69 kg/cm<sup>2</sup>, teniendo un incremento de 18.53%, 11.84% y 8.49% respetivamente, respecto a CP de 39.35 kg/cm<sup>2</sup> a 28 días de curado.



**Fig. 24.** Resistencia a la Flexión, incorporación con porcentaje FTP

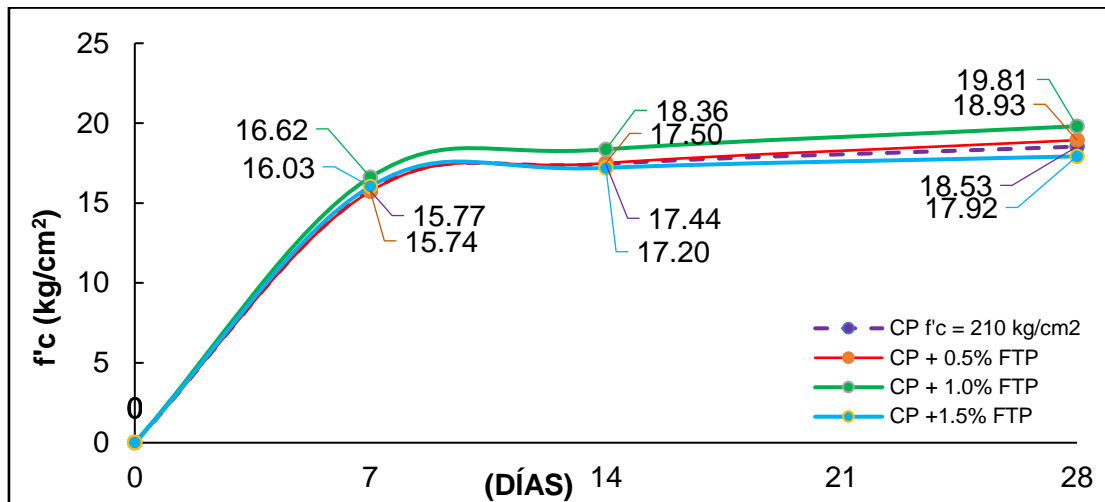
Nota. En la **Fig. 7**, se detalla los resultados de resistencia a flexión con adición de fibra del tallo de plátano de 0.5%, 1% y 1.5% con mayor alcance 1%FTP, 0.5%FTP y 1.5% FTP con 46.03 kg/cm<sup>2</sup>, 42.19kg/cm<sup>2</sup> y 40.61kg/cm<sup>2</sup> teniendo un incremento de 16.97%, 7.22% y 3.20% respecto a CP de 39.35 kg/cm<sup>2</sup> a 28 días de curado

**El Obj. 04 se presenta en determinar la resistencia a la tracción del concreto patrón f'c 210 kg/cm<sup>2</sup> con la incorporación de fibra de nylon con porcentaje 0.5%, 1% y 1.5% y también concreto patrón f'c 210 kg/cm<sup>2</sup> con fibra del tallo de plátano en dosis de 0.5%, 1% y 1.5%.**



**Fig. 25.** Resistencia a la Tracción, incorporación con porcentaje FN

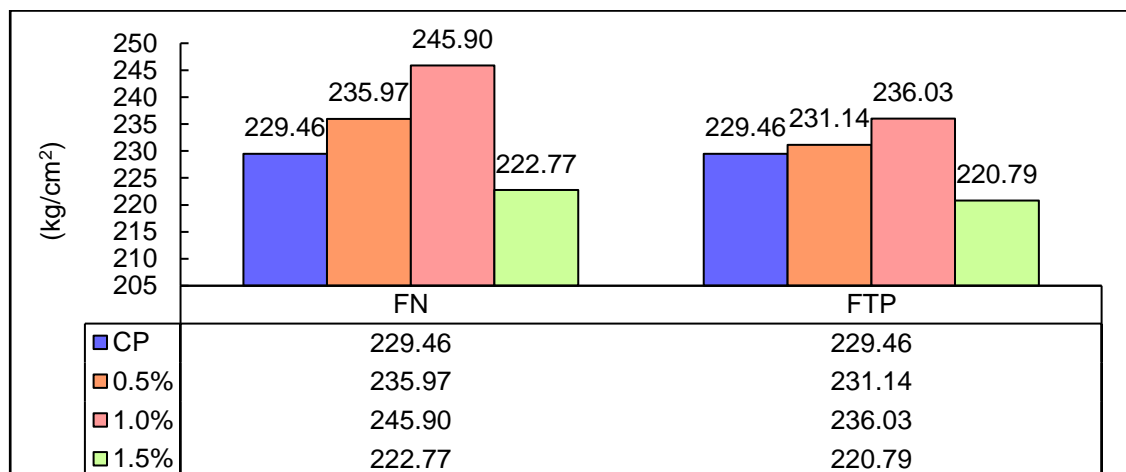
Nota. La **Fig. 8**, se observa el resultado de ensayo resistencia a tracción la incorporación de fibra de nylon con 0.5%, 1% y 1.5%, teniendo un mayor alcance 1%FN, 0.5%FN y 1.5%FN con 20.38kg/cm<sup>2</sup>, 19.64kg/cm<sup>2</sup> y 19.11kg/cm<sup>2</sup> con incremento de 9.98%, 5.9% y 3.1%, respectivamente por el CP es 18.53 kg/cm<sup>2</sup> a 28 días de curado.



**Fig. 26.** Resistencia a la Tracción, incorporación con porcentaje FTP

Nota. En la **Fig. 9**, se detalla los resultados de resistencia a tracción con adición de 0.5%, 1% y 1.5% con mayor alcance 1%FTP, 0.5%FTP con 19.81 kg/cm<sup>2</sup>, 18.93kg/cm<sup>2</sup> teniendo un incremento de 6.91%, 2.16%, por otra parte 1.5% con 17.92 kg/cm<sup>2</sup>, disminuye en 3.29% respectivamente por el CP es 18.53 kg/cm<sup>2</sup> a 28 días de curado.

**El Obj. 05** se presenta en evaluar la diferencia en la resistencia a la compresión del concreto patrón, con respecto al concreto incorporando 0.5%, 1% y 1.5% de fibra de nylon (FN) y respectivamente a la fibra del tallo de Plátano (FTP) con porcentaje 0.5%, 1% y 1.5%.



**Fig. 27.** Comparación de la resistencia a la compresión del concreto patrón y del concreto incorporando con fibra de nylon y la fibra del tallo de plátano

Nota. En el **Fig. 10.** se muestra una comparación de la resistencia a la compresión de los dos elementos experimentales las cuales alcanzaron resistencia por encima del diseño al incorporar el 1% en fibras de nylon tiene resistencia de 245.90 kg/cm<sup>2</sup>, superando a la resistencia en fibras del tallo de plátano 236.03 kg/cm<sup>2</sup>, demostrando que la incorporación del 1% de fibras de nylon resulta una mejora significativa en la resistencia.

### **3.2. Discusión**

Después de cada ensayo realizado, se incorporó fibra de nylon con el concreto patrón respectivamente a la fibra tallo de plátano, para evaluar las propiedades mecánicas del concreto.

La investigación presenta el comportamiento de las propiedades mecánicas del concreto cuando se incorpora FN en porcentajes 0.5%, 1% y 1.5%, y FTP en porcentajes 0.5%, 1% y 1.5%, a 7, 14 y 28 días de curado, es así como se mejora el concreto con la incorporación de fibras antes mencionado. Donde Babar et al [20]. En su investigación usa fibra de nylon reciclado como adición al concreto en 0,1 %, 0,25 %, 0,5 % y 1 % y evaluó en 7, 14, 28 días de curado. por lo tanto, evidencian al utilizar la adición en bajos porcentaje de FN se tiene mayor resistencia del concreto. Según, Arrieta and Rivera [25] en la investigación adicionado 0.5%, 1% y 2% tallo de plátano, evaluado a 7, 14 y 28 días de curado.

**Respecto al objetivo 1:** El diseño de mezcla del concreto patrón f'c 210 kg/cm<sup>2</sup> con la adicción de fibra de nylon en porcentaje 0.5%, 1% y 1.5% y asimismo concreto patrón f'c 210 kg/cm<sup>2</sup> con fibra del tallo de plátano con porcentajes 0.5%, 1% y 1.5%.

La selección del diseño de mezclas de concreto que se llevó a cabo es de tipo convencional para alcanzar una resistencia de 210 kg/cm<sup>2</sup>. El cálculo realizado muestra que la relación del peso de 1, 2.34, 2.46 y el agua utilizada es de 29.2 lts/pie<sup>3</sup>. Además, se agrega un porcentaje de fibras de nylon y tallo de plátano correspondiente al peso del cemento en porcentajes de (0.5%, 1.0% y 1.5%). Seguidamente, teniendo los resultados obtenidos de la investigación de Barboza Chunga & Burga Rafael [31] previo que mostró una relación del peso

similares de 1, 2.39, 2.85 y agua de 30.9 lts/pie<sup>3</sup> para un concreto de resistencia similar 210 kg/cm<sup>2</sup>, adicionando fibra de nylon en porcentaje 1%, 2%. Se evidencia el resultado guarda similitud por los resultados obtenido de la investigación.

**Respecto al objetivo 2:** La resistencia a la compresión del concreto patrón f'c 210 kg/cm<sup>2</sup> con la incorporación de fibra de nylon con porcentaje 0.5%, 1% y 1.5% y también concreto patrón f'c 210 kg/cm<sup>2</sup> con fibra del tallo de plátano en dosis de 0.5%, 1% y 1.5%.

Los resultados del ensayo que se realizó con una resistencia de concreto 229.46 kg/cm<sup>2</sup> en los porcentajes de la incorporación de nylon fue un alcance de 245.90 kg/cm<sup>2</sup>, 235.97 kg/cm<sup>2</sup> teniendo un incremento del 17.1%, 12.4% con el 1% y 0.5% FN, en cambio 1.5% FN es 222.77kg/cm<sup>2</sup> que disminuye 6.08%. En la incorporación de la fibra del tallo de plátano es 236.03 kg/cm<sup>2</sup>, 231.14kg/cm<sup>2</sup> con un incremento 2.86%, 0.73% con el 1% y 0.5% FTP, en cambio 1.5% FTP es 220.79kg/cm<sup>2</sup> tiene a disminuir 3.78%. Por otra parte, los resultados que contrarresta en la investigación es Barboza Chunga and Burga Rafael [31], en la incorporación de fibra de nylon con porcentajes 0.5%, 1.5%, 3.5%, y 5.0% tuvo una resistencia de 228.10 kg/cm<sup>2</sup>, 210.50 kg/cm<sup>2</sup>, 179.97 kg/cm<sup>2</sup> y 167.59 kg/cm<sup>2</sup>; estos resultados mencionan que mayor valor de porcentaje de FN disminuye en la resistencia donde demuestra un acuerdo con nuestra investigación. En Arrieta and Rivera [25] el adicióno la fibra de tallo de plátano en el 1% con resistencia a 89.33 kg/cm<sup>2</sup> y en Baquerizo & Lazo [26], realizo el mismo estudio de resistencia en los mismos porcentajes de (0.5%, 1.0% y 1.5%) teniendo como resultados valores de 219.69 kg/cm<sup>2</sup>, 223.66 kg/cm<sup>2</sup> y 205.1 kg/cm<sup>2</sup> respectivamente siendo más favorable el porcentaje de 1.0% con un aumento de 5.08% mientras que la adicción del 1.5% genera una disminución de 3.64%. Con los resultados demostraron una similitud en la investigación de la FN y FTP.

**Respecto al objetivo 3:** La resistencia a la flexión del concreto patrón f'c 210 kg/cm<sup>2</sup> con la incorporación de fibra de nylon con porcentaje 0.5%, 1% y 1.5% y también concreto patrón f'c 210 kg/cm<sup>2</sup> con fibra del tallo de plátano en dosis de 0.5%, 1% y 1.5%.

El resultado del ensayo que se realizó, con una resistencia de 39.35 kg/cm<sup>2</sup> en concreto y sus porcentajes en la incorporación de fibra de nylon en los días de curado tuvo una resistencia de 46.64 kg/cm<sup>2</sup>, 44.01 kg/cm<sup>2</sup> y 42.69 kg/cm<sup>2</sup> teniendo un incremento de 18.53%, 11.84% y 8.48% con el 1%, 0.5% y 1.5%FN y en la incorporación de la fibra de tallo de plátano su resistencia fue 46.03 kg/cm<sup>2</sup>, 42.19 kg/cm<sup>2</sup> y 40.61kg/cm<sup>2</sup> con un incremento de 16.76%, 7.21% y 3.2% con los porcentaje 1%, 0.5% y 1.5%FTP de la investigación. Por otro lado, los hallazgos de los investigadores al usar la fibra de nylon tienen como resultado a Naraindas Bheel, et, at [24], quien usa el porcentaje del 1% y 1.5% con una resistencia 54.86 kg/cm<sup>2</sup> y 51.9 kg/cm<sup>2</sup> a los 28 días de curado teniendo una disminución, en cambio Barboza Chunga y Burga Rafael [31] tuvo porcentaje de 0.50%, 1.50%, 3.50% y 5.00%, con una resistencia 58.23 kg/cm<sup>2</sup>, 58.02kg/cm<sup>2</sup>, 71.69kg/cm<sup>2</sup> y 61.9 kg/cm<sup>2</sup>, se observa un incremento 30.91 % en el 3.5% FN, dando resultado a un desacuerdo, debido a su línea de resultados que no concuerda con nuestra investigación que obtiene mejores resultados. En la incorporación de fibra de tallo del plátano Baquerizo Pérez y Lazo Palomino [26] utiliza lo mismo porcentaje de nuestra investigación con resistencia de 34.49kg/cm<sup>2</sup>, 35.59kg/cm<sup>2</sup> un incremento 8.01% con el 1% FTP, en cambio 1.5%FTP tiene una resistencia 34.48kg/cm<sup>2</sup> que disminuye 1.43%. Lo cual concuerda con nuestra investigación en FTP donde obtenemos resultados favorables.

**Respecto al objetivo 4:** La resistencia a la tracción del concreto patrón f'c 210 kg/cm<sup>2</sup> con la incorporación de fibra de nylon con porcentaje 0.5%, 1% y 1.5% y también concreto patrón f'c 210 kg/cm<sup>2</sup> con fibra del tallo de plátano en dosis de 0.5%, 1% y 1.5%.

El resultado del ensayo que se realizó, con una resistencia de 18.53kg/cm<sup>2</sup> en concreto sus porcentajes en la incorporación de fibra de nylon en los días de curado tuvo una resistencia de 20.38 kg/cm<sup>2</sup>, 19.64 kg/cm<sup>2</sup> y 19.11 kg/cm<sup>2</sup> con un incremento al 9.98%, 5.9% y 3.13% con el 1%, 0.5% y 1.5%FN y en la incorporación de la fibra del tallo de plátano su resistencia fue 19.81 kg/cm<sup>2</sup>, 18.93 kg/cm<sup>2</sup> con un incremento de 6.88%, 2.17% en 1%,0.5%FTP, en cambio 1.5%FTP es 17.92 kg/cm<sup>2</sup> que disminuye 3.27% de la investigación. Por otro lado, los

hallazgos de los investigadores al usar la fibra de nylon tienen como resultado Naraindas Bheel, et al [24] quien usa el porcentaje del 1% y 1.5% con una resistencia  $34.16\text{kg/cm}^2$  y  $30.5\text{kg/cm}^2$  a los 28 días de curado observando una disminución, asimismo Barboza Chunga & Burga Rafael [31] tuvo porcentaje de 0.5%, 1.5%, 3.5% y 5% con una resistencia  $16.11\text{kg/cm}^2$ ,  $17.34\text{kg/cm}^2$ ,  $19.17\text{kg/cm}^2$  y  $15.81\text{kg/cm}^2$  donde con lleva a un incremento del 9.30% en el porcentaje 3.5%FN, no estoy de acuerdo con el resultado de la investigación, ya que mostramos mejores resultados siendo el óptimo 1%FN y luego empieza a disminuir. En la incorporación de fibra de tallo del plátano Babar Ali, et al [61] con los porcentajes 0.25%, 0.5% y 1.0% FTP con un aumento de 12%, 40% y 20%. Llegando un acuerdo porque muestra una similitud, ya que es nuestra investigación el óptimo es 1% FTP mejorando la propiedad del concreto.

**Respecto al objetivo 5:** Diferencia en la resistencia a la compresión del concreto patrón, con respecto al concreto incorporando 0.5%, 1% y 1.5% de fibra de nylon (FN) y respectivamente a la fibra del tallo de Plátano (FTP) con porcentaje 0.5%, 1% y 1.5%.

De acuerdo a los resultados obtenidos para el concreto patrón tenemos un valor de  $229.46\text{kg/cm}^2$ , con la incorporación de 1% fibra de nylon en su resistencia a compresión alcanza  $245.90\text{kg/cm}^2$  teniendo un incremento 17.1% a 28 días de curado. Asimismo, 1%FTP con  $236.03\text{kg/cm}^2$ , teniendo un incremento de 12.40% a 28 días curado. Resultados que guardan relación con Barboza & Burga [31] tiene un valor menor en concreto patrón de  $213.13\text{kg/cm}^2$ . según, Baquerizo & Lazo [26], en su investigación incorporando el 1%FN alcanzo una resistencia de  $245.90\text{kg/cm}^2$ , teniendo un incremento de 12.5%. Por otro lado, Barboza Chunga & Burga [31], incorporando el 0.5%FTP alcanza una resistencia de  $228.10\text{kg/cm}^2$ , teniendo un incremento de 8.14%. por ello, Baquerizo & Lazo [26], nos manifiesta que las fibras de nylon y las fibras del tallo de plátano aumentan considerablemente la resistencia a la compresión.



## IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 4.1 Conclusiones

Los agregados cumplen las propiedades físicas de las NTP y ASTM, la arena gruesa proviene de la cantera la Victoria MF=2.83 y la piedra chacada de TMN ¾". la cantera Pacherras, con slump de 4", cemento tipo, obteniendo el concreto patrón  $f'c=229.46 \text{ kg/cm}^2$ .

En la resistencia a la compresión del concreto, al incorporar el 0.5% y 1% de fibras de Nylon y respectivamente fibras del tallo de Plátano, se incrementó la resistencia en 7.16% en FN y el 2.86 % FTP, pero al adicionar el 1.5% FN y FTP el concreto reduce la resistencia.

Así mismo, la resistencia a la flexión del concreto al adicionar el 0.5% y 1% de FN y FTP, se incrementa la resistencia en 18.53% en FN y el 16.98% FTP, mientras que al añadir el 1.5 %, FN y FTP, el concreto experimenta una disminución de la resistencia.

También la resistencia a la tracción del concreto, se incorporar el 0.5% al 1% de FN y FTP, aumenta la resistencia en un concreto patrón de 9.98% FN y el 6.91% FTP, mientras que al adicionar el 1.5 %, FN y FTP, se reduce la resistencia.

De los valores obtenidos de la resistencia a la compresión del concreto, al incorporar la FN y FTP, se obtiene que la FN ofrece mayor resistencia en 7.16 %, mientras que FTP en 2.86%, además se tiene que al 1% de FN y FTP alcanzo la mayor resistencia.

### 4.2 Recomendaciones

Se recomienda efectuar un estudio detallado de los componentes que serán utilizados para elaboración del concreto patrón, con el fin de obtener el diseño requerido del proyecto, empleando el método ACI para el diseño y las NTP.

Se recomienda incorporar al concreto el 1% FN y FTP, para la incrementación de la resistencia a la compresión, pero se sugiere no adicionar mayor porcentaje del 1% de FN y FTP porque disminuye la resistencia.

Se recomienda adicionar al concreto el 1% FN y FTP, que incrementa en su resistencia a la flexión del diseño del concreto, sugiriendo no incorporar mayor porcentaje del 1.5% de FN y FTP porque reduce su resistencia.

En el ensayo de la resistencia a la tracción se recomienda incorporar el 1% FN y FTP al concreto que alcanza el mayor incremento de su resistencia, sin embargo, se sugiere no incrementar al 1.5% de FN y FTP porque disminuye la resistencia.

En la comparación de resistencia a compresión se considera recomendable el diseño 210 kg/cm<sup>2</sup>, adicionando el 1% FN, según los resultados analizados, se aconseja usar estas variables en la construcción de obras simples que no involucre un concreto de alta resistencia.

## REFERENCIAS

- [1] K. Yang, K. Zheng and J. Shi, "Fibre alignment in fresh concrete with coarse aggregates and its visualization in transparent model concrete," *Construction and Building Materials*, vol. 411, pp. 1-12, 12 Enero 2024.
- [2] L. Chen, Z. Chen, Z. Xie, L. Wei, J. Hua, L. Huang y P.-S. Yap, «Recent developments on natural fiber concrete: A review of properties, sustainability, applications, barriers, and opportun,» *Developments in the Built Environment*, vol. 16, pp. 1-17, 2023.
- [3] H. Wu, A. Shen, G. Ren, Z. He, W. Wang y B. Ma, «An experimental investigation and optimization of the properties of concrete containing cellulose fiber based on system theory,» *Construction and Building Materials*, vol. 411, pp. 1-24, 2024.
- [4] Y. C. Coronel Sánchez, L. F. Altamirano Tocto and S. P. Muñoz Pérez, "Cenizas y fibras utilizadas en la elaboración de concreto ecológico: una revisión de la literatura," pp. 321-329, 2022.
- [5] Y. I. Olivera Pérez, S. P. Guevara Saravia y S. P. Muñoz Pérez, «Systematic Literature on the Improvement of the Mechanical Properties of Concrete with Fibers of Artificial-Natural Origin,» pp. 1-18, 2022.
- [6] M. Munadrah, R. Irmawaty and . A. B. Muhiddin, "Study of Self Compacting Concrete performance with addition of nylon fiber," Indonesia, 2021.
- [7] A. Senthil kumar, . S. Srinivasan Baskaran, S. Govindaraju and M. Mahalingam, "Study on Partial Replacement of Cement by Activated Clay, Fly ash and Nylon Fiber," India, 2020.
- [8] T. Virabhadra , H. R. Parate and N. N. Patil, "Strength and durability studies of waste nylon cable ties concrete," India, 2020.
- [9] Nikhil Ranjan, Susanta Banerjee, Sanket Nayak y Sreekanta Das, «Exploring applicability of recycled nylon fiber reinforced mortar in joints and plaster to enhance the bond strength, in-plane and out-of-plane capacity of masonry structures,» Canada, 2023.
- [10] Ming Li, Junrui Chai, Xianwei Zhang, Yuan Qin, Weili Ma, Minghan Duan and Heng Zhou, "Quantifying the recycled nylon fibers influence on geometry of crack and seepage behavior of cracked concrete," China , 2023.
- [11] N. Ranjan, S. Banerjee, S. Nayak and S. Sreekanta , "Exploring applicability of recycled nylon fiber reinforced mortar in joints and plaster to enhance the bond strength, in-plane and out-of-plane capacity of masonry structures," 2023.
- [12] V. Bharathi.S, S. M.M and V. S, "Strength characteristics of banana and sisal fiber reinforced composites," india, 2021.
- [13] G. Upendra S. and T. Dr.Sudhir , "Study on the Development of Banana Fibre Reinforced Polymer Composites for Industrial and Tribological Applications: A Review," india, 2020.
- [14] G. E. Martínez-Solórzano and J. C. Rey-Brina, "Bananos (Musa AAA): Importancia, producción y comercio en tiempos de Covid-19," 2021.

- [15] C. Prabhakar, K. Anand, S. Kataraki and S. Reddy, "A review on natural fibers and mechanical properties of banyan and banana fibers composites," 2022.
- [16] S. Fadillawaty, M. Fanny, P. Hakas, A. Z. Bella Lutfiani, C. Martyana Dwi, A. Adira and W. Feri Adri, "Compressive and Flexural Strength Behavior of Banana Tree Fiber Hybrid Concrete," 2023.
- [17] Chunheng Zhou, Liping Cai, Zongping Chen y Junhua Li, «Effect of kenaf fiber on mechanical properties of high-strength cement composites,» *Construction and Building Materials*, vol. 263, 2020.
- [18] L. A. Chagua Ventura, y A. E. Gil Alania, , «“Análisis de las propiedades mecánicas del concreto  $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$  usando fibras de zanahoria, Lima 2021”,» Universidad Cesar Vallejo, Lima, 2021.
- [19] R. N. d. Edificaciones, *Norma E.060 Concreto Armado*, Perú: Sencico, 2019.
- [20] A. Babar, F. Muhammad, M. Ahmed Salih, A. Hawreen, E. Ahmed Babeker and A. Marc, "Improving the performance of recycled aggregate concrete using nylon waste fibers," Iraq, 2022.
- [21] A. Safeer, A. A. Ishaq, Malik , M. S. Kazmi, Syed , M. Muhammad Junaid and A. Shahid, "Investigating the Behavior of Waste Alumina Powder and Nylon Fibers for Eco-Friendly Production of Self-Compacting Concrete," Australia, 2022.
- [22] A. Farooq Muhammad , M. Fahad, B. Ali, U. Shahid, M. H. El Ouni and A. B. Elhag, "Influence of nylon fibers recycled from the scrap brushes on the properties of concrete: Valorization of plastic waste in concrete," Pakistan , 2022.
- [23] M. N. A. M. y M. R. Z. H. , «Mechanical properties and durability of compressed nylon aggregate concrete reinforced with Forta-Ferro fiber: Experiments and optimization,» *Journal of Building Engineering*, 2021.
- [24] N. Bheel, T. T. y. I. P. A. a. k. and M. A. K. , "Experimental study on engineering properties of cement concrete reinforced with nylon and jute fibers," 2021.
- [25] E. Arrieta González y R. J. Rivera Cera, «Análisis del efecto que produce la adición de fibras de banano modificadas en el concreto hidráulico,» Cartagena, Colombia, 2023.
- [26] C. D. Baquerizo Perez and G. Lazo Palomino, "Estudio del comportamiento de la resistencia del concreto  $F'c 210 \text{ kg/cm}^2$ ," Lima, 2019.
- [27] C. M. Tamara Colqui , «Diseño de concreto  $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$  adicionando fibra del pseudotallo de plátano para mejorar su comportamiento mecánico, Ate - Lima 2021,» 2021.
- [28] R. Sandoval Sanchez y P. B. Tapullima García, «Concreto simple con la inclusión de cepa de plátano para elevar la resistencia a compresión de  $210 \text{ kg/cm}^2$ ,» Tarapoto, 2022.
- [29] G. M. Yzaguirre Leocadio, Artist, *Resistencia a la compresión del concreto  $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$* . [Art]. Universidad San Pedro, 2019.

- [30] J. R. A. Colchado Vásquez and E. B. Tapia Regalado, "Fibra del Vástago de plátano en la resistencia a compresión y absorción de Bloques de concreto, Casa Grande -Trujillo 2018," Trujillo, 2019.
- [31] D. M. Barboza Chunga and R. I. Burga Rafael , "Análisis Comparativo de la Fibra de Nylon y Fibra de Polipropileno Para Mejorar las Propiedades Mecánicas del Concreto," Pimentel, 2023.
- [32] Y. R. Abad Chero, «Adición de fibra de polipropileno y nylon para mejorar las propiedades físicas – mecánicas del concreto,» Pimentel, 2023.
- [33] Y. I. Olivera Perez , "Caracterización Hidromecánica de un Concreto Adicionando Fibras de Plátano," Lambayeque, 2023.
- [34] M. D. R. Huamán Changa, T. M. Rodríguez Gozar y D. Díaz Garamendi, «COMPARACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL HORMIGÓN TRADICIONAL Y EL HORMIGÓN CON FIBRAS METÁLICAS RECICLADAS,» *Revista Gaceta Técnica*, vol. 23, nº 2, pp. 23-37, 2022.
- [35] RNE E060 - Concreto Armado, «Reglamento Nacional De Edificaciones,» Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, Lima, 2019.
- [36] F. Navarrete Seclen, «Comparar los efectos de la resistencia del concreto en losas aligeradas  $e=0.20$  m, curado con diferentes métodos, Chiclayo - 2018,» Chiclayo, 2018.
- [37] K. J. Villanueva Quispe, "Influencia de diferentes porcentajes del agregado fino en las propiedades mecánicas e hidráulicas de un concreto permeable, en Trujillo 2020," Trujillo, 2020.
- [38] NTP 334.090, «Cementos hidráulicos adicionados. Requisitos,» INDECOPI, Lima, 2020.
- [39] X. M. Inga Estrella, "Evaluación de resistencia a la compresión del concreto  $f'c=210\text{kg/cm}^2$  adicionando fibras de coco, Lima 2019," Lima, 2019.
- [40] N.T.P 400.037, "Agregados para concreto. Especificaciones," INDECOPI, Lima, 2021.
- [41] X. M. Inga Estrella, "Evaluación de resistencia a la compresión del concreto  $f'c=210\text{kg/cm}^2$  adicionando fibras de coco, Lima 2019," Lima, 2019.
- [42] K. J. Villanueva Quispe, "Influencia de diferentes porcentajes del agregado fino en las propiedades mecánicas e hidráulicas de un concreto permeable, en Trujillo 2020," Trujillo, 2020.
- [43] J. C. Ruiz Martínez and A. Rodríguez Matos, "Influencia del Aditivo Plastificante en las Propiedades del Concreto en Edificaciones Unifamiliares en Huancayo," Huancayo, 2018.
- [44] A. J. Horna Flores, "Evaluación de las propiedades del concreto empleando arena marina como agregado, Pimentel," Chiclayo, 2020.
- [45] J. C. Ruiz Martínez and A. Rodríguez Matos, "Influencia del Aditivo Plastificante en las Propiedades del Concreto en Edificaciones Unifamiliares en Huancayo," Huancayo, 2018.
- [46] c. seguro, "construyendo seguro".
- [47] C. D. Baquerizo Perez and G. Lazo Palomino, "Estudio del comportamiento de la resistencia del concreto  $F'c$  210kg /cm<sup>2</sup> adicionando fibras de tallo del plátano, Lima 2019," Lima, 2019.

- [48] L. G. Ramos Valer, «Comparación de la influencia del uso de ichu (Stipa Ichu) con nylon en la resistencia a tracción indirecta y a la flexión del concreto en Arequipa,» Arequipa, 2020.
- [49] R. M. Alegre Humanchumol and G. Neyra, "Estudio del mejoramiento de las propiedades físicas y mecánicas del concreto incorporando ceniza de briquetas en Chimbote," Nuevo Chimbote, 2020.
- [50] R. M. Huaman chumo and K. E. Guanilo Neyra , "Estudio del mejoramiento de las propiedades físicas y mecánicas del concreto incorporando ceniza de briquetas en Chimbote," Nuevo Chimbote, 2020.
- [51] N. Delgado Hernández , J. Altamirano Segura , H. Bernilla Angulo , E. Peña Meléndez y Rivera Condezo, «ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN-LAS FIBRAS EN EL CONCRETO,» 2021.
- [52] Structuralia Blog, «structuralia,» 2022.
- [53] . Y. Gonzáles Alarcón, "Determinación de las propiedades mecánicas de las fibras de pseudotallo de plátano Cavendish," Chiclayo, 2019.
- [54] Structuralia Blog, «structuralia,» 2022.
- [55] C. A. LAGOS QUISPE, "Efectos de la adición de fibra de nylon 120D/2 en las propiedades plásticas y mecánicas en compresión y flexión del concreto de  $f'c$  210 kg/cm<sup>2</sup>, Abancay, Apurímac, 2020," Apurimac, 2023.
- [56] J. Domingues Lima, N. de Souza Bravo, D. Eduardo Rozane, E. Shigueaki Nomura, S. H. M. Gorla da Silva y E. Nardini Gomes, «Waste management of pseudostem to increase the growth of banana seedlings,» 2020.
- [57] E. ARRIETA GONZALEZ and R. J. RIVERA CERA, "ANALISIS DEL EFECTO QUE PRODUCE LA ADICIÓN DE FIBRAS DE BANANO MODIFICADAS EN EL CONCRETO HIDRAULICO," UNIVERSIDAD DE CARTAGENA, Cartagena, 2023.
- [58] W. I. Benítez Soxo , "Materiales compuestos cementicios reforzados con tejidos de fibra natural aplicados en estructuras de hormigón armado, estudio de revisión.," Ecuador, 2021.
- [59] M. M. Hadi Mohamed, C. P. Martel Carranza, F. T. Huayta Meza, C. R. Rojas León y J. L. Arias Gonzáles, Metodología de la investigación: Guía para el proyecto de tesis, Puno: Instituto Universitario de Innovación Ciencia y Tecnología Inudi Perú S.A.C, 2023.
- [60] C. Coronel Carvajal, "Las variables y su operacionalización," Arch méd Camagüey, Cuba, 2023.
- [61] Babar Ali, Marc Azab, Hawreen Ahmed, Rawaz Kurda, Mohamed Hechmi El Ouni y Ahmed Babeker Elhag, «Investigation of physical, strength, and ductility characteristics of concrete reinforced with banana (Musaceae) stem fiber,» *Journal of Building Engineering*, vol. Volume 61, 2022.
- [62] Asocreto, "360 en concreto," Peru, 2023.

## ANEXOS

### MATRIZ DE CONSISTENCIA

#### Análisis de las Propiedades Mecánicas de Concreto Incorporando Fibra de Nylon y Fibra del Tallo de Plátano

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	POBLACIÓN Y MUESTRA	ENFOQUE/TIPO/ DISEÑO	TÉCNICAS/ INSTRUMENTO
¿Qué efectos tiene la fibra de nylon y fibra del tallo de plátano con los porcentajes 0.5%, 1% y 1.5%, habrá un mejoramiento en las propiedades mecánicas del concreto?	<b>OBJETIVO GENERAL</b> Evaluar las propiedades mecánicas del concreto incorporando fibras de nylon y la fibra del tallo de plátano.	La incorporación del porcentaje de 0.5%, 1.0% y 1.5% en las fibras de nylon y fibras del tallo de plátano mejorar significativamente en las propiedades de un concreto f'c 210 kg/cm <sup>2</sup> .	<b>Variable dependiente</b> Análisis de las propiedades mecánicas del concreto	<b>Población</b> Concreto f'c 210 kg/cm <sup>2</sup> . Fibra de Nylon Fibra del Tallo de Plátano <b>Muestra</b> Concreto patrón f'c 210 kg/cm <sup>2</sup> .	<b>Tipo</b> Aplicada  <b>Enfoque</b> Cuantitativo  <b>Diseño</b> Experimental-Cuasiexperimental	Normas,  Ensayos estandarizados de calidad  Observación  Ficha de recolección de datos
	<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b> 1. Determinar el diseño de mezcla del concreto patrón f'c 210 kg/cm <sup>2</sup> y con la adición de fibra de nylon y fibra del tallo de plátano en porcentaje de 0.5%, 1% y 1.5%. 2. Determinar la resistencia a la compresión del concreto patrón f'c 210 kg/cm <sup>2</sup> y utilizando fibra de nylon y fibra del tallo de plátano en		<b>Variable Independiente</b>  Fibra de nylon  Fibra del tallo de plátano	Concreto modificado con 0.5 % de fibra de nylon y fibras del tallo de plátano.  Concreto modificado con 1.0% de fibra de nylon y fibra del tallo de plátano.  Concreto con 1.5 % de fibra de nylon y fibra del tallo de plátano		

	<p>dosis de 0.5%, 1% y 1.5%.</p> <p>3. Determinar la resistencia a la flexión del concreto con el patrón de <math>f'c</math> 210 <math>kg/cm^2</math> y adicionando la fibra de nylon y fibra del tallo de plátano de 0.5%, 1% y 1.5%.</p> <p>4. Determinar la resistencia a la tracción del concreto con el patrón de <math>f'c</math> 210 <math>kg/cm^2</math> y adicionando la fibra de nylon y fibra del tallo de plátano de 0.5%, 1% y 1.5%.</p> <p>5. Evaluar la diferencia en la resistencia a la compresión del concreto patrón, con respecto al concreto incorporando 0.5%, 1% y 1.5% de fibra de nylon (FN) y la fibra del tallo de Plátano (FTP)</p>					
--	---	--	--	--	--	--



## CARTA DE AUTORIZACIÓN PARA LA RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN



Prolongación Bolognesi Km. 3.5  
Chiclayo – Lambayeque  
R.U.C. 20480781334  
Email: lemswyceirl@gmail.com

### CARTA DE AUTORIZACIÓN PARA EL RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN

Chiclayo, 4 de agosto de 2023

Quien suscribe:

**Sr. Wilson Arturo Olaya Aguilar**

**Representante Legal – LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS  
W & C E.I.R.L. - LEMS W & C E.I.R.L.**

**AUTORIZA:** Permiso para recojo de información pertinente en función del proyecto de investigación, denominado “Análisis de las Propiedades Mecánicas de Concreto Incorporando Fibra de Nylon y Fibra del Tallo de Plátano”.

Por el presente, el que suscribe, Wilson Arturo Olaya Aguilar representante legal de la empresa LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS W & C E.I.R.L. - LEMS W & C E.I.R.L. **AUTORIZO** a los estudiantes Barturen Irene Juan Emerli, identificado con DNI N° 71195588 y Veliz Preciado Katherine Lisbethe, identificada con DNI N° 74147092, estudiante de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Señor de Sipán y autor del trabajo de investigación denominado “Mejoramiento de las propiedades mecánicas del concreto incorporando argopecten Análisis de las Propiedades Mecánicas de Concreto Incorporando Fibra de Nylon y Fibra del Tallo de Plátano” para el uso de laboratorio técnico y formatos de procesamiento de datos y cálculo para obtención de resultados de control de calidad en efectos exclusivamente académicos de la elaboración de tesis, enunciada líneas arriba de quien solicita se garantice la absoluta confidencialidad de la información solicitada.

Atentamente.



LEMS W&C EIRL

WILSON ARTURO OLAYA AGUILAR  
GERENTE GENERAL

# INFORME DE LABORATORIO

## Informe de laboratorio del estudio de canteras

### informe de laboratorio del agregado grueso – análisis granulométrico de la cantera pacherez – Pucalá



Certificado INDECOPI N°00137704 RNP Servicios S060559

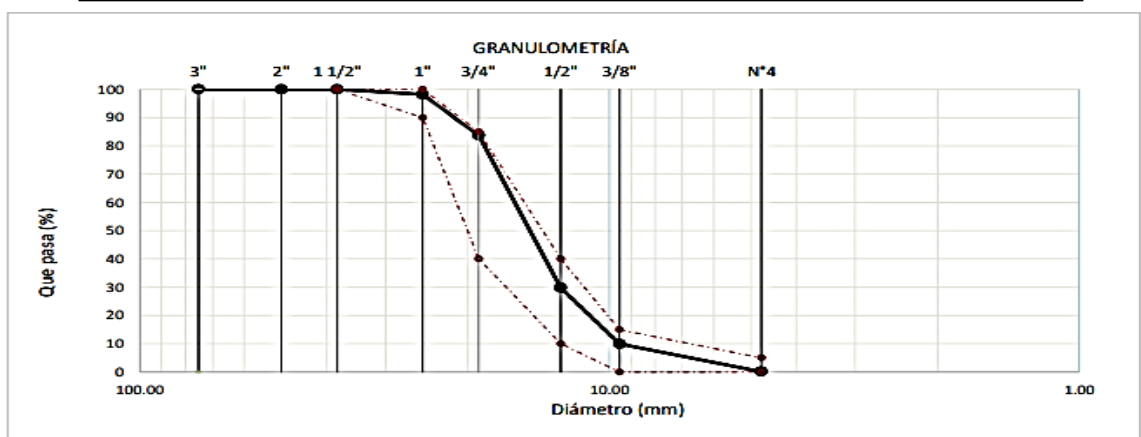
Prolongación Bolognesi Km. 3.5  
Pimentel – Lambayeque  
R.U.C. 20480781334  
Email: lemswceir@gmail.com

Solicitud de Ensayo : 1206-23/ LEMS W&C  
Solicitante : BARTUREN IRENE JUAN EMERLI  
VELIZ PRECIADO KATHERINE LISBETHE  
Proyecto : TESIS: "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE CONCRETO INCORPORANDO FIBRA DE NYLON Y FIBRA DEL TALLO DE PLÁTANO"  
Ubicación : Dist.Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.  
Fecha de Apertura : Lunes, 12 de junio del 2023  
Inicio de ensayo : Lunes, 12 de junio del 2023  
Fin de Ensayo : Martes, 13 de junio del 2023  
ENSAYO : AGREGADOS. Análisis granulométrico del agregado fino y Grueso. Método de ensayo.  
NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 400.012:2021

Muestra : Piedra Chancada

Cantera : Pacherez

Análisis Granulométrico por tamizado					
N° Tamiz	Abertura (mm)	% Retenido	% Acumulados Retenido	% Que pasa Acumulados	HUSO
2"	50.00	0.0	0.0	100.0	
1 1/2"	38.00	0.0	0.0	100.0	100
1"	25.00	1.8	1.8	98.2	90 - 100
3/4"	19.00	14.5	16.3	83.7	40 - 85
1/2"	12.70	53.9	70.2	29.8	10 - 40
3/8"	9.52	19.9	90.1	9.9	0 - 15
N°4	4.75	9.8	99.9	0.1	0 - 5
<b>TAMAÑO MÁXIMO NOMINAL</b>					<b>3/4"</b>



**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 laboratorio del agregado grueso – análisis granulométrico de la cantera la victoria – Pátapo**



Certificado INDECOPI N°00137704 RNP Servicios S0608589

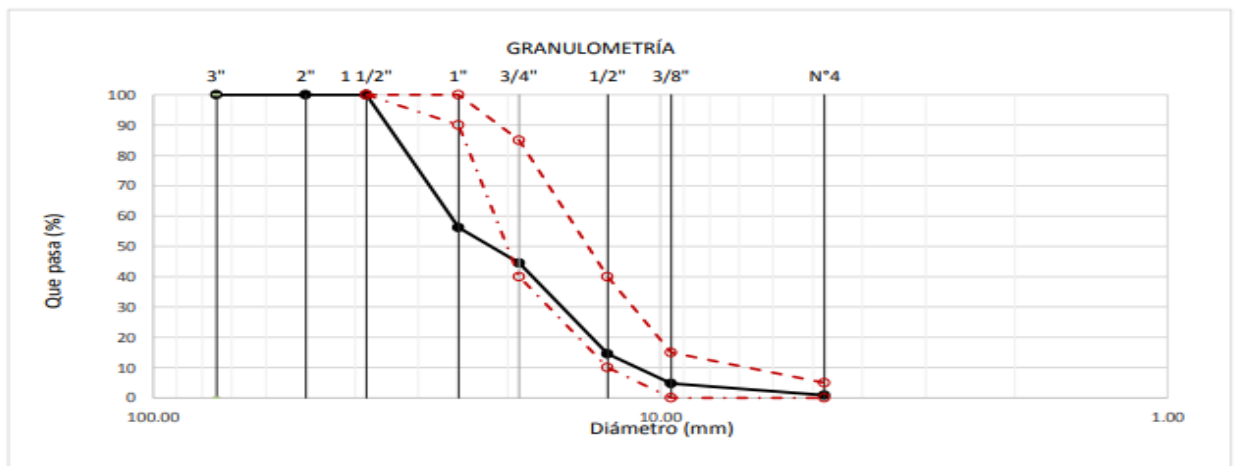
Prolongación Bolognesi Km. 3.5  
Pimentel – Lambayeque  
R.U.C. 20480781334  
Email: lemswyceirl@gmail.com

Solicitud de Ensayo : **1206-23/ LEMS W&C**  
 Proyecto / Obra : BARTUREN IRENE JUAN EMERLI  
 VELIZ PRECIADO KATHERINE LISBETHE  
 Proyecto : TESIS: "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE CONCRETO INCORPORANDO FIBRA DE NYLON Y FIBRA DEL TALLO DE PLÁTANO"  
 Ubicación : Dist.Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.  
 Fecha de Apertura : Lunes, 12 de junio del 2023  
 Inicio de ensayo : Lunes, 12 de junio del 2023  
 Fin de Ensayo : Lunes, 13 de junio del 2023  
 ENSAYO : AGREGADOS. Análisis granulométrico del agregado fino y Grueso. Método de ensayo.  
 NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 400.012:2021

Muestra : Piedra Chancada

Cantera : La Victoria

<b>Análisis Granulométrico por tamizado</b>					
N° Tamiz	Abertura (mm)	% Retenido	% Acumulados Retenido	% Que pasa Acumulados	<b>HUSO</b> <b>56</b>
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	43.8	56.2	90 - 100
3/4"	19.00	253.0	11.7	55.5	40 - 85
1/2"	12.70	650.0	30.0	85.5	10 - 40
3/8"	9.52	210.0	9.7	95.2	0 - 15
N°4	4.75	85.2	3.9	99.1	0 - 5
<b>TAMAÑO MÁXIMO NOMINAL</b>					<b>1"</b>



**OBSERVACIONES :**

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



**Informe de laboratorio del agregado grueso – análisis granulométrico de la cantera tres tomas – Ferreñafe**



Certificado INDECOPI N°00137704 RNP Servicios S0608589

Prolongación Bolognesi Km. 3.5  
Pimentel – Lambayeque  
R.U.C. 20480781334  
Email: lemswyceirl@gmail.com

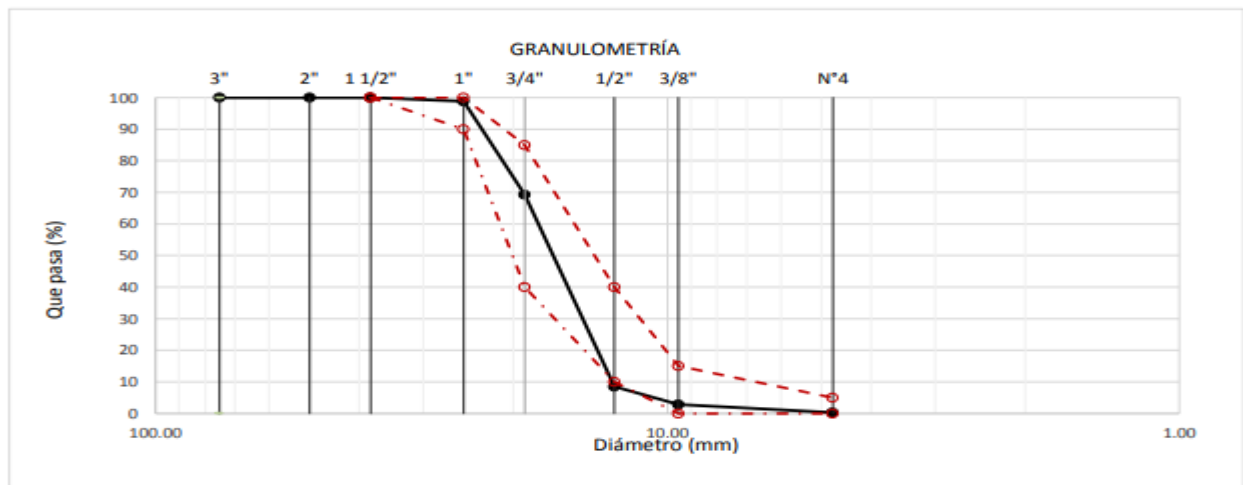
Solicitud de Ensayo : **1206-23/ LEMS W&C**  
 Solicitante : BARTUREN IRENE JUAN EMERLI  
 VELIZ PRECIADO KATHERINE LISBETHE  
 Proyecto / Obra : TESIS: "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE CONCRETO INCORPORANDO FIBRA DE NYLON Y FIBRA DEL TALLO DE PLÁTANO"  
 Ubicación : Dist.Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.  
 Fecha de Apertura : Lunes, 12 de junio del 2023  
 Inicio de ensayo : Lunes, 12 de junio del 2023  
 Fin de Ensayo : Martes, 13 de junio del 2023

ENSAYO : AGREGADOS. Análisis granulométrico del agregado fino y Grueso. Método de ensayo.  
 NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 400.012:2021

Muestra : Piedra Chancada

Cantera : Tres Tomas

<b>Análisis Granulométrico por tamizado</b>					
N° Tamiz	Abertura (mm)	% Retenido	% Acumulados Retenido	% Que pasa Acumulados	<b>HUSO</b> <b>56</b>
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	1.2	98.8	90 - 100
3/4"	19.00	950.2	29.5	30.7	40 - 85
1/2"	12.70	1958.0	60.8	91.5	10 - 40
3/8"	9.52	180.2	5.6	97.1	0 - 15
N°4	4.75	85.0	2.6	99.7	0 - 5
<b>TAMAÑO MÁXIMO NOMINAL</b>					<b>1/2"</b>



**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 laboratorio del agregado fino – análisis granulométrico de la cantera pacherez – Pucalá



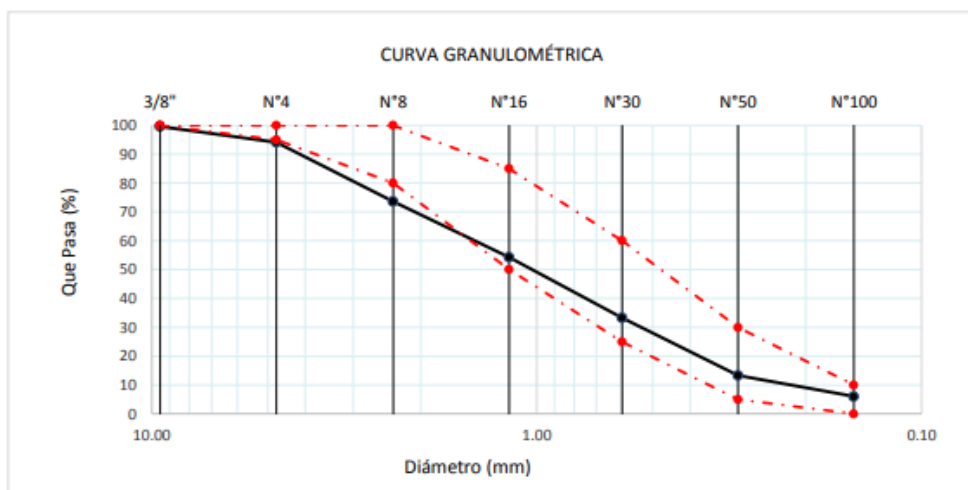
Certificado INDECOPÍ N°00137704 RNP Servicios S0608589

Prolongación Bolognesi Km. 3.5  
Pimentel – Lambayeque  
R.U.C. 20480781334  
Email: lemswyceirl@gmail.com

**Solicitud de Ensayo** : **1206-23/ LEMS W&C**  
**Solicitante** : BARTUREN IRENE JUAN EMERLI  
 VELIZ PRECIADO KATHERINE LISBETHE  
**Proyecto / Obra** : TESIS: "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE CONCRETO INCORPORANDO FIBRA DE NYLON Y FIBRA DEL TALLO DE PLÁTANO"  
**Ubicación** : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.  
**Fecha de ensayo** : Lunes, 12 de junio del 2023  
**Inicio de ensayo** : Lunes, 12 de junio del 2025  
**Fin de Ensayo** : Martes, 13 de junio del 2026  
**ENSAYO** : AGREGADOS. Análisis granulométrico del agregado fino y Grueso. Método de ensayo.  
**NORMA** : N.T.P. 400.012:2021

**Muestra** : Arena Gruesa : Pacherez - Pucala

Malla		% Retenido	% Retenido Acumulado	% Que Pasa Acumulado	GRADACIÓN "C"
Pulg.	(mm.)				
3/8"	9.520	0.4	0.4	99.6	100
Nº 4	4.750	5.5	5.8	94.2	95 - 100
Nº 8	2.360	20.5	26.3	73.7	80 - 100
Nº 16	1.180	19.3	45.6	54.4	50 - 85
Nº 30	0.600	21.1	66.8	33.2	25 - 60
Nº 50	0.300	19.9	86.7	13.3	5 - 30
Nº 100	0.150	7.3	94.0	6.0	0 - 10
<b>MÓDULO DE FINEZA</b>					<b>3.26</b>



**Observaciones:**  
 - Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

**WILSON OLAYA AGUILAR**  
 TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS

**Miguel Angel Ruiz Perales**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 246904



# Informe de laboratorio del agregado fino – análisis granulométrico de la cantera la victoria – Pátapo



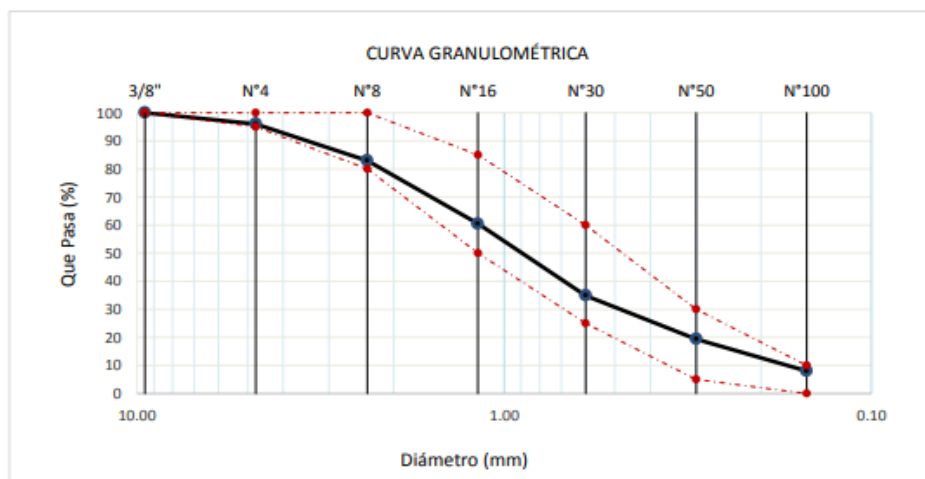
Prolongación Bolognesi Km. 3.5  
Pimentel – Lambayeque  
R.U.C. 20480781334  
Email: lemswycerl@gmail.com

**Solicitud de Ensayo** : **1206-23/ LEMS W&C**  
**Solicitante** : BATUREN IRENE JUAN EMERLI  
 VELIZ PRECIADO KATHERINE LISBETHE  
**Proyecto** : TESIS: "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE CONCRETO INCORPORANDO FIBRA DE NYLON Y FIBRA DEL TALLO DE PLÁTANO"  
**Ubicación** : Dist.Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.  
**Fecha de Apertura** : Lunes, 12 de junio del 2023  
**Inicio de Ensayo** : Lunes, 12 de junio del 2023  
**Fin de Ensayo** : Martes, 13 de junio del 2023  
**ENSAYO** : AGREGADOS. Análisis granulométrico del agregado fino y Grueso. Método de ensayo.  
**NORMA** : N.T.P. 400.012:2021

**Muestra** : Arena Gruesa

**Cantera** : La Victoria-Pátapo

Malla		% Retenido	% Retenido Acumulado	% Que Pasa Acumulado	GRADACIÓN "C"
Pulg.	(mm.)				
3/8"	9.520	0.0	0.0	100.0	100
Nº 4	4.750	4.0	4.0	96.0	95 - 100
Nº 8	2.360	13.0	17.0	83.0	80 - 100
Nº 16	1.180	22.5	39.5	60.5	50 - 85
Nº 30	0.600	25.6	65.1	34.9	25 - 60
Nº 50	0.300	15.5	80.6	19.4	5 - 30
Nº 100	0.150	11.4	92.0	8.0	0 - 10
<b>MÓDULO DE FINEZA</b>					<b>2.98</b>



**Observaciones:**

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

**WILSON OLAYA AGUILAR**  
 TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS

**Miguel Angel Ruiz Perales**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 246904

**Informe de laboratorio del agregado grueso – análisis granulométrico de la cantera tres tomas – Ferreñafe**



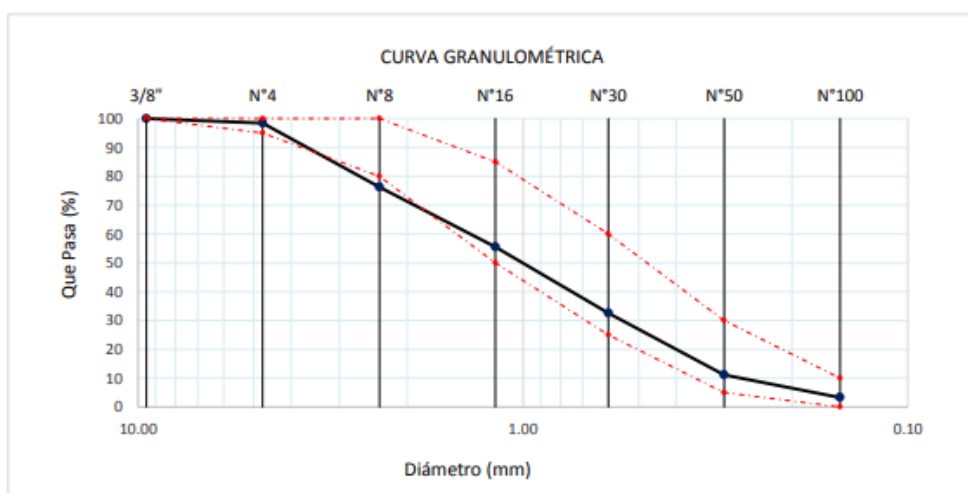
Certificado INDECOPÍ N°00137704 RNP Servicios S0608589

Prolongación Bolognesi Km. 3.5  
Pimentel – Lambayeque  
R.U.C. 20480781334  
Email: lemswycerl@gmail.com

Solicitud de Ensayo : **1206-23/ LEMS W&C**  
 Solicitante : **BARTUREN IRENE JUAN EMERLI**  
                   **VELIZ PRECIADO KATHERINE LISBETHE**  
 Proyecto / Obra : **TESIS: "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE CONCRETO INCORPORANDO FIBRA DE NYLON Y FIBRA DEL TALLO DE PLÁTANO"**  
 Ubicación : **Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.**  
 Fecha de ensayo : **Lunes, 12 de junio del 2023**  
 Inicio de ensayo : **Lunes, 12 de junio del 2023**  
 Fin de Ensayo : **Martes, 13 de junio del 2023**  
 ENSAYO : **AGREGADOS. Análisis granulométrico del agregado fino y Grueso. Método de ensayo.**  
 NORMA : **N.T.P. 400.012:2021**

Muestra : **Arena Gruesa** Cantera Tres Tomas - Ferreñafe

Malla		% Retenido	% Retenido Acumulado	% Que Pasa Acumulado	GRADACIÓN "C"
Pulg.	(mm.)				
3/8"	9.520	0.0	0.0	100.0	100
Nº 4	4.750	1.6	1.6	98.4	95 - 100
Nº 8	2.360	22.1	23.7	76.3	80 - 100
Nº 16	1.180	20.8	44.6	55.4	50 - 85
Nº 30	0.600	22.8	67.4	32.6	25 - 60
Nº 50	0.300	21.5	88.9	11.1	5 - 30
Nº 100	0.150	7.9	96.7	3.3	0 - 10
<b>MÓDULO DE FINEZA</b>					<b>3.23</b>



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  
 CIP. 246904





## Informe de laboratorio del agregado grueso – peso unitario y contenido de humedad

de la cantera la victoria – Pátapo



Prolongación Bolognesi Km. 3.5  
Pimentel – Lambayeque  
R.U.C. 20480781334  
Email: lemswyceirl@gmail.com

Solicitud de Ensayo : **1206-23/ LEMS W&C**  
Solicitante : BATUREN IRENE JUAN EMERLI  
VELIZ PRECIADO KATHERINE LISBETHE  
Proyecto : TESIS: "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE CONCRETO  
INCORPORANDO FIBRA DE NYLON Y FIBRA DEL TALLO DE PLÁTANO"  
Ubicación : Dist.Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.  
Fecha de Apertura : Lunes, 12 de junio del 2023  
Inicio de ensayo : Lunes, 12 de junio del 2024  
Fin de Ensayo : Martes, 13 de junio del 2023  
Ensayo : AGREGADOS. Método de ensayo para determinar la masa por unidad de  
volumen o densidad ("Peso Unitario") y los vacíos en los agregados.  
AGREGADOS. Determinación del contenido de humedad total evaporable de  
agregados por secado Método de ensayo 3a Edición.  
Referencia : NTP 400.017:2020  
NTP 339.185:2021

Muestra : Piedra Chancada

Cantera: La Victoria

Peso Unitario Suelto Humedo	(Kg/m <sup>3</sup> )	<b>1348.66</b>
Peso Unitario Suelto Seco	(Kg/m <sup>3</sup> )	<b>1345.23</b>
Contenido de Humedad	(%)	<b>0.26</b>

Peso Unitario Compactado Humedo	(Kg/m <sup>3</sup> )	<b>1453.25</b>
Peso Unitario Compactado Seco	(Kg/m <sup>3</sup> )	<b>1449.55</b>
Contenido de Humedad	(%)	<b>0.26</b>

### 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 laboratorio del agregado fino – peso unitario y contenido de humedad de  
la cantera pacherez – Pucalá**



Prolongación Bolognesi Km. 3.5  
Pimentel – Lambayeque  
R.U.C. 20480781334  
Email: lemswyceirl@gmail.com

Solicitud de Ensayo : **1206-23/ LEMS W&C**  
 Solicitante : BARTUREN IRENE JUAN EMERLI  
 VELIZ PRECIADO KATHERINE LISBETHE  
 Proyecto / Obra : TESIS: "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE CONCRETO  
 INCORPORANDO FIBRA DE NYLON Y FIBRA DEL TALLO DE PLÁTANO"  
 Ubicación : Dist.Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque. Prolong. Bolognesi Km 3.5  
 lunes, 12 de junio de 2023  
 Inicio de ensayo : lunes, 12 de junio de 2023  
 Fin de ensayo : martes, 13 de junio de 2023  
 Ensayo : AGREGADOS. Método de ensayo para determinar la masa por unidad de  
 volumen o densidad ("Peso Unitario") y los vacíos en los agregados.  
 AGREGADOS. Determinación del contenido de humedad total evaporable de  
 agregados por secado Método de ensayo 3a Edición.  
 Referencia : NTP 400.017:2020  
 NTP 339.185:2021

Muestra : Arena Gruesa Pacherres - Pacherrez

Peso Unitario Suelto Humedo	(Kg/m <sup>3</sup> )	<b>1581</b>
Peso Unitario Suelto Seco	(Kg/m <sup>3</sup> )	<b>1573</b>
Contenido de Humedad	(%)	<b>0.50</b>

Peso Unitario Compactado Humedo	(Kg/m <sup>3</sup> )	<b>1711</b>
Peso Unitario Compactado Seco	(Kg/m <sup>3</sup> )	<b>1702</b>
Contenido de Humedad	(%)	<b>0.50</b>

**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 laboratorio del agregado fino – peso unitario y contenido de humedad de  
la cantera la victoria – Pátapo**



Prolongación Bolognesi Km. 3.5  
Pimentel – Lambayeque  
R.U.C. 20480781334  
Email: lemswyceirl@gmail.com

Solicitud de Ensayo : **1206-23/ LEMS W&C**  
 Solicitante : BARTUREN IRENE JUAN EMERLI  
 VELIZ PRECIADO KATHERINE LISBETHE  
 Proyecto / Obra : TESIS: "ANALISIS DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO  
 INCORPORANDO FIBRAS DE NYLON Y PLÁTANO"  
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.  
 Fecha de Apertura : Lunes, 12 de junio del 2023  
 Inicio de Ensayo : Lunes, 12 de junio del 2023  
 Fin de Ensayo : Martes, 13 de junio del 2023  
 Ensayo : AGREGADOS. Método de ensayo para determinar la masa por unidad de  
 volumen o densidad ("Peso Unitario") y los vacios en los agregados.  
 AGREGADOS. Determinación del contenido de humedad total evaporable de  
 agregados por secado Método de ensayo 3a Edición.  
 Referencia : NTP 400.017:2020  
 NTP 339.185:2021

Muestra : Arena Gruesa

Cantera: La Victoria- Pátapo

Peso Unitario Suelto Humedo	(Kg/m <sup>3</sup> )	1502.24
Peso Unitario Suelto Seco	(Kg/m <sup>3</sup> )	1491.72
Contenido de Humedad	(%)	0.70

Peso Unitario Compactado Humedo	(Kg/m <sup>3</sup> )	1603.17
Peso Unitario Compactado Seco	(Kg/m <sup>3</sup> )	1591.95
Contenido de Humedad	(%)	0.70

**OBSERVACIONES :**

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

  
  
**WILSON OLAYA AGUILAR**  
 TÈC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS

  
  
**Miguel Angel Ruiz Perales**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 246904

**Informe de laboratorio del agregado fino – peso unitario y contenido de humedad de la cantera tres tomas – Ferreñafe**



Prolongación Bolognesi Km. 3.5  
Pimentel – Lambayeque  
R.U.C. 20480781334  
Email: lemswyceirl@gmail.com

Solicitud de Ensayo : **1206-23/ LEMS W&C**  
 Solicitante : BARTUREN IRENE JUAN EMERLI  
 VELIZ PRECIADO KATHERINE LISBETHE

Proyecto / Obra : TESIS: "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE CONCRETO INCORPORANDO FIBRA DE NYLON Y FIBRA DEL TALLO DE PLÁTANO"

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov Chiclayo, Dept. Lambayeque  
 Fecha de Apertura : lunes, 12 de junio de 2023  
 Inicio de Ensayo : lunes, 12 de junio de 2023  
 Inicio de Ensayo : martes, 13 de junio de 2023  
 Ensayo : AGREGADOS. Método de ensayo para determinar la masa por unidad de volumen o densidad ("Peso Unitario") y los vacíos en los agregados. AGREGADOS. Determinación del contenido de humedad total evaporable de agregados por secado Método de ensayo 3a Edición.

Referencia : NTP 400.017:2020  
 NTP 339.185:2021

Muestra : Arena Gruesa Tres Tomas

Peso Unitario Suelto Humedo	(Kg/m <sup>3</sup> )	<b>1581</b>
Peso Unitario Suelto Seco	(Kg/m <sup>3</sup> )	<b>1570</b>
Contenido de Humedad	(%)	<b>0.70</b>

Peso Unitario Compactado Humedo	(Kg/m <sup>3</sup> )	<b>1711</b>
Peso Unitario Compactado Seco	(Kg/m <sup>3</sup> )	<b>1699</b>
Contenido de Humedad	(%)	<b>0.70</b>

**OBSERVACIONES :**

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

  
  
**WILSON OLAYA AGUILAR**  
 TÈC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS

  
  
**Miguel Angel Ruiz Perales**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 246904

**Informe de laboratorio del agregado grueso – Peso Especifico y porcentaje de absorción de la cantera pacherez – Pucalá**



Certificado INDECOPI N°00137704 RNP Servicios S0608589

Prolongación Bolognesi Km. 3.5  
Pimentel – Lambayeque  
R.U.C. 20480781334  
Email: lemswyceirl@gmail.com

Solicitud de Ensayo : : **1206-23/ LEMS W&C**  
Solicitante : BARTUREN IRENE JUAN EMERLI  
VELIZ PRECIADO KATHERINE LISBETHE  
Proyecto / Obra : TESIS: "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE CONCRETO INCORPORANDO FIBRA DE NYLON Y FIBRA DEL TALLO DE PLÁTANO"  
Ubicación : Dist.Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.  
Fecha de Apertura : Lunes, 12 de junio del 2023  
Inicio de ensayo : Lunes, 12 de junio del 2023  
Fin de Ensayo : Miércoles, 14 de junio del 2023

NORMA : AGREGADOS. Densidad relativa (Peso específico) y absorción del agregado grueso. Método de ensayo.

REFERENCIA : NTP 400.021:2020

Muestra: Piedra Chancada

Muestra: Cantera Pacherez - Pacherez

1.- PESO ESPECIFICO DE MASA	(gr/cm <sup>3</sup> )	2.593
2.- PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	%	1.284

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 laboratorio del agregado grueso – Peso Específico y porcentaje de absorción de la cantera la victoria – Pátapo**



Prolongación Bolognesi Km. 3.5  
Pimentel – Lambayeque  
R.U.C. 20480781334  
Email: lemswyceirl@gmail.com

Solicitud de Ensayo : : **1206-23/ LEMS W&C**  
Solicitante : BARTUREN IRENE JUAN EMERLI  
VELIZ PRECIADO KATHERINE LISBETHE  
Proyecto / Obra : TESIS: "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE CONCRETO INCORPC FIBRA DE NYLON Y FIBRA DEL TALLO DE PLÁTANO"  
Ubicación : Dist.Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.  
Fecha de Apertura : Lunes, 12 de junio del 2023  
Inicio de ensayo : Lunes, 12 de junio del 2023  
Fin de Ensayo : Miércoles, 14 de junio del 2023

NORMA : AGREGADOS. Densidad relativa (Peso específico) y absorción del agregado grueso.  
Método de ensayo.

REFERENCIA : NTP 400.021:2020

Muestra: Piedra Chancada

Muestra: Cantera la Victoria

1.- PESO ESPECIFICO DE MASA	(gr/cm <sup>3</sup> )	2.603
2.- PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	%	1.187

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 laboratorio del agregado grueso – Peso Especifico y porcentaje de absorción de la cantera tres tomas – Ferreñafe**



Certificado INDECOPI N°00137704 RNP Servicios S0608589

Prolongación Bolognesi Km. 3.5  
Pimentel – Lambayeque  
R.U.C. 20480781334  
Email: lemswyceirl@gmail.com

Solicitud de Ensayo : **1206-23/ LEMS W&C**  
Solicitante : BARTUREN IRENE JUAN EMERLI  
VELIZ PRECIADO KATHERINE LISBETHE  
Proyecto / Obra : TESIS: "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE CONCRETO INCORPORANDO FIBRA DE NYLON Y FIBRA DEL TALLO DE PLÁTANO"  
Ubicación : Dist.Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.  
Fecha de Apertura : Lunes, 12 de junio del 2023  
Inicio de ensayo : Lunes, 12 de junio del 2023  
Fin de Ensayo : Miércoles, 14 de junio del 2023

NORMA : AGREGADOS. Densidad relativa (Peso específico) y absorción del agregado grueso. Método de ensayo.

REFERENCIA : NTP 400.021:2020

Muestra: Piedra Chancada

Muestra: Cantera Tres Tomas

1.- PESO ESPECIFICO DE MASA	(gr/cm <sup>3</sup> )	2.598
2.- PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	%	1.311

**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 laboratorio del agregado fino – Peso Específico y porcentaje de absorción de la cantera pacherez – Pucalá**



Certificado INDECOPI N°00137704 RNP Servicios S0608589

Prolongación Bolognesi Km. 3.5  
Pimentel – Lambayeque  
R.U.C. 20480781334  
Email: lemswyceirl@gmail.com

Solicitud de Ensayo : **1206-23/ LEMS W&C**  
Solicitante : BARTUREN IRENE JUAN EMERLI  
VELIZ PRECIADO KATHERINE LISBETHE  
Proyecto / Obra : TESIS: "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE CONCRETO INCORPORANDO FIBRA DE NYLON Y FIBRA DEL TALLO DE PLÁTANO"  
Ubicación : Dist.Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.  
Fecha de Apertura : Lunes, 12 de junio del 2022  
Inicio de Ensayo : Lunes, 12 de junio del 2023  
Fin de Ensayo : Miércoles, 14 de junio del 2023

NORMA : AGREGADOS. Densidad relativa (Peso específico) y absorción del agregado grueso. Método de ensayo.

REFERENCIA : NTP 400.021:2020

Muestra : Arena Gruesa

Cantera : La Victoria - Pátapo

1.- PESO ESPECÍFICO DE MASA	(gr/cm <sup>3</sup> )	2.516
2.- PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	%	1.068

**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 laboratorio del agregado fino – Peso Específico y porcentaje de absorción de la cantera la victoria – Pátapo**



Prolongación Bolognesi Km. 3.5  
Pimentel – Lambayeque  
R.U.C. 20480781334  
Email: lemswyceirl@gmail.com

Solicitud de Ensayo : **1206-23/ LEMS W&C**  
Solicitante : BATUREN IRENE JUAN EMERLI  
VELIZ PRECIADO KATHERINE LISBETHE  
Proyecto / Obra : TESIS: "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE CONCRETO INCORPORANDO FIBRA DE NYLON Y FIBRA DEL TALLO DE PLÁTANO"  
Ubicación : Dist.Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.  
Fecha de Apertura : Lunes, 12 de junio del 2023  
Inicio de Ensayo : Lunes, 12 de junio del 2023  
Fin de Ensayo : Miércoles, 14 de junio del 2023

NORMA : AGREGADOS. Densidad relativa (Peso específico) y absorción del agregado grueso. Método de ensayo.

REFERENCIA : NTP 400.022:2021

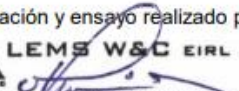
Muestra : Arena Gruesa

Cantera : La Victoria-Pátapo

1.- PESO ESPECIFICO DE MASA	(gr/cm <sup>3</sup> )	2.511
2.- PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	%	1.260

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 laboratorio del agregado fino – Peso Específico y porcentaje de absorción de la cantera tres tomas – Ferreñafe**



Prolongación Bolognesi Km. 3.5  
Pimentel – Lambayeque  
R.U.C. 20480781334  
Email: lemswyceirl@gmail.com

Solicitud de Ensayo : **1206-23/ LEMS W&C**  
 Solicitante : BARTUREN IRENE JUAN EMERLI  
 VELIZ PRECIADO KATHERINE LISBETHE  
 Proyecto / Obra : TESIS: "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE CONCRETO INCORPORANDO FIBRA DE NYLON Y FIBRA DEL TALLO DE PLÁTANO"  
 Ubicación : Dist.Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.  
 Fecha de ensayo : Lunes, 12 de junio del 2023  
 Inicio de Ensayo : Lunes, 12 de junio del 2023  
 Fin de Ensayo : Lunes, 14 de junio del 2023  
 NORMA : AGREGADOS. Densidad relativa (Peso específico) y absorción del agregado grueso. Método de ensayo.

REFERENCIA : NTP 400.021:2020

Muestra : Arena Gruesa

Cantera : Tres Tomas - pátao

1.- PESO ESPECÍFICO DE MASA	(gr/cm <sup>3</sup> )	2.507
2.- PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	%	1.191

**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 II. Diseño de Mezcla

### Diseño De Mezcla Del Concreto Patrón $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$



Prolongación Bolognesi Km. 3.5  
Pimentel – Lambayeque  
R.U.C. 20480781334  
Email: lemswyceir@gmail.com

Pag. 01 de 02

Solicitud de Ensayo : **1206-23/ LEMS W&C**  
Solicitante : BARTUREN IRENE JUAN EMERLI  
VELIZ PRECIADO KATHERINE LISBETHE  
Proyecto / Obra : TESIS: "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE CONCRETO INCORPORANDO FIBRA DE NYLON Y FIBRA DEL TALLO DE PLÁTANO"  
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.  
Fecha de vaciado : Lunes, 12 de junio del 2023.  
Referencia de pago : Viernes, 23 de junio del 2023.  
Fecha de emisión : Viernes, 23 de junio del 2023.

#### DISEÑO DE MEZCLA FINAL

$F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$

#### CEMENTO

1.- Tipo de cemento : Tipo I-PACASMAYO  
2.- Peso específico 3120  $\text{kg/m}^3$

#### AGREGADOS :

##### Agregado fino :

: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo

1.- Peso específico de masa	2.513	$\text{gr/cm}^3$
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.542	$\text{gr/cm}^3$
3.- Peso unitario suelto	1491.72	$\text{Kg/m}^3$
4.- Peso unitario compactado	1591.95	$\text{Kg/m}^3$
5.- % de absorción	1.15	%
6.- Contenido de humedad	0.70	%
7.- Módulo de fineza	2.98	

##### Agregado grueso :

: Piedra Chancada - Cantera Pacherras - Pacherras

1.- Peso específico de masa	2.612	$\text{gr/cm}^3$
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.640	$\text{gr/cm}^3$
3.- Peso unitario suelto	1342.22	$\text{Kg/m}^3$
4.- Peso unitario compactado	1450.31	$\text{Kg/m}^3$
5.- % de absorción	1.05	%
6.- Contenido de humedad	0.23	%
7.- Tamaño máximo	1"	Pulg.
8.- Tamaño máximo nominal	3/4"	Pulg.

#### Granulometría :

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
3/8"	0.0	100.0
Nº 04	4.0	96.0
Nº 08	13.0	83.0
Nº 16	22.5	60.5
Nº 30	25.6	34.9
Nº 50	15.5	19.4
Nº 100	11.4	8.0
Fondo	8.0	0.0

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
2"	0.0	100.0
1 1/2"	0.0	100.0
1"	1.8	98.2
3/4"	14.5	83.7
1/2"	53.9	29.8
3/8"	19.9	9.9
Nº 04	9.8	0.1
Fondo	0.1	0.0

#### OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



Solicitud de Ensayo : **1206-23/ LEMS W&C**  
 Solicitante : BARTUREN IRENE JUAN EMERLI  
                   VELIZ PRECIADO KATHERINE LISBETHE  
 Proyecto / Obra : TESIS: "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE CONCRETO INCORPORANDO FIBRA DE NYLON Y FIBRA DEL TALLO DE PLÁTANO"  
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.  
 Fecha de vaciado : Lunes, 12 de junio del 2023.  
 Referencia de pago : Viernes, 23 de junio del 2023.  
 Fecha de emisión : Viernes, 23 de junio del 2023.

DISEÑO DE MEZCLA FINAL F'c = 210 kg/cm<sup>2</sup>

**Resultados del diseño de mezcla :**

Asentamiento obtenido	:	4	Pulgadas
Peso unitario del concreto fresco	:	2415	Kg/m <sup>3</sup>
Resistencia promedio a los 7 días	:	169	Kg/cm <sup>2</sup>
Porcentaje promedio a los 7 días	:	80	%
Factor cemento por M <sup>3</sup> de concreto	:	8.8	bolsas/m <sup>3</sup>
Relación agua cemento de diseño	:	0.688	

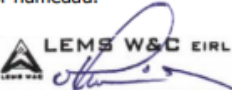
**Cantidad de materiales por metro cúbico :**

Cemento	372	Kg/m <sup>3</sup>	: Tipo I-PACASMAYO
Agua	256	L	: Potable de la zona.
Agregado fino	872	Kg/m <sup>3</sup>	: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo
Agregado grueso	914	Kg/m <sup>3</sup>	: Piedra Chancada - Cantera Pacherras - Pacherras

Proporción en peso :	Cemento	Arena	Piedra	Agua	
	1.0	2.34	2.46	29.2	Lts/pe <sup>3</sup>
Proporción en volumen :					
	1.0	2.36	2.75	29.2	Lts/pe <sup>3</sup>

**OBSERVACIONES :**

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.
- En obra corregir por humedad.



**LEMS W&C EIRL**  
**WILSON OLAYA AGUILAR**  
 T.E.C. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS




**Miguel Angel Ruiz Perales**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 246904



## Informe de laboratorio de las propiedades físicas del concreto

### Informe del asentamiento del concreto patrón $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$



Prolongación Bolognesi Km. 3.5  
Pimentel – Lambayeque  
R.U.C. 20480781334  
Email: lemswyceirl@gmail.com

Solicitud de Ensayo : **1206-23/ LEMS W&**  
Solicitante : BARTUREN IRENE JUAN EMERLI  
VELIZ PRECIADO KATHERINE LISBETHE  
Proyecto / Obra : TESIS: "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE CONCRETO  
INCORPORANDO FIBRA DE NYLON Y FIBRA DEL TALLO DE PLÁTANO"  
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.  
Fecha de Apertura : Lunes, 12 de junio del 2023.  
Inicio de Ensayo : Viernes, 23 de junio del 2023.  
Fin de Ensayo : Viernes, 23 de junio del 2023.  
  
Ensayo : CONCRETO. Método del asentamiento del concreto de cemento hidráulico. Método de  
ensayo.  
Referencia : N.T.P. 339.035 : 2022

Diseño	IDENTIFICACIÓN	Diseño $f'c$ ( $\text{kg/cm}^2$ )	Fecha de vaciado (Días)	Asentamiento	
				Obtenido (pulg)	Obtenido (cm)
01	Concreto Patrón, $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$	210	23/06/2023	4.00	10.16

#### 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 del asentamiento del concreto patrón  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$  con adiciones de fibras de nylon (FN)**



Prolongación Bolognesi Km. 3.5  
Pimentel – Lambayeque  
R.U.C. 20480781334  
Email: lemswyceirl@gmail.com

Solicitud de Ensayo : **1206-23/ LEMS W&C**  
Solicitante : BARTUREN IRENE JUAN EMERLI  
VELIZ PRECIADO KATHERINE LISBETHE  
Proyecto / Obra : TESIS: "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE CONCRETO INCORPORANDO FIBRA DE NYLON Y FIBRA DEL TALLO DE PLÁTANO"  
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.  
Fecha de Apertura : Lunes, 12 de junio del 2023.  
Inicio de Ensayo : Viernes, 23 de junio del 2023.  
Fin de Ensayo : Viernes, 23 de junio del 2023.  
Ensayo : CONCRETO. Método del asentamiento del concreto de cemento hidráulico. Método de ensayo.  
Referencia : N.T.P. 339.035 : 2022

Diseño	IDENTIFICACIÓN	Diseño $f'c$ ( $\text{kg/cm}^2$ )	Fecha de vaciado (Días)	Asentamiento	
				Obtenido (pulg)	Obtenido (cm)
DM-01	Concreto Patrón, $f'c = 210 + \text{FN } 0.5\%$	210	23/06/2023	3.50	8.89
DM-02	Concreto Patrón, $f'c = 210 + \text{FN } 1\%$	210	23/06/2023	3.30	8.38
DM-03	Concreto Patrón, $f'c = 210 + \text{FN } 1.5\%$	210	23/06/2023	2.50	6.35

**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 del asentamiento del concreto patrón  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$  con adiciones de fibras de tallo de plátano (FTP)**



Certificado INDECOPI N°00137704 RNP Servicios S0608589

Prolongación Bolognesi Km. 3.5  
Pimentel – Lambayeque  
R.U.C. 20480781334  
Email: lemswyceirl@gmail.com

Solicitud de Ensayo : **1206-23/ LEMS W&C**  
Solicitante : BARTUREN IRENE JUAN EMERLI  
VALIZ PRECIADO KATHERINE LISBETHE  
Proyecto / Obra : TESIS: "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE CONCRETO INCORPORANDO FIBRA DE NYLON Y FIBRA DEL TALLO DE PLÁTANO"  
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.  
Fecha de Ensayo : Lunes, 12 de junio del 2023.  
Inicio de Ensayo : Lunes, 03 de julio del 2023.  
Fin de Ensayo : Lunes, 03 de julio del 2023.  
Ensayo : CONCRETO. Método del asentamiento del concreto de cemento hidráulico. Método de ensayo.  
Referencia : N.T.P. 339.035 : 2022

Diseño	IDENTIFICACIÓN	Diseño $f'c$ (kg/cm <sup>2</sup> )	Fecha de vaciado (Días)	Asentamiento	
				Obtenido (pulg)	Obtenido (cm)
DM-01	Concreto Patrón, $f'c = 210 + \text{FTP } 0.5\%$	210	03/07/2023	3.80	9.65
DM-02	Concreto Patrón, $f'c = 210 + \text{FTP } 1.0\%$	210	03/07/2023	3.50	8.89
DM-03	Concreto Patrón, $f'c = 210 + \text{FTP } 1.5\%$	210	03/07/2023	3.00	7.62

**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 la temperatura del concreto patrón $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$



Prolongación Bolognesi Km. 3.5  
Pimentel – Lambayeque  
R.U.C. 20480781334  
Email: lemswyceirl@gmail.com

Solicitud de Ensayo : **1206-23/ LEMS W&**  
Solicitante : BARTUREN IRENE JUAN EMERLI  
VELIZ PRECIADO KATHERINE LISBETHE  
Proyecto / Obra : TESIS: "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE CONCRETO  
INCORPORANDO FIBRA DE NYLON Y FIBRA DEL TALLO DE PLÁTANO"  
Ubicación : Dist.Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.  
Fecha de Apertura : Lunes, 12 de junio del 2023  
Inicio de Ensayo : Viernes, 23 de junio del 2023  
Fin de Ensayo : Viernes, 23 de junio del 2023  
Ensayo : CONCRETO. Determinación de la temperatura del concreto de cemento hidráulico  
recién mezclado. Método de ensayo. 3a edición.  
Referencia : N.T.P. 339.184 : 2021

Diseño	IDENTIFICACIÓN	Diseño $f'c$ ( $\text{kg/cm}^2$ )	Fecha de vaciado (Días)	Temperatura ( $^{\circ}\text{C}$ )
DM-01	concreto patrón, $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$	210	23/06/2023	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 la temperatura del concreto patrón  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$  con adiciones de fibras de nylon (FN)**



Certificado INDECOPI N°00137704 RNP Servicios S0608589

Prolongación Bolognesi Km. 3.5  
Pimentel – Lambayeque  
R.U.C. 20480781334

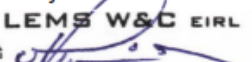

Email: servicios@lemswycseirl.com

Solicitud de Ensayo : **1206-23/ LEMS W&C**  
 Solicitante : JUAN EMERLI BARTUREN IRENE  
 VELIZ PRECIADO KATHERINE LISBETHE  
 Proyecto / Obra : TESIS: "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE CONCRETO INCORPORANDO FIBRA DE NYLON Y FIBRA DEL TALLO DE PLÁTANO"  
 Ubicación : Dist.Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.  
 Fecha de Apertura : Lunes, 12 de junio del 2023  
 Inicio de Ensayo : Viernes, 23 de junio del 2023  
 Fin de Ensayo : Viernes, 23 de junio del 2023  
 Ensayo : CONCRETO. Determinación de la temperatura del concreto de cemento hidráulico recién mezclado. Método de ensayo. 3a edición.  
 Referencia : N.T.P. 339.184 : 2021

Diseño	IDENTIFICACIÓN	Diseño $f'c$ (kg/cm <sup>2</sup> )	Fecha de vaciado (Días)	Temperatura (C°)
DM-01	concreto patrón, $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2 + \text{FN } 0.5\%$	210	23/06/2023	28.0
DM-02	concreto patrón, $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2 + \text{FN } 1\%$	210	23/06/2023	31.0
DM-03	concreto patrón, $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2 + \text{FN } 1.5\%$	210	23/06/2023	28.5

**OBSERVACIONES:**

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.

  
  
**WILSON OLAYA AGUILAR**  
 TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS

  
  
**Miguel Angel Ruiz Perales**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 246904

**Informe de la temperatura del concreto patrón  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$  con adiciones de fibras de tallo de plátano (FTP)**



Certificado INDECOPI N°00137704 RNP Servicios S0608589

Prolongación Bolognesi Km. 3.5  
Pimentel – Lambayeque  
R.U.C. 20480781334

Email: lemswceirl@gmail.com

Solicitud de Ensayo : **1206-23/ LEMS W&C**  
 Solicitante : BARTUREN IRENE JUAN EMERLI  
 VELIZ PRECIADO KATHERINE LISBETHE  
 Proyecto / Obra : TESIS: "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE CONCRETO INCORPORANDO FIBRA DE NYLON Y FIBRA DEL TALLO DE PLÁTANO"  
 Ubicación : Dist.Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.  
 Fecha de apertura : Lunes, 12 de junio del 2023.  
 Fecha de Ensayo : Lunes, 03 de julio del 2023  
 Fecha de Emisión : Lunes, 03 de julio del 2023

Ensayo : CONCRETO. Determinación de la temperatura del concreto de cemento hidráulico recién mezclado. Método de ensayo. 3a edición.

Referencia : N.T.P. 339.184 : 2021

Diseño	IDENTIFICACIÓN	Diseño $f'c$ ( $\text{kg/cm}^2$ )	Fecha de vaciado (Días)	Temperatura ( $^{\circ}\text{C}$ )
DM-02	concreto patrón, $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2 + \text{FTP } 0.5\%$	210	03/07/2023	28.0
DM-03	concreto patrón, $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2 + \text{FTP } 1.0\%$	210	03/07/2023	30.5
DM-04	concreto patrón, $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2 + \text{FTP } 1.5\%$	210	03/07/2023	31.5

**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 del peso unitario del concreto patrón $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$



Prolongación Bolognesi Km. 3.5  
Pimentel – Lambayeque  
R.U.C. 20480781334

Certificado INDECOPI N°00137704 RNP Servicios S0608589

Email: lemswceirl@gmail.com

**Solicitud de Ensayo** : 1206-23/ LEMS W&  
**Solicitante** : BATUREN IRENE JUAN EMERLI  
VELIZ PRECIADO KATHERINE LISBETHE  
**Proyecto / Obra** : TESIS: "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE CONCRETO  
INCORPORANDO FIBRA DE NYLON Y FIBRA DEL TALLO DE PLÁTANO"  
**Ubicación** : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.  
**Fecha de Apertura** : Lunes, 12 de junio del 2023.  
**Inicio de Ensayo** : Viernes, 23 de junio del 2023.  
**Fin de Ensayo** : Viernes, 23 de junio del 2023.  
**Ensayo** : CONCRETO. Método de ensayo para determinar la densidad (peso unitario),  
rendimiento y contenido de aire (método gravimétrico) del concreto.  
**Referencia** : N.T.P. 339.046 : 2019

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Diseño $f'c$	Fecha de vaciado (Días)	DENSIDAD (Kg/m <sup>3</sup> )
01	Concreto Patrón, $f'c = 210$	210	23/06/2023	2375

### 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 del peso unitario del concreto patrón  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$  con adiciones de fibras de nylon (FN)**



Certificado INDECOPI N°00137704 RNP Servicios S0608589

Prolongación Bolognesi Km. 3.5  
Pimentel – Lambayeque  
R.U.C. 20480781334  
Email: lemswyceirl@gmail.com

**Solicitud de Ensayo** : 1206-23/ LEMS W&C  
**Solicitante** : BARTUREN IRENE JUAN EMERLI  
 VELIZ PRECIADO KATHERINE LISBETHE  
**Proyecto / Obra** : TESIS: "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE CONCRETO INCORPORANDO FIBRA DE NYLON Y FIBRA DEL TALLO DE PLÁTANO"  
**Ubicación** : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.  
**Fecha de Apertura** : Lunes, 12 de junio del 2023.  
**Inicio de Ensayo** : Viernes, 23 de junio del 2023.  
**Fin de Ensayo** : Viernes, 23 de junio del 2023.  
**Ensayo** : CONCRETO. Método de ensayo para determinar la densidad (peso unitario), rendimiento y contenido de aire (método gravimétrico) del concreto.  
**Referencia** : N.T.P. 339.046 : 2019

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Diseño $f'c$	Fecha de vaciado (Días)	DENSIDAD (Kg/m <sup>3</sup> )
DM-01	Concreto $f'c = 210 + 0.5\% \text{ FN}$	210+0.5% FN	23/06/2023	2365
DM-02	Concreto $f'c = 210 + 1.0\% \text{ FN}$	210+1.0% FN	23/06/2023	2358
DM-03	Concreto $f'c = 210 + 1.5\% \text{ FN}$	210+1.5% FN	23/06/2023	2345

**OBSERVACIONES:**

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante,

  
 WILSON OLAYA AGUILAR  
 TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS

  
 Miguel Angel Ruiz Perales  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 246904

**Informe del peso unitario del concreto patrón  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$  con adiciones de fibras de tallo de plátano (FTP)**



Certificado INDECOPI N°00137704 RNP Servicios S0608589

Prolongación Bolognesi Km. 3.5  
Pimentel – Lambayeque  
R.U.C. 20480781334  
Email: lemswceirl@gmail.com

**Solicitud de Ensayo** : 1206-23/ LEMS W&C  
**Solicitante** : BARTUREN IRENE JUAN EMERLI  
 VELIZ PRECIADO KATHERINE LISBETHE  
**Proyecto / Obra** : TESIS: "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE CONCRETO INCORPORANDO FIBRA DE NYLON Y FIBRA DEL TALLO DE PLÁTANO"  
**Ubicación** : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.  
**Fecha de Ensayo** : Lunes, 12 de junio del 2023.  
**Inicio de Ensayo** : Lunes, 03 de julio del 2023.  
**Fin de Ensayo** : Lunes, 03 de julio del 2023.  
**Ensayo** : CONCRETO. Método de ensayo para determinar la densidad (peso unitario), rendimiento y contenido de aire (método gravimétrico) del concreto.  
**Referencia** : N.T.P. 339.046 : 2019

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Diseño $f'c$	Fecha de vaciado (Días)	DENSIDAD (Kg/m <sup>3</sup> )
DM-01	Concreto $f'c = 210 + 0.5\%$ FTP	210	03/07/2023	2369
DM-02	Concreto $f'c = 210 + 1.0\%$ FTP	210	03/07/2023	2356
DM-03	Concreto $f'c = 210 + 1.5\%$ FTP	210	00/01/1900	2342

**OBSERVACIONES:**

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante,

**WILSON OLAYA AGUILAR**  
 TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS

**Miguel Angel Ruiz Perales**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 246904



## Informe del contenido de aire del concreto patrón $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$



Certificado INDECOPI N°00137704 RNP Servicios S0608589

Prolongación Bolognesi Km. 3.5  
Pimentel – Lambayeque  
R.U.C. 20480781334

Email: lemswyceirl@gmail.com

Solicitud de Ensayo : **1206-23/ LEMS W&**  
 Solicitante : BARTUREN IRENE JUAN EMERLI  
 VELIZ PRECIADO KATHERINE LISBETHE  
 Proyecto : TESIS: "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE CONCRETO INCORPORANDO FIBRA DE NYLON Y FIBRA DEL TALLO DE PLÁTANO"  
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.  
 Fecha de apertura : Lunes, 12 de junio del 2023.  
 Inicio de Ensayo : Viernes, 23 de junio del 2023.  
 Fin de Ensayo : Viernes, 23 de junio del 2023.  
 Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo para la determinación del contenido de aire en el concreto fresco. Método de presión.  
 Referencia : NTP 339.080 : 2017  
 Tipo de Medidor : Medidor "B"

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Diseño $f'c$ ( $\text{kg/cm}^2$ )	Fecha de vaciado (Días)	Contenido de aire - Método por presión (%)	
				Tipo de medidor	Contenido de aire (%)
01	Concreto Patrón, $f'c = 210$	210	23/06/2023	Medido "B"	1.25%

### 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

**Informe del contenido de aire del concreto patrón  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$  con adiciones de fibras de nylon (FN)**



Certificado INDECOPI N°00137704 RNP Servicios S0608589

Prolongación Bolognesi Km. 3.5  
Pimentel – Lambayeque  
R.U.C. 20480781334

Email: lemswycelr@gmail.com

Solicitud de Ensayo : **1206-23/ LEMS W&C**  
 Solicitante : BARTUREN IRENE JUAN EMERLI  
 VELIZ PRECIADO KATHERINE LISBETHE  
 Proyecto : TESIS: "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE CONCRETO INCORPORANDO FIBRA DE NYLON Y FIBRA DEL TALLO DE PLÁTANO"  
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.  
 Fecha de apertura : Lunes, 12 de junio del 2023.  
 Inicio de Ensayo : Viernes, 23 de junio del 2023.  
 Fin de Ensayo : Viernes, 23 de junio del 2023.  
 Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo para la determinación del contenido de aire en el concreto fresco. Método de presión.  
 Referencia : NTP 339.080 : 2017  
 Tipo de Medidor : Medidor "B"

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Diseño $f'c$ ( $\text{kg/cm}^2$ )	Fecha de vaciado (Días)	Contenido de aire - Método por presión (%)	
				Tipo de medidor	Contenido de aire (%)
DM-01	Concreto $f'c = 210 + 0.5\% \text{ FN}$	210	23/06/2023	Medido "B"	0.70%
DM-02	Concreto $f'c = 210 + 1.0\% \text{ FN}$	210	23/06/2023	Medido "B"	1.10%
DM-03	Concreto $f'c = 210 + 1.5\% \text{ FN}$	210	23/06/2023	Medido "B"	1.40%

**OBSERVACIONES:**

- Muestreo, identificación y ensayo 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



**Informe del contenido de aire del concreto patrón  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$  con adiciones de fibras de tallo de plátano (FTP)**



Prolongación Bolognesi Km. 3.5  
Pimentel – Lambayeque  
R.U.C. 20480781334  
Email: lemswceir@gmail.com

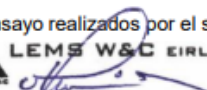
Solicitud de Ensayo : **1206-23/ LEMS W&C**  
 Solicitante : BARTUREN IRENE JUAN EMERLI  
 VELIZ PRECIADO KATHERINE LISBETHE  
 Proyecto : TESIS: "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE CONCRETO INCORPORANDO FIBRA DE NYLON Y FIBRA DEL TALLO DE PLÁTANO"  
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.  
 Fecha de apertura : Lunes, 10 de julio del 2023.  
 Fecha de Ensayo : Lunes, 07 de julio del 2023.  
 Fecha de Emisión : Lunes, 07 de julio del 2023.

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo para la determinación del contenido de aire en el concreto fresco. Método de presión.  
 Referencia : NTP 339.080 : 2017  
 Tipo de Medidor : Medidor "B"

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Diseño $f'c$ ( $\text{kg/cm}^2$ )	Fecha de vaciado (Días)	Contenido de aire - Método por presión (%)	
				Tipo de medidor	Contenido de aire (%)
DM-01	Concreto $f'c = 210 + 0.5\%$ FTP	210	27/09/2021	Medido "B"	0.40%
DM-02	Concreto $f'c = 210 + 1.0\%$ FTP	210	27/09/2021	Medido "B"	0.80%
DM-03	Concreto $f'c = 210 + 1.5\%$ FTP	210	27/09/2021	Medido "B"	1.20%

**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

## Informe de Laboratorio de las Propiedades Mecánicas del Concreto

### Informe de la resistencia a la compresión del concreto patrón $f'c = 210$

kg/cm<sup>2</sup>



Certificado INDECOPI N°00137704 RNP Servicios S0608589

Prolongación Bolognesi Km. 3.5  
Chiclayo – Lambayeque  
R.U.C. 20480781334  
Email: lemswyceirl@gmail.com

Solicitud de Ensayo : **1206-23/ LEMS W&C**  
Solicitante : BARTUREN IRENE JUAN EMERLI  
VELIZ PRECIADO KATHERINE LISBETHE  
Proyecto / Obra : TESIS: "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE CONCRETO INCORPORANDO FIBRA DE NYLON Y FIBRA DEL TALLO DE PLÁTANO"  
Ubicación : Dist.Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.  
Fecha de Apertura : Lunes, 12 de junio del 2023  
Inicio de Ensayo : Viernes, 30 de junio del 2023  
Fin de Ensayo : Viernes, 21 de julio del 2023  
Ensayo : CONCRETO. Determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas. Método de ensayo.  
Referencia : N.T.P. 339.034:2021  
Diseño Patrón : CP \_ 210 kg/cm2

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	Carga (Kgf)	Diámetro (Cm)	Área (cm <sup>2</sup> )	f'c (Kg/Cm <sup>2</sup> )
01	Testigo 1 - f'c = 210 kg/cm2	210	23/06/2023	30/06/2023	7	30482	15.03	177	172
02	Testigo 2 - f'c = 210 gk/cm2	210	23/06/2023	30/06/2023	7	29434	15.03	177	166
03	Testigo 3 - f'c = 210 gk/cm2	210	23/06/2023	30/06/2023	7	29958	15.03	177	169
04	Testigo 4 - f'c = 210 kg/cm2	210	23/06/2023	07/07/2023	14	34944	15.03	177	197
05	Testigo 5 - f'c = 210 kg/cm2	210	23/06/2023	07/07/2023	14	33997	15.01	177	192
06	Testigo 6 - f'c = 210 kg/cm2	210	23/06/2023	07/07/2023	14	34470	15.02	177	195
07	Testigo 7 - f'c = 210 kg/cm2	210	23/06/2023	21/07/2023	28	43325	15.23	182	238
08	Testigo 8 - f'c = 210 kg/cm2	210	23/06/2023	21/07/2023	28	40612	15.29	184	221
09	Testigo 9 - f'c = 210 kg/cm2	210	23/06/2023	21/07/2023	28	41968	15.26	183	229

#### 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 la resistencia a la compresión del concreto patrón  $f'c = 210$   
kg/cm<sup>2</sup> con adición del 0.5% de fibras de nylon (FN)**



Certificado INDECOPI N°00137704 RNP Servicios S0608589

Prolongación Bolognesi Km. 3.5  
Chiclayo – Lambayeque  
R.U.C. 20480781334  
Email: lemswyceirl@gmail.com

Solicitud de Ensayo : **1206-23/ LEMS W&C**  
Solicitante : BARTUREN IRENE JUAN EMERLI  
VELIZ PRECIADO KATHERINE LISBETHE  
Proyecto / Obra : TESIS: "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE CONCRETO INCORPORANDO FIBRA DE NYLON Y FIBRA DEL TALLO DE PLÁTANO"  
Ubicación : Dist.Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.  
Fecha de Apertura : Lunes, 12 de junio del 2023  
Inicio de Ensayo : Viernes, 30 de junio del 2023  
Fin de Ensayo : Viernes, 21 de julio del 2023  
Ensayo : CONCRETO. Determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas. Método de ensayo.  
Referencia : N.T.P. 339.034:2021  
Diseño : CP \_ 210 kg/cm2 + 0.5% DE FIBRAS DE NYLON (FN)

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	Carga (Kgf)	Diámetro (Cm)	Área (cm <sup>2</sup> )	f'c (Kg/Cm <sup>2</sup> )
01	T1= CP + 0.5% DE FN	210	23/06/2023	30/06/2023	7	29034	15.03	177	164
02	T2= CP + 0.5% DE FN	210	23/06/2023	30/06/2023	7	34049	15.05	178	191
03	T3= CP + 0.5% DE FN	210	23/06/2023	30/06/2023	7	31541	15.04	178	178
04	T4= CP + 0.5% DE FN	210	23/06/2023	07/07/2023	14	36225	15.03	177	204
05	T5= CP + 0.5% DE FN	210	23/06/2023	07/07/2023	14	35913	15.04	178	202
06	T6= CP + 0.5% DE FN	210	23/06/2023	07/07/2023	14	36069	15.03	178	203
07	T7= CP + 0.5% DE FN	210	23/06/2023	21/07/2023	28	42380	15.04	178	239
08	T8= CP + 0.5% DE FN	210	23/06/2023	21/07/2023	28	41421	15.03	177	233
09	T9= CP + 0.5% DE FN	210	23/06/2023	21/07/2023	28	41900	15.04	178	236

**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 la resistencia a la compresión del concreto patrón  $f'c= 210$   
kg/cm<sup>2</sup> con adición del 1.0% de fibras de nylon (FN)**



Certificado INDECOPI N°00137704 RNP Servicios S0608589

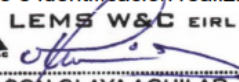
Prolongación Bolognesi Km. 3.5  
Chiclayo – Lambayeque  
R.U.C. 20480781334  
Email: lemswyceirl@gmail.com

Solicitud de Ensayo : **1206-23/ LEMS W&C**  
 Solicitante : BARTUREN IRENE JUAN EMERLI  
 VELIZ PRECIADO KATHERINE LISBETHE  
 Proyecto / Obra : TESIS: "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE CONCRETO  
 INCORPORANDO FIBRA DE NYLON Y FIBRA DEL TALLO DE PLÁTANO"  
 Ubicación : Dist.Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.  
 Fecha de Apertura : Lunes, 12 de junio del 2023  
 Inicio de Ensayo : Viernes, 30 de junio del 2023  
 Fin de Ensayo : Viernes, 21 de julio del 2023  
 Ensayo : CONCRETO. Determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras  
 cilíndricas. Método de ensayo.  
 Referencia : N.T.P. 339.034:2021  
 Diseño : CP \_ 210 kg/cm2 + 1.0% DE FIBRAS DE NYLON (FN)

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	Carga (Kgf)	Diámetro (Cm)	Área (cm <sup>2</sup> )	f'c (Kg/Cm <sup>2</sup> )
01	T1= CP + 1.0% DE FN	210	23/06/2023	30/06/2023	7	31243	15.03	177	<b>176</b>
02	T2= CP + 1.0% DE FN	210	23/06/2023	30/06/2023	7	33660	15.03	177	<b>190</b>
03	T3= CP + 1.0% DE FN	210	23/06/2023	30/06/2023	7	32451	15.03	177	<b>183</b>
04	T4= CP + 1.0% DE FN	210	23/06/2023	07/07/2023	14	37497	15.03	177	<b>211</b>
05	T5= CP + 1.0% DE FN	210	23/06/2023	07/07/2023	14	38968	15.03	177	<b>220</b>
06	T6= CP + 1.0% DE FN	210	23/06/2023	07/07/2023	14	38233	15.03	177	<b>215</b>
07	T7= CP + 1.0% DE FN	210	23/06/2023	21/07/2023	28	44189	15.03	177	<b>249</b>
08	T8= CP + 1.0% DE FN	210	23/06/2023	21/07/2023	28	43057	15.03	177	<b>243</b>
09	T9= CP + 1.0% DE FN	210	23/06/2023	21/07/2023	28	43623	15.03	177	<b>246</b>

**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 la resistencia a la compresión del concreto patrón  $f'c= 210$   
kg/cm<sup>2</sup> con adición del 1.5% de fibras de nylon (FN)**



Certificado INDECOPI N°00137704 RNP Servicios S0608589

Prolongación Bolognesi Km. 3.5  
Chiclayo – Lambayeque  
R.U.C. 20480781334  
Email: lemswyceirl@gmail.com

Solicitud de Ensayo **1206-23/ LEMS W&C**  
Solicitante BARTUREN IRENE JUAN EMERLI  
VELIZ PRECIADO KATHERINE LISBETHE  
Proyecto / Obra TESIS: "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE CONCRETO INCORPORANDO FIBRA DE NYLON Y FIBRA DEL TALLO DE PLÁTANO"  
Ubicación Dist.Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.  
Fecha de Apertura Lunes, 12 de junio del 2023  
Inicio de Ensayo Viernes, 30 de junio del 2023  
Fin de Ensayo Viernes, 21 de julio del 2023  
Ensayo CONCRETO. Determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas. Método de ensayo.  
Referencia N.T.P. 339.034:2021  
Diseño CP \_ 210 kg/cm2 + 1.5% DE FIBRAS DE NYLON (FN)

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	Carga (Kgf)	Diámetro (Cm)	Área (cm <sup>2</sup> )	f'c (Kg/Cm <sup>2</sup> )
01	T1= CP + 1.5% DE FN	210	23/06/2023	30/06/2023	7	25643	15.04	178	<b>144</b>
02	T2= CP + 1.5% DE FN	210	23/06/2023	30/06/2023	7	30991	15.02	177	<b>175</b>
03	T3= CP + 1.5% DE FN	210	23/06/2023	30/06/2023	7	28317	15.03	177	<b>160</b>
04	T4= CP + 1.5% DE FN	210	23/06/2023	07/07/2023	14	33641	15.03	178	<b>190</b>
05	T5= CP + 1.5% DE FN	210	23/06/2023	07/07/2023	14	32455	15.03	177	<b>183</b>
06	T6= CP + 1.5% DE FN	210	23/06/2023	07/07/2023	14	33048	15.03	177	<b>186</b>
07	T7= CP + 1.5% DE FN	210	23/06/2023	21/07/2023	28	40238	15.04	178	<b>226</b>
08	T8= CP + 1.5% DE FN	210	23/06/2023	21/07/2023	28	38878	15.03	177	<b>219</b>
09	T9= CP + 1.5% DE FN	210	23/06/2023	21/07/2023	28	39558	15.04	178	<b>223</b>

**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 la resistencia a la compresión del concreto patrón  $f'c = 210$   
kg/cm<sup>2</sup> con adición del 0.5% de fibras de tallo de plátano (FTP)**



Certificado INDECOPI N°00137704 RNP Servicios S0608589

Prolongación Bolognesi Km. 3.5  
Chiclayo – Lambayeque  
R.U.C. 20480781334  
Email: lemswceirl@gmail.com

Solicitud de Ensayo : **1206-23/ LEMS W&C**  
Solicitante : BARTUREN IRENE JUAN EMERLI  
VELIZ PRECIADO KATHERINE LISBETHE  
Proyecto / Obra : TESIS: "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE CONCRETO INCORPORANDO FIBRA DE NYLON Y FIBRA DEL TALLO DE PLÁTANO"  
Ubicación : Dist.Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.  
Fecha de Apertura : Lunes, 12 de junio del 2023  
Inicio de Ensayo : Viernes, 10 de julio del 2023  
Fin de Ensayo : Viernes, 31 de julio del 2023  
Ensayo : CONCRETO. Determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas. Método de ensayo.  
Referencia : N.T.P. 339.034:2021  
Diseño : CP \_ 210 kg/cm<sup>2</sup> + 0.5% DE FIBRAS DE TALLO DE PLATANO (FTP)

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	Carga (Kgf)	Diámetro (Cm)	Área (cm <sup>2</sup> )	f'c (Kg/Cm <sup>2</sup> )
01	Testigo 1 - 0.5% FTP	210	03/07/2023	10/07/2023	7	31972	15.02	177	180
02	Testigo 2 - 0.5% FTP	210	03/07/2023	10/07/2023	7	29645	15.02	177	167
03	Testigo 3 - 0.5% FTP	210	03/07/2023	10/07/2023	7	30808	15.02	177	174
04	Testigo 4 - 0.5% FTP	210	03/07/2023	17/07/2023	14	36709	15.32	184	199
05	Testigo 5 - 0.5% FTP	210	03/07/2023	17/07/2023	14	36159	15.31	184	196
06	Testigo 6 - 0.5% FTP	210	03/07/2023	17/07/2023	14	36434	15.32	184	198
07	Testigo 7 - 0.5% FTP	210	03/07/2023	31/07/2023	28	41627	15.23	182	229
08	Testigo 8 - 0.5% FTP	210	03/07/2023	31/07/2023	28	42671	15.25	183	234
09	Testigo 9 - 0.5% FTP	210	03/07/2023	31/07/2023	28	42149	15.24	182	231

**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 la resistencia a la compresión del concreto patrón  $f'c = 210$   
kg/cm<sup>2</sup> con adición del 1.0% de fibras de tallo de plátano (FTP)**



Certificado INDECOPI N°00137704 RNP Servicios S0608589

Prolongación Bolognesi Km. 3.5  
Chiclayo – Lambayeque  
R.U.C. 20480781334  
Email: lemswyceirl@gmail.com

Solicitud de Ensayo : **1206-23/ LEMS W&C**  
Solicitante : BARTUREN IRENE JUAN EMERLI  
VELIZ PRECIADO KATHERINE LISBETHE  
Proyecto / Obra : TESIS: "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE CONCRETO  
INCORPORANDO FIBRA DE NYLON Y FIBRA DEL TALLO DE PLÁTANO"

Ubicación : Dist.Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.  
Fecha de Apertura : Lunes, 12 de junio del 2023  
Inicio de Ensayo : Viernes, 10 de julio del 2023  
Fin de Ensayo : Viernes, 31 de julio del 2023

Ensayo : CONCRETO. Determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras  
cilíndricas. Método de ensayo.  
Referencia : N.T.P. 339.034:2021

Diseño : CP \_ 210 kg/cm<sup>2</sup> + 1.0% DE FIBRAS DE TALLO DE PLATANO (FTP)

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	Carga (Kgf)	Diámetro (Cm)	Área (cm <sup>2</sup> )	f'c (Kg/Cm <sup>2</sup> )
01	Testigo 1 - 1.0 % FTP	210	03/07/2023	10/07/2023	7	34090	15.02	177	<b>192</b>
02	Testigo 2 - 1.0 % FTP	210	03/07/2023	10/07/2023	7	30105	15.03	177	<b>170</b>
03	Testigo 3 - 1.0 % FTP	210	03/07/2023	10/07/2023	7	32097	15.03	177	<b>181</b>
04	Testigo 4 - 1.0 % FTP	210	03/07/2023	17/07/2023	14	35713	15.17	181	<b>198</b>
05	Testigo 5 - 1.0 % FTP	210	03/07/2023	17/07/2023	14	37741	15.21	182	<b>208</b>
06	Testigo 6 - 1.0 % FTP	210	03/07/2023	17/07/2023	14	36727	15.19	181	<b>203</b>
07	Testigo 7 - 1.0 % FTP	210	03/07/2023	31/07/2023	28	44142	15.23	182	<b>242</b>
08	Testigo 8 - 1.0 % FTP	210	03/07/2023	31/07/2023	28	41988	15.26	183	<b>230</b>
09	Testigo 9 - 1.0 % FTP	210	03/07/2023	31/07/2023	28	43065	15.24	182	<b>236</b>

**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 la resistencia a la compresión del concreto patrón  $f'c = 210$   
kg/cm<sup>2</sup> con adición del 1.5% de fibras de tallo de plátano (FTP)**



Certificado INDECOPI N°00137704 RNP Servicios S0608589

Prolongación Bolognesi Km. 3.5  
Chiclayo – Lambayeque  
R.U.C. 20480781334  
Email: lemswyceirl@gmail.com

Solicitud de Ensayo : **1206-23/ LEMS W&C**  
Solicitante : BARTUREN IRENE JUAN EMERLI  
VELIZ PRECIADO KATHERINE LISBETHE  
Proyecto / Obra : TESIS: "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE CONCRETO INCORPORANDO FIBRA DE NYLON Y FIBRA DEL TALLO DE PLÁTANO"  
Ubicación : Dist.Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.  
Fecha de Apertura : Lunes, 12 de junio del 2023  
Inicio de Ensayo : Viernes, 10 de julio del 2023  
Fin de Ensayo : Viernes, 31 de julio del 2023  
Ensayo : CONCRETO. Determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas.  
Método de ensayo.  
Referencia : N.T.P. 339.034:2021  
Diseño : CP \_ 210 kg/cm<sup>2</sup> + 1.5% DE FIBRAS DE TALLO DE PLATANO (FTP)

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	Carga (Kgf)	Diámetro (Cm)	Área (cm <sup>2</sup> )	f'c (Kg/Cm <sup>2</sup> )
01	Testigo 1 - 1.5 % FTP	210	03/07/2023	10/07/2023	7	27587	15.03	177	155
02	Testigo 2 - 1.5 % FTP	210	03/07/2023	10/07/2023	7	30118	15.02	177	170
03	Testigo 3 - 1.5 % FTP	210	03/07/2023	10/07/2023	7	28852	15.03	177	163
04	Testigo 4 - 1.5 % FTP	210	03/07/2023	17/07/2023	14	33204	15.22	182	183
05	Testigo 5 - 1.5 % FTP	210	03/07/2023	17/07/2023	14	35180	15.29	184	191
06	Testigo 6 - 1.5 % FTP	210	03/07/2023	17/07/2023	14	34192	15.26	183	187
07	Testigo 7 - 1.5 % FTP	210	03/07/2023	31/07/2023	28	39666	15.23	182	218
08	Testigo 8 - 1.5 % FN	210	03/07/2023	31/07/2023	28	40859	15.25	183	224
09	Testigo 9 - 1.5 % FN	210	03/07/2023	31/07/2023	28	40263	15.24	182	221

**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 la resistencia a la tracción del concreto patrón $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$



Certificado INDECOPI N°00137704 RNP Servicios S0608589

Prolongación Bolognesi Km. 3.5  
Chiclayo – Lambayeque

R.U.C. 20480781334

Email: lemswyceirl@gmail.com

Solicitud de Ensayo : **1206-23/ LEMS W&C**  
 Solicitante : BARTUREN IRENE JUAN EMERLI  
 VELIZ PRECIADO KATHERINE LISBETHE  
 Proyecto / Obra : TESIS: "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE CONCRETO INCORPORANDO FIBRA DE NYLON Y FIBRA DEL TALLO DE PLÁTANO"  
 Ubicación : Dist.Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.  
 Fecha de Apertura : Lunes, 12 de junio del 2023  
 Inicio de Ensayo : Viernes, 30 de junio del 2023  
 Fin de Ensayo : Viernes, 21 de julio del 2023  
 Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a tracción indirecta del concreto, por compresión diametral de una probeta cilíndrica.  
 Referencia : N.T.P 339.084: 2022  
 Diseño Patrón : CP \_ 210 kg/cm2

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Diseño $f'c$ (kg/cm <sup>2</sup> )	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P (N)	d (mm)	l (mm)	T (MPa)	T (Kg/cm <sup>2</sup> )
01	Testigo 1 - C.P 210 kg/cm2	210	23/06/2023	30/06/2023	7	117230	153	303	1.61	16.45
02	Testigo 2 - C.P 210 kg/cm2	210	23/06/2023	30/06/2023	7	108560	155	302	1.48	15.08
03	Testigo 3 - C.P 210 kg/cm2	210	23/06/2023	30/06/2023	7	112895	154	303	1.55	15.76
04	Testigo 4 - C.P 210 kg/cm2	210	23/06/2023	07/07/2023	14	121000	153	307	1.64	16.76
05	Testigo 5 - C.P 210 kg/cm2	210	23/06/2023	07/07/2023	14	130090	152	307	1.78	18.13
06	Testigo 6 - C.P 210 kg/cm2	210	23/06/2023	07/07/2023	14	125545	152	307	1.71	17.44
07	Testigo 7 - C.P 210 kg/cm2	210	23/06/2023	21/07/2023	28	129650	152	307	1.77	18.01
08	Testigo 8 - C.P 210 kg/cm2	210	23/06/2023	21/07/2023	28	135090	153	303	1.86	18.95
09	Testigo 9 - C.P 210 kg/cm10	210	23/06/2023	21/07/2023	28	132370	153	302	1.83	18.64

### OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



**Informe de la resistencia a la tracción del concreto patrón  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$   
con adición del 0.5% de fibras de nylon (FN)**



Prolongación Bolognesi Km. 3.5  
Chiclayo – Lambayeque  
R.U.C. 20480781334  
Email: lemswyceirl@gmail.com

Solicitud de Ensayo : **1206-23/ LEMS W&C**  
Solicitante : BARTUREN IRENE JUAN EMERLI  
VELIZ PRECIADO KATHERINE LISBETHE  
Proyecto / Obra : TESIS: "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE CONCRETO INCORPORANDO FIBRA DE NYLON Y FIBRA DEL TALLO DE PLÁTANO"  
Ubicación : Dist.Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.  
Fecha de Apertura : Lunes, 12 de junio del 2023  
Inicio de Ensayo : Viernes, 30 de junio del 2023  
Fin de Ensayo : Viernes, 21 de julio del 2023  
Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a tracción indirecta del concreto, por compresión diametral de una probeta cilíndrica.  
Referencia : N.T.P 339.084: 2022  
Diseño : CP \_ 210 kg/cm2 + 0.5% DE FIBRAS DE NYLON (FN)

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Diseño $f'c$ (kg/cm <sup>2</sup> )	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P (N)	d (mm)	l (mm)	T (MPa)	T (Kg/cm <sup>2</sup> )
01	T1= CP + 0.5% DE FN	210	23/06/2023	30/06/2023	7	117620	154	304	1.60	16.27
02	T2= CP + 0.5% DE FN	210	23/06/2023	30/06/2023	7	125350	154	302	1.72	17.51
03	T3= CP + 0.5% DE FN	210	23/06/2023	30/06/2023	7	121485	154	303	1.66	16.89
04	T4= CP + 0.5% DE FN	210	23/06/2023	07/07/2023	14	135320	152	309	1.83	18.70
05	T5= CP + 0.5% DE FN	210	23/06/2023	07/07/2023	14	131540	153	303	1.81	18.41
06	T6= CP + 0.5% DE FN	210	23/06/2023	07/07/2023	14	133430	153	306	1.82	18.56
07	T7= CP + 0.5% DE FN	210	23/06/2023	21/07/2023	28	138790	152	303	1.92	19.60
08	T8= CP + 0.5% DE FN	210	23/06/2023	21/07/2023	28	139540	152	302	1.93	19.69
09	T9= CP + 0.5% DE FN	210	23/06/2023	21/07/2023	28	139165	152	303	1.93	19.64

**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 la resistencia a la tracción del concreto patrón  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$   
con adición del 1.0% de fibras de nylon (FN)**



Certificado INDECOPI N°00137704 RNP Servicios S0608589

Prolongación Bolognesi Km. 3.5  
Chiclayo – Lambayeque  
R.U.C. 20480781334  
Email: lemswyceirl@gmail.com

Solicitud de Ensayo : **1206-23/ LEMS W&C**  
Solicitante : BARTUREN IRENE JUAN EMERLI  
VELIZ PRECIADO KATHERINE LISBETHE  
Proyecto / Obra : TESIS: "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE CONCRETO INCORPORANDO FIBRA DE NYLON Y FIBRA DEL TALLO DE PLÁTANO"  
Ubicación : Dist.Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.  
Fecha de Apertura : Lunes, 12 de junio del 2023  
Inicio de Ensayo : Viernes, 30 de junio del 2023  
Fin de Ensayo : Viernes, 21 de julio del 2023  
Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a tracción indirecta del concreto, por compresión diametral de una probeta cilíndrica.  
Referencia : N.T.P 339.084: 2022  
Diseño : CP \_ 210 kg/cm2 + 1.0% DE FIBRAS DE NYLON (FN)

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Diseño $f'c$ (kg/cm <sup>2</sup> )	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P (N)	d (mm)	l (mm)	T (MPa)	T (Kg/cm <sup>2</sup> )
01	T1= CP + 1.0% DE FN	210	23/06/2023	30/06/2023	7	127160	154	305	1.73	17.61
02	T2= CP + 1.0% DE FN	210	23/06/2023	30/06/2023	7	124880	152	303	1.72	17.56
03	T3= CP + 1.0% DE FN	210	23/06/2023	30/06/2023	7	126020	153	304	1.72	17.59
04	T4= CP + 1.0% DE FN	210	23/06/2023	07/07/2023	14	146630	153	304	2.01	20.50
05	T5= CP + 1.0% DE FN	210	23/06/2023	07/07/2023	14	135310	153	303	1.86	18.97
06	T6= CP + 1.0% DE FN	210	23/06/2023	07/07/2023	14	140970	153	304	1.94	19.74
07	T7= CP + 1.0% DE FN	210	23/06/2023	21/07/2023	28	141640	152	303	1.95	19.92
08	T8= CP + 1.0% DE FN	210	23/06/2023	21/07/2023	28	148320	152	304	2.04	20.84
09	T9= CP + 1.0% DE FN	210	23/06/2023	21/07/2023	28	144980	152	303	2.00	20.38

**OBSERVACIONES:**

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

  
**WILSON OLAYA AGUILAR**  
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS

  
 **Miguel Angel Ruiz Perales**  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 246904

**Informe de la resistencia a la tracción del concreto patrón  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$   
con adición del 1.5% de fibras de nylon (FN)**



Certificado INDECOPI N°00137704 RNP Servicios S0608589

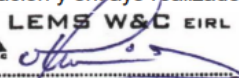
Prolongación Bolognesi Km. 3.5  
Chiclayo – Lambayeque  
R.U.C. 20480781334  
Email: lemswceirl@gmail.com

Solicitud de Ensayo : **1206-23/ LEMS W&C**  
Solicitante : BARTUREN IRENE JUAN EMERLI  
VELIZ PRECIADO KATHERINE LISBETHE  
Proyecto / Obra : TESIS: "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE CONCRETO INCORPORANDO FIBRA DE NYLON Y FIBRA DEL TALLO DE PLÁTANO"  
Ubicación : Dist.Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.  
Fecha de Apertura : Lunes, 12 de junio del 2023  
Inicio de Ensayo : Viernes, 30 de junio del 2023  
Fin de Ensayo : Viernes, 21 de julio del 2023  
Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a tracción indirecta del concreto, por compresión diametral de una probeta cilíndrica.  
Referencia : N.T.P 339.084: 2022  
Diseño : CP \_ 210 kg/cm2 + 1.5% DE FIBRAS DE NYLON (FN)

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño $f'c$ (kg/cm <sup>2</sup> )	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P (N)	d (mm)	l (mm)	T (MPa)	T (Kg/cm <sup>2</sup> )
01	T1= CP + 1.5% DE FN	210	23/06/2023	30/06/2023	7	114130	153	300	1.58	16.11
02	T2= CP + 1.5% DE FN	210	23/06/2023	30/06/2023	7	117150	153	302	1.61	16.41
03	T3= CP + 1.5% DE FN	210	23/06/2023	30/06/2023	7	115640	153	301	1.59	16.26
04	T4= CP + 1.5% DE FN	210	23/06/2023	07/07/2023	14	126320	153	303	1.73	17.67
05	T5= CP + 1.5% DE FN	210	23/06/2023	07/07/2023	14	128240	153	307	1.74	17.76
06	T6= CP + 1.5% DE FN	210	23/06/2023	07/07/2023	14	127280	153	305	1.74	17.71
07	T7= CP + 1.5% DE FN	210	23/06/2023	21/07/2023	28	137300	153	302	1.89	19.30
08	T8= CP + 1.5% DE FN	210	23/06/2023	21/07/2023	28	133580	151	303	1.86	18.92
09	T9= CP + 1.5% DE FN	210	23/06/2023	21/07/2023	28	135440	152	303	1.87	19.11

**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 la resistencia a la tracción del concreto patrón  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$   
con adición del 0.5% de fibras de tallo de plátano (FTP)**



Prolongación Bolognesi Km. 3.5  
Chiclayo – Lambayeque  
R.U.C. 20480781334  
Email: lemswyceirl@gmail.com

Solicitud de Ensayo : **1206-23/ LEMS W&C**  
 Solicitante : BARTUREN IRENE JUAN EMERLI  
 VELIZ PRECIADO KATHERINE LISBETHE  
 Proyecto / Obra : TESIS: "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE CONCRETO INCORPORANDO FIBRA DE NYLON Y FIBRA DEL TALLO DE PLÁTANO"  
 Ubicación : Dist.Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.  
 Fecha de Apertura : Lunes, 12 de junio del 2023  
 Inicio de Ensayo : Viernes, 10 de julio del 2023  
 Fin de Ensayo : Viernes, 31 de julio del 2023  
 Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a tracción indirecta del concreto, por compresión diametral de una probeta cilíndrica.  
 Referencia : N.T.P 339.084: 2022

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Diseño $f'c$ (kg/cm <sup>2</sup> )	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P (N)	d (mm)	l (mm)	T (MPa)	T (Kg/cm <sup>2</sup> )
01	Testigo 1 + 0.5% FTP	210	03/07/2023	10/07/2023	7	117230	153	303	1.61	16.85
02	Testigo 2 + 0.5% FTP	210	03/07/2023	10/07/2023	7	108560	155	302	1.48	14.63
03	Testigo 3 + 0.5% FTP	210	03/07/2023	10/07/2023	7	112895	154	303	1.55	15.74
04	Testigo 4 + 0.5% FTP	210	03/07/2023	17/07/2023	14	121000	153	307	1.64	17.44
05	Testigo 5 + 0.5% FTP	210	03/07/2023	17/07/2023	14	130090	152	307	1.78	17.56
06	Testigo 6 + 0.5% FTP	210	03/07/2023	17/07/2023	14	125545	152	307	1.71	17.50
07	Testigo 7 + 0.5% FTP	210	03/07/2023	31/07/2023	28	129650	152	307	1.77	20.82
08	Testigo 8 + 0.5% FTP	210	03/07/2023	31/07/2023	28	135090	153	303	1.86	17.01
09	Testigo 9 + 0.5% FTP	210	03/07/2023	31/07/2023	28	132370	153	302	1.83	18.97

Donde:

**NOMENCLATURA**

P: Carga  
 d: Diámetro  
 l: Longitud  
 T: Resistencia a la tracción simple.

**OBSERVACIONES:**

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.





**Informe de la resistencia a la tracción del concreto patrón  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$   
con adición del 1.0% de fibras de tallo de plátano (FTP)**



Certificado INDECOPI N°00137704 RNP Servicios S0608589

Prolongación Bolognesi Km. 3.5  
Chiclayo – Lambayeque  
R.U.C. 20480781334  
Email: lemswyceirl@gmail.com

Solicitud de Ensayo : **1206-23/ LEMS W&C**  
 Solicitante : BARTUREN IRENE JUAN EMERLI  
 VELIZ PRECIADO KATHERINE LISBETHE  
 Proyecto / Obra : TESIS: "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE CONCRETO INCORPORANDO FIBRA DE NYLON Y FIBRA DEL TALLO DE PLÁTANO"  
 Ubicación : Dist.Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.  
 Fecha de Apertura : Lunes, 12 de junio del 2023  
 Inicio de Ensayo : Viernes, 10 de julio del 2023  
 Fin de Ensayo : Viernes, 31 de julio del 2023  
 Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a tracción indirecta del concreto, por compresión diametral de una probeta cilíndrica.  
 Referencia : N.T.P 339.084: 2022

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Diseño $f'c$ (kg/cm <sup>2</sup> )	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P (N)	d (mm)	l (mm)	T (MPa)	T (Kg/cm <sup>2</sup> )
01	Testigo 1 + 1% FTP	210	03/07/2023	10/07/2023	7	117230	153	303	1.61	15.71
02	Testigo 2 + 1% FTP	210	03/07/2023	10/07/2023	7	108560	155	302	1.48	17.52
03	Testigo 3 + 1% FTP	210	03/07/2023	10/07/2023	7	112895	154	303	1.55	16.62
04	Testigo 4 + 1% FTP	210	03/07/2023	17/07/2023	14	121000	153	307	1.64	17.80
05	Testigo 5 + 1% FTP	210	03/07/2023	17/07/2023	14	130090	152	307	1.78	18.92
06	Testigo 6 + 1% FTP	210	03/07/2023	17/07/2023	14	125545	152	307	1.71	18.36
07	Testigo 7 + 1% FTP	210	03/07/2023	31/07/2023	28	129650	152	307	1.77	19.13
08	Testigo 8 + 1% FTP	210	03/07/2023	31/07/2023	28	135090	153	303	1.86	20.53
09	Testigo 9 + 1% FTP	210	03/07/2023	31/07/2023	28	132370	153	302	1.83	19.76

Donde:

NOMECLATURA

P: Carga  
 d: Diámetro  
 l: Longitud  
 T: Resistencia a la tracción simple.

**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  
 CIP. 246904

**Informe de la resistencia a la tracción del concreto patrón  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$   
con adición del 1.5% de fibras de tallo de plátano (FTP)**



Prolongación Bolognesi Km. 3.5  
Chiclayo – Lambayeque  
R.U.C. 20480781334  
Email: lemswyceirl@gmail.com

Solicitud de Ensayo : **1206-23/ LEMS W&C**  
 Solicitante : BARTUREN IRENE JUAN EMERLI  
 VELIZ PRECIADO KATHERINE LISBETHE  
 Proyecto / Obra : TESIS: "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE CONCRETO INCORPORANDO FIBRA DE NYLON Y FIBRA DEL TALLO DE PLÁTANO"  
 Ubicación : Dist.Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.  
 Fecha de Apertura : Lunes, 12 de junio del 2023  
 Inicio de Ensayo : Viernes, 10 de julio del 2023  
 Fin de Ensayo : Viernes, 31 de julio del 2023  
 Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a tracción indirecta del concreto, por compresión diametral de una probeta cilíndrica.  
 Referencia : N.T.P 339.084: 2022

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Diseño $f'c$ (kg/cm <sup>2</sup> )	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P (N)	d (mm)	l (mm)	T (MPa)	T (Kg/cm <sup>2</sup> )
01	Testigo 1 + 1.5% FTP	210	03/07/2023	10/07/2023	7	117230	153	303	1.61	15.59
02	Testigo 2 + 1.5% FTP	210	03/07/2023	10/07/2023	7	108560	155	302	1.48	16.47
03	Testigo 3 + 1.5% FTP	210	03/07/2023	10/07/2023	7	112895	154	303	1.55	16.03
04	Testigo 4 + 1.5% FTP	210	03/07/2023	17/07/2023	14	121000	153	307	1.64	16.72
05	Testigo 5 + 1.5% FTP	210	03/07/2023	17/07/2023	14	130090	152	307	1.78	17.68
06	Testigo 6 + 1.5% FTP	210	03/07/2023	17/07/2023	14	125545	152	307	1.71	17.20
07	Testigo 7 + 1.5% FTP	210	03/07/2023	31/07/2023	28	129650	152	307	1.77	17.22
08	Testigo 8 + 1.5% FTP	210	03/07/2023	31/07/2023	28	135090	153	303	1.86	18.63
09	Testigo 9 + 1.5% FTP	210	03/07/2023	31/07/2023	28	132370	153	302	1.83	17.92

Donde:

NOMENCLATURA

P: Carga  
 d: Diámetro  
 l: Longitud  
 T: Resistencia a la tracción simple.

**OBSERVACIONES:**

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

  
**WILSON OLAYA AGUILAR**  
 T.E.C. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS

  
 **Miguel Angel Ruiz Perales**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 246904

## Informe de la resistencia a la flexión del concreto patrón $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$



Certificado INDECOPI N°00137704 RNP Servicios S0608589

Prolongación Bolognesi Km. 3.5  
Chiclayo – Lambayeque  
R.U.C. 20480781334  
Email: lemswyceirl@gmail.com

Solicitud de Ensayo : **1206-23/ LEMS W&C**  
Solicitante : BARTUREN IRENE JUAN EMERLI  
VELIZ PRECIADO KATHERINE LISBETHE  
Proyecto / Obra : TESIS: "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE CONCRETO INCORPORANDO FIBRA DE NYLON Y FIBRA DEL TALLO DE PLÁTANO"  
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.  
Fecha de Apertura : Lunes, 12 de junio del 2023  
Inicio de Ensayo : Viernes, 30 de junio del 2023  
Fin de Ensayo : Viernes, 21 de julio del 2023  
Ensayo : CONCRETO. Determinación de la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con carga a los tercios de la distancia entre apoyos. Método de ensayo.  
Referencia : N.T.P. 339.078:2022  
Diseño Patrón : CP \_ 210 kg/cm2

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P (N)	L (mm)	b (mm)	h (mm)	a (mm)	M <sub>r</sub> (Mpa)	M <sub>r</sub> (Kg/cm <sup>2</sup> )
01	Testigo 1 - D.Patrón 210 kg/cm2	23/06/2023	30/06/2023	7	23930	450	150	150	150	3.19	<b>32.54</b>
02	Testigo 2 - D.Patrón 210 kg/cm2	23/06/2023	30/06/2023	7	23860	450	150	150	150	3.18	<b>32.44</b>
03	Testigo 3 - D.Patrón 210 kg/cm2	23/06/2023	30/06/2023	7	23895	450	150	150	150	3.19	<b>32.49</b>
04	Testigo 4 - D.Patrón 210 kg/cm2	23/06/2023	07/07/2023	14	29100	450	150	150	150	3.88	<b>39.57</b>
05	Testigo 5 - D.Patrón 210 kg/cm2	23/06/2023	07/07/2023	14	24160	450	150	150	150	3.22	<b>32.85</b>
06	Testigo 6 - D.Patrón 210 kg/cm2	23/06/2023	07/07/2023	14	26630	450	150	150	150	3.55	<b>36.21</b>
07	Testigo 7 - D.Patrón 210 kg/cm2	23/06/2023	21/07/2023	28	27240	450	150	150	150	3.63	<b>37.04</b>
08	Testigo 8 - D.Patrón 210 kg/cm2	23/06/2023	21/07/2023	28	30650	450	150	150	150	4.09	<b>41.67</b>
09	Testigo 9 - D.Patrón 210 kg/cm2	23/06/2023	21/07/2023	28	28945	450	150	150	150	3.86	<b>39.35</b>

### 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 la resistencia a la flexión del concreto patrón  $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$   
con adición del 0.5% de fibras de nylon (FN)**



Certificado INDECOPI N°00137704 RNP Servicios S0608589

Prolongación Bolognesi Km. 3.5  
Chiclayo – Lambayeque  
R.U.C. 20480781334  
Email: lemswyceirl@gmail.com

Solicitud de Ensayo : **1206-23/ LEMS W&C**  
Solicitante : BARTUREN IRENE JUAN EMERLI  
VELIZ PRECIADO KATHERINE LISBETHE  
Proyecto / Obra : TESIS: "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE CONCRETO INCORPORANDO FIBRA DE NYLON Y FIBRA DEL TALLO DE PLÁTANO"  
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.  
Fecha de Apertura : Lunes, 12 de junio del 2023  
Inicio de Ensayo : Viernes, 30 de junio del 2023  
Fin de Ensayo : Viernes, 21 de julio del 2023  
Ensayo : CONCRETO. Determinación de la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con carga a los tercios de la distancia entre apoyos. Método de ensayo.  
Referencia : N.T.P. 339.078:2022  
Diseño : CP \_ 210 kg/cm<sup>2</sup> + 0.5% DE FIBRAS DE NYLON (FN)

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P (N)	L (mm)	b (mm)	h (mm)	a (mm)	M <sub>r</sub> (Mpa)	M <sub>r</sub> (Kg/cm <sup>2</sup> )
01	T1= CP + 0.5% DE FN	23/06/2023	30/06/2023	7	26250	450	150	150	150	3.50	<b>35.69</b>
02	T2= CP + 0.5% DE FN	23/06/2023	30/06/2023	7	25170	450	150	150	150	3.36	<b>34.22</b>
03	T3= CP + 0.5% DE FN	23/06/2023	30/06/2023	7	25710	450	150	150	150	3.43	<b>34.96</b>
04	T4= CP + 0.5% DE FN	23/06/2023	07/07/2023	14	27710	450	150	150	150	3.69	<b>37.68</b>
05	T5= CP + 0.5% DE FN	23/06/2023	07/07/2023	14	31360	450	150	150	150	4.18	<b>42.64</b>
06	T6= CP + 0.5% DE FN	23/06/2023	07/07/2023	14	29535	450	150	150	150	3.94	<b>40.16</b>
07	T7= CP + 0.5% DE FN	23/06/2023	21/07/2023	28	31540	450	150	150	150	4.21	<b>42.88</b>
08	T8= CP + 0.5% DE FN	23/06/2023	21/07/2023	28	33200	450	150	150	150	4.43	<b>45.14</b>
09	T9= CP + 0.5% DE FN	23/06/2023	21/07/2023	28	32370	450	150	150	150	4.32	<b>44.01</b>

**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 la resistencia a la flexión del concreto patrón  $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$   
con adición del 1.0% de fibras de nylon (FN)**



Certificado INDECOPI N°00137704 RNP Servicios S0608589

Prolongación Bolognesi Km. 3.5  
Chiclayo – Lambayeque  
R.U.C. 20480781334  
Email: lemswyceirl@gmail.com

Solicitud de Ensayo : **1206-23/ LEMS W&C**  
Solicitante : BATUREN IRENE JUAN EMERLI  
VELIZ PRECIADO KATHERINE LISBETHE  
Proyecto / Obra : TESIS: "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE CONCRETO INCORPORANDO FIBRA DE NYLON Y FIBRA DEL TALLO DE PLÁTANO"  
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.  
Fecha de Apertura : Lunes, 12 de junio del 2023  
Inicio de Ensayo : Viernes, 30 de junio del 2023  
Fin de Ensayo : Viernes, 21 de julio del 2023  
Ensayo : CONCRETO. Determinación de la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con carga a los tercios de la distancia entre apoyos. Método de ensayo.  
Referencia : N.T.P. 339.078:2022  
Diseño : CP \_ 210 kg/cm<sup>2</sup> + 1.0% DE FIBRAS DE NYLON (FN)

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaclado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P (N)	L (mm)	b (mm)	h (mm)	a (mm)	M <sub>r</sub> (Mpa)	M <sub>f</sub> (Kg/cm <sup>2</sup> )
01	T1= CP + 1.0% DE FN	23/06/2023	30/06/2023	7	27130	450	150	150	150	3.62	<b>36.89</b>
02	T2= CP + 1.0% DE FN	23/06/2023	30/06/2023	7	26220	450	150	150	150	3.50	<b>35.65</b>
03	T3= CP + 1.0% DE FN	23/06/2023	30/06/2023	7	26675	450	150	150	150	3.56	<b>36.27</b>
04	T4= CP + 1.0% DE FN	23/06/2023	07/07/2023	14	29560	450	150	150	150	3.94	<b>40.19</b>
05	T5= CP + 1.0% DE FN	23/06/2023	07/07/2023	14	32680	450	150	150	150	4.36	<b>44.43</b>
06	T6= CP + 1.0% DE FN	23/06/2023	07/07/2023	14	31120	450	150	150	150	4.15	<b>42.31</b>
07	T7= CP + 1.0% DE FN	23/06/2023	21/07/2023	28	35860	450	150	150	150	4.78	<b>48.76</b>
08	T8= CP + 1.0% DE FN	23/06/2023	21/07/2023	28	32740	450	150	150	150	4.37	<b>44.51</b>
09	T9= CP + 1.0% DE FN	23/06/2023	21/07/2023	28	34300	450	150	150	150	4.57	<b>46.64</b>

**OBSERVACIONES:**

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



**Informe de la resistencia a la flexión del concreto patrón  $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$   
con adición del 1.5% de fibras de nylon (FN)**



Certificado INDECOPI N°00137704 RNP Servicios S0608589

Prolongación Bolognesi Km. 3.5  
Chiclayo – Lambayeque  
R.U.C. 20480781334  
Email: lemswyceirl@gmail.com

Solicitud de Ensayo : **1206-23/ LEMS W&C**  
Solicitante : BATUREN IRENE JUAN EMERLI  
VELIZ PRECIADO KATHERINE LISBETHE  
Proyecto / Obra : TESIS: "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE CONCRETO INCORPORANDO FIBRA DE NYLON Y FIBRA DEL TALLO DE PLÁTANO"  
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.  
Fecha de Apertura : Lunes, 12 de junio del 2023  
Inicio de Ensayo : Viernes, 30 de junio del 2023  
Fin de Ensayo : Viernes, 21 de julio del 2023  
Ensayo : CONCRETO. Determinación de la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con carga a los tercios de la distancia entre apoyos. Método de ensayo.  
Referencia : N.T.P. 339.078:2022  
Diseño : CP \_ 210 kg/cm2 + 1.5% DE FIBRAS DE NYLON (FN)

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 <sup>2</sup> )
01	T1= CP + 1.5% DE FN	23/06/2023	30/06/2023	7	23290	450	150	150	150	3.11	<b>31.67</b>
02	T2= CP + 1.5% DE FN	23/06/2023	30/06/2023	7	26130	450	150	150	150	3.48	<b>35.53</b>
03	T3= CP + 1.5% DE FN	23/06/2023	30/06/2023	7	24710	450	150	150	150	3.29	<b>33.60</b>
04	T4= CP + 1.5% DE FN	23/06/2023	07/07/2023	14	26360	450	150	150	150	3.51	<b>35.84</b>
05	T5= CP + 1.5% DE FN	23/06/2023	07/07/2023	14	29610	450	150	150	150	3.95	<b>40.26</b>
06	T6= CP + 1.5% DE FN	23/06/2023	07/07/2023	14	27985	450	150	150	150	3.73	<b>38.05</b>
07	T7= CP + 1.5% DE FN	23/06/2023	21/07/2023	28	33540	450	150	150	150	4.47	<b>45.60</b>
08	T8= CP + 1.5% DE FN	23/06/2023	21/07/2023	28	29250	450	150	150	150	3.90	<b>39.77</b>
09	T9= CP + 1.5% DE FN	23/06/2023	21/07/2023	28	31395	450	150	150	150	4.19	<b>42.69</b>

**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 la resistencia a la flexión del concreto patrón  $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$   
con adición del 0.5% de fibras de tallo de plátano (FTP)**



Certificado INDECOPI N°00137704 RNP Servicios S0608589

Prolongación Bolognesi Km. 3.5  
Chiclayo – Lambayeque  
R.U.C. 20480781334  
Email: lemswycerl@gmail.com

Solicitud de Ensayo : **1206-23/ LEMS W&C**  
 Solicitante : BARTUREN IRENE JUAN EMERLI  
 VELIZ PRECIADO KATHERINE LISBETHE  
 Proyecto / Obra : TESIS: "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE CONCRETO INCORPORANDO FIBRA DE NYLON Y FIBRA DEL TALLO DE PLÁTANO"  
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.  
 Fecha de Apertura : Lunes, 12 de junio del 2023  
 Inicio de Ensayo : Viernes, 10 de julio del 2023  
 Fin de Ensayo : Viernes, 31 de julio del 2023  
 Ensayo : CONCRETO. Determinación de la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con carga a los tercios de la distancia entre apoyos. Método de ensayo.  
 Referencia : N.T.P. 339.078:2022

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P (N)	L (mm)	b (mm)	h (mm)	a (mm)	M <sub>r</sub> (Mpa)	M <sub>r</sub> (Kg/cm <sup>2</sup> )
01	Testigo 1 + 0.5% FTP	03/07/2023	10/07/2023	7	23930	450	150	150	150	3.19	<b>35.27</b>
02	Testigo 2 + 0.5% FTP	03/07/2023	10/07/2023	7	23860	450	150	150	150	3.18	<b>32.40</b>
03	Testigo 3 + 0.5% FTP	03/07/2023	10/07/2023	7	23895	450	150	150	150	3.19	<b>33.83</b>
04	Testigo 4 + 0.5% FTP	03/07/2023	17/07/2023	14	29100	450	150	150	150	3.88	<b>37.50</b>
05	Testigo 5 + 0.5% FTP	03/07/2023	17/07/2023	14	24160	450	150	150	150	3.22	<b>38.52</b>
06	Testigo 6 + 0.5% FTP	03/07/2023	17/07/2023	14	26630	450	150	150	150	3.55	<b>38.01</b>
07	Testigo 7 + 0.5% FTP	03/07/2023	31/07/2023	28	27240	450	150	150	150	3.63	<b>47.36</b>
08	Testigo 8 + 0.5% FTP	03/07/2023	31/07/2023	28	30650	450	150	150	150	4.09	<b>37.02</b>
09	Testigo 9 + 0.5% FTP	03/07/2023	31/07/2023	28	28945	450	150	150	150	3.86	<b>42.19</b>

**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  
 CIP. 246904



**Informe de la resistencia a la flexión del concreto patrón  $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$   
con adición del 1.0% de fibras de tallo de plátano (FTP)**



Certificado INDECOPI N°00137704 RNP Servicios S0608589

Prolongación Bolognesi Km. 3.5  
Chiclayo – Lambayeque  
R.U.C. 20480781334  
Email: lemswyceirl@gmail.com

Solicitud de Ensayo : **1206-23/ LEMS W&C**  
Solicitante : BARTUREN IRENE JUAN EMERLI  
VELIZ PRECIADO KATHERINE LISBETHE  
Proyecto / Obra : TESIS: "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE CONCRETO INCORPORANDO FIBRA DE NYLON Y FIBRA DEL TALLO DE PLÁTANO"  
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.  
Fecha de Apertura : Lunes, 12 de junio del 2023  
Inicio de Ensayo : Viernes, 10 de julio del 2023  
Fin de Ensayo : Viernes, 31 de julio del 2023  
Ensayo : CONCRETO. Determinación de la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con carga a los tercios de la distancia entre apoyos. Método de ensayo.  
Referencia : N.T.P. 339.078:2022

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P (N)	L (mm)	b (mm)	h (mm)	a (mm)	M <sub>r</sub> (Mpa)	M <sub>r</sub> (Kg/cm <sup>2</sup> )
01	Testigo 1 + 1.0% FTP	03/07/2023	10/07/2023	7	23930	450	150	150	150	3.19	<b>36.76</b>
02	Testigo 2 + 1.0% FTP	03/07/2023	10/07/2023	7	23860	450	150	150	150	3.18	<b>32.21</b>
03	Testigo 3 + 1.0% FTP	03/07/2023	10/07/2023	7	23895	450	150	150	150	3.19	<b>34.49</b>
04	Testigo 4 + 1.0% FTP	03/07/2023	17/07/2023	14	29100	450	150	150	150	3.88	<b>41.79</b>
05	Testigo 5 + 1.0% FTP	03/07/2023	17/07/2023	14	24160	450	150	150	150	3.22	<b>41.54</b>
06	Testigo 6 + 1.0% FTP	03/07/2023	17/07/2023	14	26630	450	150	150	150	3.55	<b>41.67</b>
07	Testigo 7 + 1.0% FTP	03/07/2023	31/07/2023	28	27240	450	150	150	150	3.63	<b>49.65</b>
08	Testigo 8 + 1.0% FTP	03/07/2023	31/07/2023	28	30650	450	150	150	150	4.09	<b>42.41</b>
09	Testigo 9 + 1.0% FTP	03/07/2023	31/07/2023	28	28945	450	150	150	150	3.86	<b>46.03</b>

**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 la resistencia a la flexión del concreto patrón  $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$   
con adición del 1.5% de fibras de tallo de plátano (FTP)**



Certificado INDECOPI N°00137704 RNP Servicios S0608589

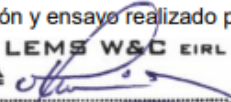
Prolongación Bolognesi Km. 3.5  
Chiclayo – Lambayeque  
R.U.C. 20480781334  
Email: lemswyceirl@gmail.com

Solicitud de Ensayo : **1206-23/ LEMS W&C**  
Solicitante : BARTUREN IRENE JUAN EMERLI  
VELIZ PRECIADO KATHERINE LISBETHE  
Proyecto / Obra : TESIS: "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE CONCRETO INCORPORANDO FIBRA DE NYLON Y FIBRA DEL TALLO DE PLÁTANO"  
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.  
Fecha de Apertura : Lunes, 12 de junio del 2023  
Inicio de Ensayo : Viernes, 10 de julio del 2023  
Fin de Ensayo : Viernes, 31 de julio del 2023  
Ensayo : CONCRETO. Determinación de la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con carga a los tercios de la distancia entre apoyos. Método de ensayo.  
Referencia : N.T.P. 339.078:2022

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 <sup>2</sup> )
01	Testigo 1 + 1.5% FTP	03/07/2023	10/07/2023	7	23930	450	150	150	150	3.19	<b>31.69</b>
02	Testigo 2 + 1.5% FTP	03/07/2023	10/07/2023	7	23860	450	150	150	150	3.18	<b>35.51</b>
03	Testigo 3 + 1.5% FTP	03/07/2023	10/07/2023	7	23895	450	150	150	150	3.19	<b>33.60</b>
04	Testigo 4 + 1.5% FTP	03/07/2023	17/07/2023	14	29100	450	150	150	150	3.88	<b>37.84</b>
05	Testigo 5 + 1.5% FTP	03/07/2023	17/07/2023	14	24160	450	150	150	150	3.22	<b>35.51</b>
06	Testigo 6 + 1.5% FTP	03/07/2023	17/07/2023	14	26630	450	150	150	150	3.55	<b>36.68</b>
07	Testigo 7 + 1.5%FTP	03/07/2023	31/07/2023	28	27240	450	150	150	150	3.63	<b>41.09</b>
08	Testigo 8 + 1.5% FTP	03/07/2023	31/07/2023	28	30650	450	150	150	150	4.09	<b>40.14</b>
09	Testigo 9 + 1.5% FTP	03/07/2023	31/07/2023	28	28945	450	150	150	150	3.86	<b>40.61</b>

**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  
 CIP. 246904

## Informe del módulo de elasticidad del concreto patrón $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$



Certificado INDECOPI N°00137704 RNP Servicios S0608599

Prolongación Bolognesi Km. 3.5  
Chiclayo – Lambayeque  
R.U.C. 20480781334  
Email: lemswyceirl@gmail.com

Solicitud de Ensayo : 1206-23/ LEMS W&  
Solicitante : BARTUREN IRENE JUAN EMERLI  
VELIZ PRECIADO KATHERINE LISBETHE  
Proyecto / Obra : Tesis: "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE CONCRETO INCORPORANDO FIBRA DE NYLON Y FIBRA DEL TALLO DE PLÁTANO"  
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque  
Fecha de apertura : Lunes, 12 de junio del 2023.  
Inicio de Ensayo : Viernes, 30 de junio del 2023  
Fin de Ensayo : Viernes, 21 de julio del 2023  
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). Diseño de concreto (Patrón 210kg/cm<sup>2</sup>)DM1 - sustitucion (P)0% al cemento ó (CM)0% al  
Referencia : ASTM C-469

IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha Ensayo	Edad (Días)	$\sigma_u$ (Kg/cm <sup>2</sup> )	Esfuerzo S2 (40% $\sigma_u$ ) Kg/cm <sup>2</sup>	Esfuerzo S1 (0.000050) Kg/cm <sup>2</sup>	$\epsilon$ unitaria $\epsilon_s (S_2)$	$E_c$ Kg/cm <sup>2</sup>	Promedio $E_c$ Kg/cm <sup>2</sup>
PC - $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$	23/06/2022	30/06/2022	7	171.85	69	13.49997	0.000327	199175	196156.13
PC - $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$	23/06/2022	30/06/2022	7	165.94	66	13.03613	0.000326	193550	
PC - $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$	23/06/2022	30/06/2022	7	168.90	68	13.27049	0.000327	195743	
PC - $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$	23/06/2022	07/07/2022	14	197.01	79	13.45300	0.000360	210903	209084.44
PC - $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$	23/06/2022	07/07/2022	14	192.18	77	13.08803	0.000354	209549	
PC - $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$	23/06/2022	07/07/2022	14	194.60	78	13.27051	0.000362	206802	
PC - $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$	23/06/2022	21/07/2022	28	237.89	95	14.63088	0.000397	232125	227660
PC - $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$	23/06/2022	21/07/2022	28	221.24	88	13.71505	0.000383	224859	
PC - $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$	23/06/2022	21/07/2022	28	230.44	92	14.17297	0.000395	225996	

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

  
LEMS W&C EIRL  
WILSON OLAYA AGUILAR  
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS

  
Miguel Ángel Ruiz Perales  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 246904

## Informe del módulo de elasticidad del concreto patrón $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ con adición del 0.5% de fibras de tallo de nylon (FN)

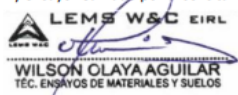


Prolongación Bolognesi Km. 3.5  
Chiclayo – Lambayeque  
R.U.C. 20480781334  
Email: lemswycerl@gmail.com

Solicitud de Ensayo : 1206-23/ LEMS W&C  
Solicitante : BARTUREN IRENE JUAN EMERLI  
VELIZ PRECIADO KATHERINE LISBETHE  
Proyecto / Obra : Tesis: "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE CONCRETO INCORPORANDO FIBRA DE NYLON Y FIBRA DEL TALLO DE PLÁTANO"  
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque  
Fecha de Apertura : Lunes, 12 de junio del 2023  
Inicio de Ensayo : Viernes, 30 de junio del 2023  
Fin de Ensayo : Viernes, 21 de julio del 2023  
  
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). Diseño de concreto (Patrón 210kg/cm<sup>2</sup>)DM1 - sustitución (P)0% al cemento ó (CM)0% al  
Referencia : ASTM C-469

IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha Ensayo	Edad (Días)	$\sigma_u$ (Kg/cm <sup>2</sup> )	Esfuerzo S2 (40% $\sigma_u$ ) Kg/cm <sup>2</sup>	Esfuerzo S1 (0.000050) Kg/cm <sup>2</sup>	$\epsilon$ unitaria $\epsilon_2$ (S <sub>2</sub> )	$E_c$ Kg/cm <sup>2</sup>	Promedio $E_c$ Kg/cm <sup>2</sup>
PC - $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$	23/06/2022	30/06/2022	7	163.69	65	13.03070	0.000323	192069	199262.19
PC - $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$	23/06/2022	30/06/2022	7	191.46	77	13.33592	0.000355	207678	
PC - $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$	23/06/2022	30/06/2022	7	177.59	71	12.36802	0.000346	198040	
PC - $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$	23/06/2022	07/07/2022	14	204.23	82	14.03826	0.000366	214164	213283.30
PC - $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$	23/06/2022	07/07/2022	14	202.20	81	13.91864	0.000365	212434	
PC - $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$	23/06/2022	07/07/2022	14	203.35	81	13.97845	0.000366	213252	
PC - $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$	23/06/2022	21/07/2022	28	238.62	95	14.60216	0.000399	231718	229830
PC - $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$	23/06/2022	21/07/2022	28	233.53	93	14.27168	0.000398	227513	
PC - $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$	23/06/2022	21/07/2022	28	235.92	94	14.43882	0.000397	230259	

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.





# Informe del módulo de elasticidad del concreto patrón $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ con adición del 1.0% de fibras de tallo de nylon (FN)



Prolongación Bolognesi Km. 3.5  
Chiclayo – Lambayeque  
R.U.C. 20480781334  
Email: lemswyceirl@gmail.com

Solicitud de Ensayo : 1206-23/ LEMS W&C  
Solicitante : BARTUREN IRENE JUAN EMERLI  
VELIZ PRECIADO KATHERINE LISBETHE  
Proyecto / Obra : Tesis: "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE CONCRETO INCORPORANDO FIBRA DE NYLON Y FIBRA DEL TALLO DE PLÁTANO"  
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque  
Fecha de Apertura : Lunes, 12 de junio del 2023  
Inicio de Ensayo : Viernes, 30 de junio del 2023  
Fin de Ensayo : Viernes, 21 de julio del 2023  
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). Diseño de concreto (Patrón 210kg/cm<sup>2</sup>)DM1 - sustitución (P)0% al cemento ó (CM)0% al  
Referencia : ASTM C-469

IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha Ensayo	Edad (Días)	$\sigma_u$ (Kg/cm <sup>2</sup> )	Esfuerzo S2 (40% $\sigma_u$ ) Kg/cm <sup>2</sup>	Esfuerzo S1 (0.000050) Kg/cm <sup>2</sup>	$\epsilon$ unitaria $\epsilon_2$ (S <sub>2</sub> )	$E_c$ Kg/cm <sup>2</sup>	Promedio $E_c$ Kg/cm <sup>2</sup>
PC - $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$	23/06/2022	30/06/2022	7	176.14	70	12.38788	0.000343	198267	204390.72
PC - $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$	23/06/2022	30/06/2022	7	189.77	76	13.34516	0.000349	208972	
PC - $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$	23/06/2022	30/06/2022	7	182.96	73	12.86871	0.000343	205934	
PC - $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$	23/06/2022	07/07/2022	14	211.41	85	14.63007	0.000372	217280	221154.86
PC - $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$	23/06/2022	07/07/2022	14	219.70	88	15.20203	0.000372	225813	
PC - $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$	23/06/2022	07/07/2022	14	215.55	86	14.91390	0.000374	220372	
PC - $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$	23/06/2022	21/07/2022	28	249.13	100	15.37141	0.000402	239302	236226.06
PC - $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$	23/06/2022	21/07/2022	28	242.75	97	14.98022	0.000402	233155	
PC - $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$	23/06/2022	21/07/2022	28	245.94	98	15.17581	0.000402	236220	

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



## Informe del módulo de elasticidad del concreto patrón $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ con adición del 1.5% de fibras de tallo de nylon (FN)



Certificado INDECOP1 N°00137704 RNP Servicios S0608589

Prolongación Bolognesi Km. 3.5  
Chiclayo – Lambayeque  
R.U.C. 20480781334  
Email: lemswyceir@gmail.com

Solicitud de Ensayo : 1206-23/ LEMS W&C  
Solicitante : BARTUREN IRENE JUAN EMERLI  
VELIZ PRECIADO KATHERINE LISBETHE  
Proyecto / Obra : Tesis: "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE CONCRETO INCORPORANDO FIBRA DE NYLON Y FIBRA DEL TALLO DE PLÁTANO"  
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque  
Fecha de Apertura : Lunes, 12 de junio del 2023  
Inicio de Ensayo : Viernes, 30 de junio del 2023  
Fin de Ensayo : Viernes, 21 de julio del 2023  
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). Diseño de concreto (Patrón 210kg/cm<sup>2</sup>)DM1 - sustitución (P)0% al cemento ó (CM)0% al  
Referencia : ASTM C-469

IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha Ensayo	Edad (Días)	$\sigma_u$ (Kg/cm <sup>2</sup> )	Esfuerzo S2 (40% $\sigma_u$ ) Kg/cm <sup>2</sup>	Esfuerzo S1 (0.000050) Kg/cm <sup>2</sup>	$\epsilon$ unitaria $\epsilon_2$ (S <sub>2</sub> )	$E_c$ Kg/cm <sup>2</sup>	Promedio $E_c$ Kg/cm <sup>2</sup>
PC - $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$	23/06/2022	30/06/2022	7	140.43	56	11.10432	0.000302	178943	188077.27
PC - $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$	23/06/2022	30/06/2022	7	169.72	68	13.41971	0.000325	197922	
PC - $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$	23/06/2022	30/06/2022	7	159.65	64	12.62607	0.000323	187366	
PC - $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$	23/06/2022	07/07/2022	14	189.67	76	13.03857	0.000351	208843	206692.45
PC - $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$	23/06/2022	07/07/2022	14	182.98	73	12.57718	0.000344	206062	
PC - $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$	23/06/2022	07/07/2022	14	186.33	75	12.80788	0.000351	205173	
PC - $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$	23/06/2022	21/07/2022	28	226.86	91	15.58299	0.000351	249652	232021
PC - $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$	23/06/2022	21/07/2022	28	219.19	88	13.38477	0.000390	218748	
PC - $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$	23/06/2022	21/07/2022	28	223.03	89	15.31829	0.000375	227662	

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



## Informe del módulo de elasticidad del concreto patrón $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ con adición del 0.5% de fibras de tallo de plátano (FTP)



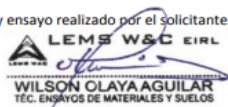
Certificado INDECOPI N°00137704 RNP Servicios S0608589

Prolongación Bolognesi Km. 3.5  
Chiclayo – Lambayeque  
R.U.C. 20480781334  
Email: lemswyceir@gmail.com

Solicitud de Ensayo : 1206-23/ LEMS W&C  
Solicitante : BARTUREN IRENE JUAN EMERLI Y VELIZ PRECIADO KATHERINE LISBETHE  
Proyecto / Obra : Tesis: "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE CONCRETO INCORPORANDO FIBRA DE NYLON Y FIBRA DEL TALLO DE PLÁTANO"  
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque  
Fecha de apertura : Lunes, 12 de junio del 2023.  
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). Diseño de concreto (Patrón 210kg/cm2)DM1 - sustitucion (P)0% al cemento ó (CM)0% al  
Referencia : ASTM C-469  
Diseño : CP \_ 210 kg/cm2 + 0.5% DE FIBRAS DE TALLO DE PLATANO (FTP)

IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha Ensayo	Edad (Días)	$\sigma_u$ (Kg/cm <sup>2</sup> )	Esfuerzo S2 (40% $\sigma_u$ ) Kg/cm <sup>2</sup>	Esfuerzo S1 (0.000050) Kg/cm <sup>2</sup>	$\epsilon$ unitaria $\epsilon_2$ (S <sub>2</sub> )	$E_c$ Kg/cm <sup>2</sup>	Promedio $E_c$ Kg/cm <sup>2</sup>
PC ( $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ ) + 0.5% FTP	03/07/2023	10/07/2023	7	180.49	72	12.69326	0.000343	203165	198841.48
PC ( $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ ) + 0.5% FTP	03/07/2023	10/07/2023	7	167.36	67	13.45110	0.000326	193499	
PC ( $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ ) + 0.5% FTP	03/07/2023	10/07/2023	7	173.93	70	13.98135	0.000328	199861	
PC ( $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ ) + 0.5% FTP	03/07/2023	17/07/2023	14	199.20	80	13.82876	0.000362	210858	210749.96
PC ( $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ ) + 0.5% FTP	03/07/2023	17/07/2023	14	196.47	79	13.62112	0.000356	212102	
PC ( $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ ) + 0.5% FTP	03/07/2023	17/07/2023	14	197.71	79	13.72494	0.000362	209290	
PC ( $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ ) + 0.5% FTP	03/07/2023	31/07/2023	28	228.57	91	13.96507	0.000389	228247	228905.28
PC ( $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ ) + 0.5% FTP	03/07/2023	31/07/2023	28	233.69	93	14.31642	0.000396	228546	
PC ( $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ ) + 0.5% FTP	03/07/2023	31/07/2023	28	231.43	93	14.13890	0.000391	229922	

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



## Informe del módulo de elasticidad del concreto patrón $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ con adición del 1.0% de fibras de tallo de plátano (FTP)



Certificado INDECOPI N°00137704 RNP Servicios S0608589

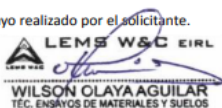
Prolongación Bolognesi Km. 3.5  
Chiclayo – Lambayeque  
R.U.C. 20480781334  
Email: lemswyceir@gmail.com

Solicitud de Ensayo : 1206-23/ LEMS W&C  
Solicitante : BARTUREN IRENE JUAN EMERLI Y VELIZ PRECIADO KATHERINE LISBETHE  
Proyecto / Obra : Tesis: "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE CONCRETO INCORPORANDO FIBRA DE NYLON Y FIBRA DEL TALLO DE PLÁTANO"  
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque  
Fecha de apertura : Lunes, 12 de junio del 2023.

Ensayo : COMPRESSION (Método estándar para la determinación del módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a compresión). Diseño de concreto (Patrón 210kg/cm<sup>2</sup>)DM1 - sustitucion (P)0% al cemento ó (CM)0% al agregado fino (arena gruesa)  
Referencia : ASTM C-469  
Diseño : CP \_ 210 kg/cm<sup>2</sup> + 1.0% DE FIBRAS DE TALLO DE PLATANO (FTP)

IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha Ensayo	Edad (Días)	$\sigma_u$ (Kg/cm <sup>2</sup> )	Esfuerzo S2 (40% $\sigma_u$ ) Kg/cm <sup>2</sup>	Esfuerzo S1 (0.000050) Kg/cm <sup>2</sup>	$\epsilon$ unitaria $\epsilon_z$ (S <sub>z</sub> )	$E_c$ Kg/cm <sup>2</sup>	Promedio $E_c$ Kg/cm <sup>2</sup>
PC ( $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ ) + 1.0% FTP	03/07/2023	10/07/2023	7	192.45	77	13.27085	0.000358	206820	202853.15
PC ( $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ ) + 1.0% FTP	03/07/2023	10/07/2023	7	169.73	68	13.37811	0.000326	197321	
PC ( $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ ) + 1.0% FTP	03/07/2023	10/07/2023	7	180.96	72	12.48167	0.000343	204419	
PC ( $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ ) + 1.0% FTP	03/07/2023	17/07/2023	14	193.80	78	13.45501	0.000356	209562	212017.81
PC ( $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ ) + 1.0% FTP	03/07/2023	17/07/2023	14	205.07	82	14.21912	0.000365	215524	
PC ( $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ ) + 1.0% FTP	03/07/2023	17/07/2023	14	199.30	80	13.83706	0.000362	210968	
PC ( $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ ) + 1.0% FTP	03/07/2023	31/07/2023	28	242.38	97	14.95540	0.000402	232809	230465
PC ( $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ ) + 1.0% FTP	03/07/2023	31/07/2023	28	229.64	92	14.22706	0.000392	227143	
PC ( $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ ) + 1.0% FTP	03/07/2023	31/07/2023	28	236.46	95	14.59310	0.000396	231443	

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



## Informe del módulo de elasticidad del concreto patrón $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ con adición del 1.5% de fibras de tallo de plátano (FTP)



Certificado INDECOPi N°00137704 RNP Servicios S0608589

Prolongación Bolognesi Km. 3.5  
Chiclayo – Lambayeque  
R.U.C. 20480781334  
Email: lemswyceirl@gmail.com

Solicitud de Ensayo : 1206-23/ LEMS W&C  
Solicitante : BARTUREN IRENE JUAN EMERLI Y VELIZ PRECIADO KATHERINE LISBETHE  
Proyecto / Obra : Tesis: "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE CONCRETO INCORPORANDO FIBRA DE NYLON Y FIBRA DEL TALLO DE PLÁTANO"  
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque  
Fecha de apertura : Lunes, 12 de junio del 2023.

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). Diseño de concreto (Patrón 210kg/cm<sup>2</sup>)DM1 - sustitucion (P)0% al cemento ó (CM)0% al agregado fino  
Referencia : ASTM C-469  
Diseño : CP\_ 210 kg/cm<sup>2</sup> + 1.5% DE FIBRAS DE TALLO DE PLATANO (FTP)

IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha Ensayo	Edad (Días)	$\sigma_u$ (Kg/cm <sup>2</sup> )	Esfuerzo S2 (40% $\sigma_u$ ) Kg/cm <sup>2</sup>	Esfuerzo S1 (0.000050) Kg/cm <sup>2</sup>	$\epsilon$ unitaria $\epsilon_2$ (S <sub>2</sub> )	$E_c$ Kg/cm <sup>2</sup>	Promedio $E_c$ Kg/cm <sup>2</sup>
PC ( $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ ) + 1.5% FTP	03/07/2023	10/07/2023	7	155.53	62	12.41813	0.000320	184219	190366.22
PC ( $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ ) + 1.5% FTP	03/07/2023	10/07/2023	7	170.03	68	13.57775	0.000329	195416	
PC ( $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ ) + 1.5% FTP	03/07/2023	10/07/2023	7	162.67	65	12.98891	0.000322	191463	
PC ( $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ ) + 1.5% FTP	03/07/2023	17/07/2023	14	182.56	73	12.58998	0.000350	201669	206030.28
PC ( $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ ) + 1.5% FTP	03/07/2023	17/07/2023	14	191.65	77	13.33818	0.000354	208397	
PC ( $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ ) + 1.5% FTP	03/07/2023	17/07/2023	14	187.01	75	12.96617	0.000347	208025	
PC ( $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ ) + 1.5% FTP	03/07/2023	31/07/2023	28	217.80	87	14.97011	0.000376	221287	223149
PC ( $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ ) + 1.5% FTP	03/07/2023	31/07/2023	28	223.76	90	15.41946	0.000381	223554	
PC ( $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ ) + 1.5% FTP	03/07/2023	31/07/2023	28	221.08	88	15.19478	0.000376	224605	

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.





# Certificado de Calibración de Equipos



## PERUTEST S.A.C.

VENTA Y FABRICACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO  
SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA

RUC N° 20602182721

### CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LT - 036 - 2023

Área de Metrología  
Laboratorio de Temperatura

Página 1 de 5

1. Expediente	1912-2023
2. Solicitante	LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS W & C E.I.R.L.
3. Dirección	CAL.LA FE NRO. 0167 UPIS SEÑOR DE LOS MILAGROS - CHICLAYO - CHICLAYO - LAMBAYEQUE
4. Equipo	HORNO
Alcance Máximo	300 °C
Marca	PERUTEST
Modelo	PT-H76
Número de Serie	0176
Procedencia	PERÚ
Identificación	NO INDICA
Ubicación	NO INDICA

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

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

PERUTEST 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	CONTROLADOR ELECTRONICO	TERMÓMETRO DIGITAL

5. Fecha de Calibración 2023-03-01

Fecha de Emisión

2023-03-02

Jefe del Laboratorio de Metrología

JOSE ALEJANDRO FLORES MINAYA

Sello



☎ 913 028 621 / 913 028 622  
☎ 913 028 623 / 913 028 624  
🌐 www.perutest.com.pe

📍 Av. Chillón Lote 50B - Comas - Lima - Lima  
✉ ventas@perutest.com.pe  
🏢 PERUTEST SAC



## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LT - 036 - 2023

Área de Metrología  
Laboratorio de Temperatura

Página 4 de 5

PARÁMETRO	VALOR ( °C )	INCERTIDUMBRE EXPANDIDA ( °C )
Máxima Temperatura Medida	112.8	22.0
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	24.3
Estabilidad Medida ( ± )	1.0	0.04
Uniformidad Medida	5.7	24.3

- 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 Isoterma : 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.

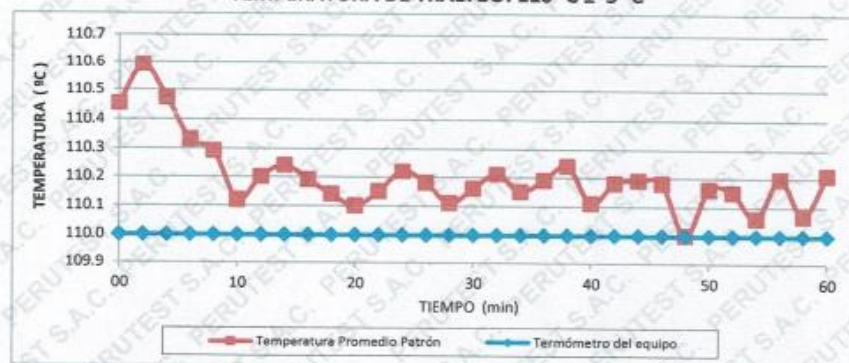
La Estabilidad es considerada igual a  $\pm 1/2$  DTT.

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

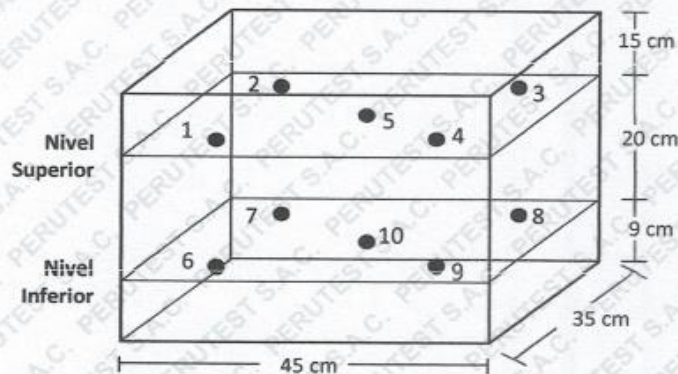




### DISTRIBUCIÓN DE TEMPERATURAS EN EL EQUIPO TEMPERATURA DE TRABAJO: $110\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$



### DISTRIBUCIÓN DE LOS TERMOPARES



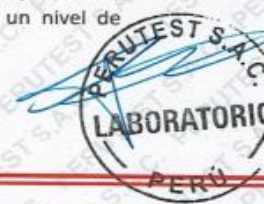
Los sensores 5 y 10 están ubicados en el centro de sus respectivos niveles.

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 estandar por el factor de cobertura  $k=2$ , el cual proporciona un nivel de confianza de aproximadamente 95%.

Fin del documento





## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LM - 0110 - 2023

Área de Metrología  
Laboratorio de Masas

Página 1 de 4

<b>1. Expediente</b>	<b>1912-2023</b>
<b>2. Solicitante</b>	<b>LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS W&amp;C E.I.R.L.</b>
<b>3. Dirección</b>	<b>CALLE LA FE NRO 0167 UPIS SEÑOR DE LOS MILAGROS - CHICLAYO - LAMBAYEQUE</b>
<b>4. Equipo de medición</b>	<b>BALANZA ELECTRÓNICA</b>
<b>Capacidad Máxima</b>	<b>30000 g</b>
<b>División de escala (d)</b>	<b>1 g</b>
<b>Div. de verificación (e)</b>	<b>1 g</b>
<b>Clase de exactitud</b>	<b>III</b>
<b>Marca</b>	<b>OHAUS</b>
<b>Modelo</b>	<b>R31P30</b>
<b>Número de Serie</b>	<b>8336460679</b>
<b>Capacidad mínima</b>	<b>20 g</b>
<b>Procedencia</b>	<b>U.S.A.</b>
<b>Identificación</b>	<b>NO INDICA</b>

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.

PERUTEST 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**      **2023-03-01**

Fecha de Emisión

2023-03-02

Jefe del Laboratorio de Metrología



JOSE ALEJANDRO FLORES MINAYA

Sello







# PERUTEST S.A.C.

VENTA Y FABRICACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO  
SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA

RUC N° 20602182721

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LM - 0110 - 2023

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
PESATEC	JUEGO DE PESAS 10 kg (Clase de Exactitud: M1)	1158-MPES-C-2022
PESATEC	JUEGO DE PESAS 20 kg (Clase de Exactitud: M1)	1159-MPES-C-2022
ELICROM	JUEGO DE PESAS 1 kg a 5 kg (Clase de Exactitud: F1)	CCP-0938-001-22
ELICROM	JUEGO DE PESAS 1 mg a 1 kg (Clase de Exactitud: F1)	CCP-0908-001-22
METROIL	TERMOHIGROMETRO DIGITAL BOECO	1AT-1704-2022

### 10. Observaciones

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



☎ 913 028 621 / 913 028 622  
☎ 913 028 623 / 913 028 624  
🌐 www.perutest.com.pe

📍 Av. Chillón Lote 50B - Comas - Lima - Lima  
✉ ventas@perutest.com.pe  
🏢 PERUTEST SAC



## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LM - 0110 - 2023

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

	Inicial	Final
Temperatura	26.4 °C	26.4 °C

Medición N°	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

	Inicial	Final
Temperatura	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





## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LM - 0110 - 2023

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.

E<sub>0</sub>: Error en cero.

I: Indicación de la balanza.

E: Error encontrado

E<sub>c</sub>: Error corregido.

Incertidumbre expandida de medición

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

Lectura corregida

$$R_{\text{CORREGIDA}} = R - 0.0000032 R$$

### 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



## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LF - 0104 - 2023

Área de Metrología  
Laboratorio de Fuerza

Página 1 de 3

<b>1. Expediente</b>	4686-2023	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).
<b>2. Solicitante</b>	<b>LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS W &amp; C E.I.R.L. - LEMS W &amp; C E.I.R.L.</b>	
<b>3. Dirección</b>	CAL LA FE NRO. 0167 UPIS SEÑOR DE LOS MILAGROS LAMBAYEQUE - CHICLAYO - CHICLAYO	
<b>4. Equipo</b>	<b>PRENSA DE CONCRETO</b>	
<b>Capacidad</b>	2000 kN	
<b>Marca</b>	A Y A INSTRUMENT	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.
<b>Modelo</b>	STYE-2000B	
<b>Número de Serie</b>	131214	
<b>Procedencia</b>	CHINA	
<b>Identificación</b>	NO INDICA	
<b>Indicación</b>	DIGITAL	
<b>Marca</b>	MC	
<b>Modelo</b>	STYLE-2000B	
<b>Número de Serie</b>	131214	
<b>Resolución</b>	0.01 / 0.1 kN (*)	
<b>Ubicación</b>	NO INDICA	PERUTEST 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.
<b>5. Fecha de Calibración</b>	2023-09-02	

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

2023-09-02

Jefe del Laboratorio de Metrología

  
JOSE ALEJANDRO FLORES MINAYA

Sello





## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LF - 0104 - 2023

Área de Metrología  
Laboratorio de Fuerza

Página 2 de 3

### 6. Método de Calibración

La calibración se realiza por comparación directa entre el valor de fuerza indicada en el dispositivo indicador de la máquina a ser calibrada y la indicación de fuerza real tomada del instrumento de medición de fuerza patrón siguiendo la PC-032 "Procedimiento para la calibración de máquinas de ensayos uniaxiales" Edición 01 de INACAL - DM

### 7. Lugar de calibración

En el laboratorio del cliente  
Laboratorio de Materiales de LEMS W & C E.I.R.L.

### 8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	26.0 °C	26.0 °C
Humedad Relativa	58 % HR	58 % HR

### 9. Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Informe/Certificado de calibración
Celdas patrones calibradas en PUCP - Laboratorio de estructuras antisísmicas	Celda de Carga Capacidad: 150,000 kg.f	INF-LE N° 093-23 (B)
ELICROM	TERMOHIGROMETRO DIGITAL BOECO	CCP-0102-001-23

### 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 PT - LF - 0104 - 2023

Área de Metrología  
Laboratorio de Fuerza

Página 3 de 3

### 11. Resultados de Medición

Indicación del Equipo		Indicación de Fuerza (Ascenso) Patrón de Referencia			
%	$F_i$ (kN)	$F_1$ (kN)	$F_2$ (kN)	$F_3$ (kN)	$F_{promedio}$ (kN)
10	100	100.8	101.1	100.9	101.0
20	200	201.0	201.4	201.1	201.3
30	300	301.6	301.6	301.5	301.5
40	400	400.8	400.8	400.7	400.8
50	500	501.7	500.7	501.6	501.2
60	600	600.5	600.0	600.4	600.2
70	700	700.7	700.7	700.5	700.7
80	800	799.6	790.9	799.3	795.2
90	900	899.8	900.5	899.6	900.1
100	1000	1001.6	1000.3	1001.3	1000.8
Retorno a Cero		0.0	0.0	0.0	

Indicación del Equipo $F$ (kN)	Errores Encontrados en el Sistema de Medición				Incertidumbre $U$ (k=2) (%)
	Exactitud $a$ (%)	Repetibilidad $b$ (%)	Reversibilidad $v$ (%)	Resol. Relativa $\alpha$ (%)	
100	-0.97	0.29	0.00	0.10	0.60
200	-0.62	0.19	0.00	0.05	0.58
300	-0.51	0.03	0.00	0.03	0.58
400	-0.20	0.04	0.00	0.03	0.58
500	-0.23	0.21	0.00	0.02	0.59
600	-0.04	0.07	0.00	0.02	0.58
700	-0.09	0.03	0.00	0.01	0.57
800	0.60	1.10	0.00	0.01	0.85
900	-0.01	0.11	0.00	0.01	0.58
1000	-0.08	0.13	0.00	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.

## Análisis estadístico

### Primer Juez de experto



Colegiatura N° 93608

#### Ficha de validación según AIKEN

##### I. Datos generales

Apellidos y nombres del informante	Cargo o Institución donde labora	Nombre del instrumento de evaluación	Autor del Instrumento
Edgar Enrique Diaz Montero	Ingeniero Civil Supervisor de obra	Ensayos de resistencia: <input type="checkbox"/> Compresión <input type="checkbox"/> Tracción <input type="checkbox"/> Flexión <input type="checkbox"/> Módulo Elástico	Barturen Irene, Juan Emerli  Veliz Preciado, Katherine Lisbethe
<b>Título de la Investigación:</b> Análisis de las Propiedades Mecánicas de Concreto Incorporando Fibra de Nylon y Fibra del Tallo de Plátano			

##### II. Aspectos de validación de cada Item

Estimado complete la siguiente tabla después de haber observado y evaluado el instrumento adjunto. Escriba (A) acuerdo o (D) desacuerdo en la segunda columna. Asimismo, si tiene alguna opción o propuesta de modificación, escriba en la columna correspondiente.

ITEMS	ACUERDO O DESACUERDO	MODIFICACIÓN Y OPINIÓN
Compresión	A	Conforme
Tracción	A	Conforme
Flexión	A	Conforme
Módulo Elástico	A	Conforme

##### III. Opinión de aplicabilidad del instrumento certificado de validez de contenido del instrumento

	Dimensiones/Ítems	Claridad		Contexto		Congruencia		Dominio del constructo	
		Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
	<b>F'c=210kg/cm<sup>2</sup></b>								
1	Compresión	X		X		X		X	
2	Tracción	X		X		X		X	
3	Flexión	X		X		X		X	
4	Módulo Elástico	X		X		X		X	

*Edgar Diaz*  
 Edgar Enrique Diaz Montero  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 93608

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Si presenta suficiencia

**Opinión de aplicabilidad:** Aplicable (X) Aplicable después de corregir ( )

No aplicable ( )

**Apellidos y nombres del juez validador:** Edgar Enrique Diaz Montero

**Especialidad:** Ingeniero Civil

  
*Edgar Enrique Diaz Montero*  
 INGENIERO CIVIL  
CIP N° 93608

---

Juez Experto

## Segundo Juez de experto

Colegiatura N° 114173

### Ficha de validación según AIKEN

#### I. Datos generales

Apellidos y nombres del informante	Cargo o Institución donde labora	Nombre del instrumento de evaluación	Autor del Instrumento
Edgar Enrique Diaz Montero	Ingeniero Civil Supervisor de obra	Ensayos de resistencia: <input type="radio"/> Compresión <input type="radio"/> Tracción <input type="radio"/> Flexión <input type="radio"/> Módulo Elástico	Barturen Irene, Juan Emerli  Veliz Preciado, Katherine Lisbethe
<b>Título de la Investigación:</b> Análisis de las Propiedades Mecánicas de Concreto Incorporando Fibra de Nylon y Fibra del Tallo de Plátano			

#### II. Aspectos de validación de cada ítem

Estimado complete la siguiente tabla después de haber observado y evaluado el instrumento adjunto. Escriba (A) acuerdo o (D) desacuerdo en la segunda columna. Asimismo, si tiene alguna opción o propuesta de modificación, escriba en la columna correspondiente.

ITEMS	ACUERDO O DESACUERDO	MODIFICACIÓN Y OPINIÓN
Compresión	A	Conforme
Tracción	A	Conforme
Flexión	A	Conforme
Módulo Elástico	A	Conforme

#### III. Opinión de aplicabilidad del instrumento certificado de validez de contenido del instrumento

	Dimensiones/Ítems	Claridad		Contexto		Congruencia		Dominio del constructo	
		Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
	<b>F'c=210kg/cm<sup>2</sup></b>								
1	Compresión	X		X		X		X	
2	Tracción	X		X		X		X	
3	Flexión	X		X		X		X	
4	Módulo Elástico	X		X		X		X	

  
Wilder Eduardo Cabos Capuñay  
INGENIERO CIVIL  
REG. CIP. 114173



Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Si presenta suficiencia

**Opinión de aplicabilidad:** Aplicable (X) Aplicable después de corregir ( )

No aplicable ( )

**Apellidos y nombres del juez validador:** Wilder Eduardo Cabos Capuñay

**Especialidad:** Ingeniero Civil

  
Wilder Eduardo Cabos Capuñay  
INGENIERO CIVIL  
REG. CIP. 114173

Juez Experto

Colegiatura N° 139438

Ficha de validación según AIKEN

IV. Datos generales

Apellidos y nombres del informante	Cargo o Institución donde labora	Nombre del instrumento de evaluación	Autor del Instrumento
Esquen Veliz Juan Junnior	Ingeniero Civil Supervisor de obra	Ensayos de resistencia: <input type="radio"/> Compresión <input type="radio"/> Tracción <input type="radio"/> Flexión <input type="radio"/> Módulo Elástico	Barturen Irene, Juan Emerli Veliz Preciado, Katherine Lisbethe
<b>Título de la Investigación:</b> Análisis de las Propiedades Mecánicas de Concreto Incorporando Fibra de Nylon y Fibra del Tallo de Plátano			

v. Aspectos de validación de cada ítem

Estimado complete la siguiente tabla después de haber observado y evaluado el instrumento adjunto. Escriba (A) acuerdo o (D) desacuerdo en la segunda columna. Asimismo, si tiene alguna opción o propuesta de modificación, escriba en la columna correspondiente.

ITEMS	ACUERDO O DESACUERDO	MODIFICACIÓN Y OPINIÓN
Compresión	A	Conforme
Tracción	A	Conforme
Flexión	A	Conforme
Módulo Elástico	A	Conforme

vi. Opinión de aplicabilidad del instrumento certificado de validez de contenido del instrumento

	Dimensiones/Ítems	Claridad		Contexto		Congruencia		Dominio del constructo	
		Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
	<b>F'c=210kg/cm<sup>2</sup></b>								
1	Compresión	X		X		X		X	
2	Tracción	X		X		X		X	
3	Flexión	X		X		X		X	
4	Módulo Elástico	X		X		X		X	

*Juan Junnior Esquen Véliz*  
 ING. CIVIL  
 REG. 139438



Observaciones (precisar si hay suficiencia):


Si presenta suficiencia

**Opinión de aplicabilidad:** Aplicable (X) Aplicable después de corregir ( )

No aplicable ( )

**Apellidos y nombres del juez validador:** Esquen Veliz Juan Junnior

**Especialidad:** Ingeniero Civil

  
\_\_\_\_\_  
*Juan Junnior Esquen Veliz*  
ING. CIVIL  
REG. 139438

ING. CIVIL  
REG. 139438

ING. CIVIL  
REG. 139438

\_\_\_\_\_  
Juez Experto

## Cuarto Juez de experto

Colegiatura N° 48268

### Ficha de validación según AIKEN

#### I. Datos generales

Apellidos y nombres del informante	Cargo o Institución donde labora	Nombre del instrumento de evaluación	Autor del Instrumento
Veliz Heredia Wilmer Francisco	Ingeniero Civil Supervisor de obra	Ensayos de resistencia: <input type="radio"/> Compresión <input type="radio"/> Tracción <input type="radio"/> Flexión <input type="radio"/> Módulo Elástico	Barturen Irene, Juan Emerli Veliz Preciado, Katherine Lisbethe
<b>Título de la Investigación:</b> Análisis de las Propiedades Mecánicas de Concreto Incorporando Fibra de Nylon y Fibra del Tallo de Plátano			

#### II. Aspectos de validación de cada ítem

Estimado complete la siguiente tabla después de haber observado y evaluado el instrumento adjunto. Escriba (A) acuerdo o (D) desacuerdo en la segunda columna. Asimismo, si tiene alguna opción o propuesta de modificación, escriba en la columna correspondiente.

ITEMS	ACUERDO O DESACUERDO	MODIFICACIÓN Y OPINIÓN
Compresión	A	Conforme
Tracción	A	Conforme
Flexión	A	Conforme
Módulo Elástico	A	Conforme

#### III. Opinión de aplicabilidad del instrumento certificado de validez de contenido del instrumento

	Dimensiones/Ítems	Claridad		Contexto		Congruencia		Dominio del constructo	
		Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
	<b>F'c=210kg/cm<sup>2</sup></b>								
1	Compresión	X		X		X		X	
2	Tracción	X		X		X		X	
3	Flexión	X		X		X		X	
4	Módulo Elástico	X		X		X		X	

  
**Wilmer Francisco Veliz Heredia**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 48268

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Si presenta suficiencia

**Opinión de aplicabilidad:** Aplicable (X) Aplicable después de corregir ( )

No aplicable ( )

**Apellidos y nombres del juez validador:** Veliz Heredia Wilmer Francisco

**Especialidad:** Ingeniero Civil



Wilmer Francisco Veliz Heredia  
INGENIERO CIVIL  
CIP N° 48268

---

Juez Experto

## Quinto Juez de experto



Colegiatura N° 70707

### Ficha de validación según AIKEN

#### I. Datos generales

Apellidos y nombres del informante	Cargo o Institución donde labora	Nombre del instrumento de evaluación	Autor del Instrumento
Manuel Antonio Cruz Dávila	Ingeniero Civil Supervisor de obra	Ensayos de resistencia: <input type="checkbox"/> Compresión <input type="checkbox"/> Tracción <input type="checkbox"/> Flexión <input type="checkbox"/> Módulo Elástico	Barturen Irene, Juan Emerli  Veliz Preciado, Katherine Lisbethe
<b>Título de la Investigación:</b> Análisis de las Propiedades Mecánicas de Concreto Incorporando Fibra de Nylon y Fibra del Tallo de Plátano			

#### II. Aspectos de validación de cada Item

Estimado complete la siguiente tabla después de haber observado y evaluado el instrumento adjunto. Escriba (A) acuerdo o (D) desacuerdo en la segunda columna. Asimismo, si tiene alguna opción o propuesta de modificación, escriba en la columna correspondiente.

ITEMS	ACUERDO O DESACUERDO	MODIFICACIÓN Y OPINIÓN
Compresión	A	Conforme
Tracción	A	Conforme
Flexión	A	Conforme
Módulo Elástico	A	Conforme

#### III. Opinión de aplicabilidad del instrumento certificado de validez de contenido del instrumento

	Dimensiones/Ítems	Claridad		Contexto		Congruencia		Dominio del constructo	
		Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
	<b>F'c=210kg/cm<sup>2</sup></b>								
1	Compresión	X		X		X		X	
2	Tracción	X		X		X		X	
3	Flexión	X		X		X		X	
4	Módulo Elástico	X		X		X		X	

  
 Ing. Manuel A. Cruz Davila  
 Ingeniero Civil  
 CIP N° 70707

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Si presenta suficiencia

**Opinión de aplicabilidad:** Aplicable (X) Aplicable después de corregir ( )

No aplicable ( )

**Apellidos y nombres del juez validador:** Manuel Antonio Cruz Dávila

**Especialidad:** Ingeniero Civil

  
-----  
Ing. Manuel A. Cruz Davila  
Ingeniero Civil  
CIP N° 70707

---

Juez Experto

**Validez y confiabilidad del instrumento sobre el análisis de las propiedades mecánicas de concreto incorporando fibra de nylon y fibra del tallo de plátano**

**\* VALIDEZ Y CONFIABILIDAD DEL INSTRUMENTO SOBRE EL ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE CONCRETO INCORPORANDO FIBRA DE NYLON Y FIBRA DEL TALLO DE PLÁTANO**

**Estadísticas de fiabilidad**

Alfa de	
Cronbach	N de elementos
,854	36

	Correlación total de elementos corregida	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
COMPRESIÓN_210_7D_M1	,567	,855
COMPRESIÓN_210_7D_M2	,635	,855
COMPRESIÓN_210_7D_M3	,945	,855
COMPRESIÓN_210_14D_M1	,940	,855
COMPRESIÓN_210_14D_M2	,939	,855
COMPRESIÓN_210_14D_M3	,996	,855
COMPRESIÓN_210_28D_M1	,903	,855
COMPRESIÓN_210_28D_M2	,858	,855
COMPRESIÓN_210_28D_M3	,995	,855
TRACCIÓN_210_7D_M1	,721	,855
TRACCIÓN_210_7D_M2	,482	,855
TRACCIÓN_210_7D_M3	,807	,855
TRACCIÓN_210_14D_M1	,906	,855
TRACCIÓN_210_14D_M2	,789	,855
TRACCIÓN_210_14D_M3	,930	,855
TRACCIÓN_210_28D_M1	,684	,855
TRACCIÓN_210_28D_M2	,618	,855
TRACCIÓN_210_28D_M3	,952	,855
FLEXIÓN_210_7D_M1	,894	,855
FLEXIÓN_210_7D_M2	,086	,855
FLEXIÓN_210_7D_M3	,812	,855
FLEXIÓN_210_14D_M1	,495	,855
FLEXIÓN_210_14D_M2	,823	,855
FLEXIÓN_210_14D_M3	,873	,855
FLEXIÓN_210_28D_M1	,677	,855
FLEXIÓN_210_28D_M2	,538	,855
FLEXIÓN_210_28D_M3	,847	,855
MÓDULO_ELÁSTICO_210_7D_M1	,379	,865



MÓDULO_ELÁSTICO_210_7D_M2	,605	,846
MÓDULO_ELÁSTICO_210_7D_M3	,915	,827
MÓDULO_ELÁSTICO_210_14D_M1	,862	,830
MÓDULO_ELÁSTICO_210_14D_M2	,905	,826
MÓDULO_ELÁSTICO_210_14D_M3	,846	,831
MÓDULO_ELÁSTICO_210_28D_M1	,910	,826
MÓDULO_ELÁSTICO_210_28D_M2	,927	,834
MÓDULO_ELÁSTICO_210_28D_M3	,972	,828

#### ANOVA

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig
Inter sujetos	245953836,572	5	49190767,314		
Intra sujetos					
Entre elementos	1850747720320	35	52878506294,87	7384,420	,000
Residuo	1253143522,555	175	7160820,129		
Total	1852000863843	210	8819051732,587		
Total	1852246817679	215	8615101477,581		

En las tablas se observa que, el instrumento sobre el Análisis de las Propiedades Mecánicas de Concreto Incorporando Fibra de Nylon y Fibra del Tallo de Plátano es válido (correlaciones de Pearson superan el valor de 0.30 y el valor de la prueba de análisis de varianza es altamente significativo  $p < 0.01$  y confiable (el valor de consistencia Alfa de Cronbach es mayor a 0.80).

  
Luis Arturo Montenegro Canacho  
LIC. ESTADÍSTICA  
MG. INVESTIGACIÓN  
DR. EDUCACIÓN  
COESPE 262

## Validez y confiabilidad por 5 jueces expertos

### VALIDEZ Y CONFIABILIDAD POR 5 JUECES EXPERTOS

#### INSTRUMENTO SOBRE MÉTODO DE ENSAYO PARA EL ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE CONCRETO INCORPORANDO FIBRA DE NYLON Y FIBRA DEL TALLO DE PLÁTANO

$$V = \frac{S}{n(c-1)}$$

S = Suma de valoración de todos los expertos por ítems.

n = Numero de expertos que participaron en el estudio.

c = Numero de niveles de la escala de valoración utilizada.

CLARIDAD				
Jue	Resistencia a la Compresión	Resistencia a la Tracción	Resistencia a la Flexión	Módulo Elástico
JUEZ 01	1	1	1	1
JUEZ 02	1	1	1	1
JUEZ 03	1	1	1	1
JUEZ 04	1	1	1	1
JUEZ 05	1	1	1	1

	Resistencia a la Compresión	Resistencia a la Tracción	Resistencia a la Flexión	Módulo Elástico
(S)	5	5	5	5
(N)	5			
(C)	2			
V de Aiken por ensayo	1	1.00	1	1

CLARIDAD	
V de Aiken por criterio	1.0

CONTEXTO				
Jue	Resistencia a la Compresión	Resistencia a la Tracción	Resistencia a la Flexión	Módulo Elástico
JUEZ 01	1	1	1	1
JUEZ 02	1	1	1	1
JUEZ 03	1	1	1	1
JUEZ 04	1	1	1	1
JUEZ 05	1	1	1	1

	Resistencia a la Compresión	Resistencia a la Tracción	Resistencia a la Flexión	Módulo Elástico
(S)	5	5	5	5
(N)	5			
(C)	2			
V de Aiken por ensayo	1	1	1	1

CONTEXTO	
V de Aiken por criterio	1.0

CONGRUENCIA				
Jue	Resistencia a la Compresión	Resistencia a la Tracción	Resistencia a la Flexión	Módulo Elástico
JUEZ 01	1	1	1	1
JUEZ 02	1	1	1	1
JUEZ 03	1	1	1	1
JUEZ 04	1	1	1	1
JUEZ 05	1	1	1	1

	Resistencia a la Compresión	Resistencia a la Tracción	Resistencia a la Flexión	Módulo Elástico
(S)	5	5	5	5
(N)	5			
(C)	2			
V de Aiken por ensayo	1	1	1	1

CONGRUENCIA	
V de Aiken por criterio	1.0

DOMINIO DEL CONSTRUCTO				
Jue	Resistencia a la Compresión	Resistencia a la Tracción	Resistencia a la Flexión	Módulo Elástico
JUEZ 01	1	1	1	1
JUEZ 02	1	1	1	1
JUEZ 03	1	1	1	1
JUEZ 04	1	1	1	1
JUEZ 05	1	1	1	1

	Resistencia a la Compresión	Resistencia a la Tracción	Resistencia a la Flexión	Módulo Elástico
(S)	5	5	5	5
(N)	5			
(C)	2			
V de Aiken por ensayo	1	1	1	1

DOMINIO DEL CONSTRUCTO	
V de Aiken por criterio	1.0

V de Aiken del cuestionario	1.0
-----------------------------	-----

En las Tablas se observa que el instrumento utilizado para la investigación sobre el Análisis de las Propiedades Mecánicas de Concreto Incorporando Fibra de Nylon y Fibra del Tallo de Plátano es válido (este coeficiente puede obtener valores de 0 a 1, a medida que va aumentando el valor de computado, el ítem tendrá una mayor validez de contenido)

  
 Luis Arturo Montenegro Canucha  
 LIC. ESTADÍSTICA  
 MG. INVESTIGACIÓN  
 DEL EDUCACIÓN  
 COESPE 262

**Anexos VII. Evidencias Fotográficas de Ejecución**



**Fig. 28.** Fibra de Nylon



**Fig. 29.** Fibra del Tallo de Plátano

## Característica de las Propiedades Física de los Agregados Fino y Grueso



**Fig. 30.** Ensayo Granulométrico de los Agregado Grueso



**Fig. 31.** Procedimiento del Ensayo de Peso Unitario de los Agregado Grueso





**Fig. 32.** Ensayo del Peso específico y porcentaje de absorción del agregado grueso



**Fig. 33.** Ensayo del Peso específico y porcentaje de absorción del agregado fino





**Fig. 34.** Ensayo de Asentamiento del Concreto f'c 210kg/cm<sup>2</sup>+1.5% FTP



**Fig. 35.** Ensayo de Peso Unitario



**Fig. 36.** Ensayo de Temperatura





**Fig. 37.** Vaciado de Probetas y Vigas



**Fig. 38.** Curado de Probetas y Vigas

## Ensayos de las Propiedades Mecánicas del Concreto



Fig. 39. Medición para realizar los ensayos



Fig. 40. Ensayo de la Resistencia a la Compresión





**Fig. 41. Ensayo de Módulo de Elasticidad**



**Fig. 42. Ensayo de Resistencia a la Flexión**



**Fig. 43. Ensayo de Resistencia a la Tracción**