



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

**Análisis de las propiedades físicas y mecánicas del concreto 210**

**kg/cm<sup>2</sup> incorporando fibra de tallo de plátano, Lima, 2022**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
Ingeniero Civil**

**AUTOR:**

Choque Ortiz, Javier Alfredo (orcid.org/0000-0001-7593-2898)

**ASESOR:**

Dr. Fernández Díaz, Carlos Mario (orcid.org/0000-0001-6774-8839)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Diseño Sísmico y Estructural

**LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:**

Desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático

LIMA - PERÚ

2022

## **Dedicatoria**

Esta tesis se lo dedico a Dios, a mi adorada esposa Beatriz, por su amor y fortaleza, a mis hijas por el amor incondicional que me dan cada día y han permitido que yo siga superándome a lograr este objetivo.

## **Agradecimiento**

Agradecer con todo mi corazón a mis padres pues sin ellos no lo había logrado, por eso les doy mi tesis en ofrenda por su amor y los amo.

De la misma manera agradecer a nuestro Asesor por la enseñanza y así haber culminado el desarrollo de mi tesis.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento.....	iii
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	iv
ÍNDICE DE TABLAS.....	v
ÍNDICE DE FIGURAS.....	vi
RESUMEN.....	vii
ABSTRACT.....	viii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	3
III. METODOLOGÍA.....	8
3.1 Tipo y diseño de investigación.....	8
3.2 Variables y Operacionalización.....	9
3.3 Población, muestra y muestreo.....	10
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	10
3.5 Procedimientos.....	11
3.6 Método de análisis de datos.....	12
3.7 Aspectos éticos.....	12
IV. RESULTADOS.....	12
V. DISCUSIÓN.....	20
VI. CONCLUSIONES.....	23
VII. RECOMENDACIONES.....	24
REFERENCIA.....	26
Anexos.....	33

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1: Granulometría – Agregado fino .....	13
Tabla N° 2: Granulometría – Agregado grueso .....	14
Tabla N° 3: Resultados de ensayos químicos .....	15
Tabla N° 4: Resultado de Slump .....	15
Tabla N° 5: Resultado del ensayo de compresión a los 7 días. ....	16
Tabla N° 6: Resultado del ensayo de compresión a los 14 días. ....	17
Tabla N° 7: Resultado del ensayo de compresión a los 28 días. ....	17
Tabla N° 8: Resultado del ensayo de flexión a los 7 días .....	18
Tabla N° 9: Resultado del ensayo de flexión a los 14 días .....	19
Tabla N° 10: Resultado del ensayo de flexión a los 28 días. ....	19
Tabla N° 11. Operacionalización de Variable independiente .....	33
Tabla N° 12. Operacionalización de variables dependientes. ....	34
Tabla N° 13. Matriz de consistencia .....	0

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N° 1: Resultado del Turnitin .....	1
---	---

## RESUMEN

Esta investigación tiene de título “Análisis de las propiedades físicas y mecánicas del concreto 210 kg/cm<sup>2</sup> incorporando fibra de tallo de plátano, Lima, 2022”, donde se planteó el objetivo general de analizar si la incorporación de la fibra del tallo de plátano influye en las propiedades físico y mecánicas del concreto 210 kg/cm<sup>2</sup>, donde se desarrolló una metodología de tipo aplicada y de diseño correlacional, con un enfoque cuantitativo, obteniéndose los resultados que las fibras del tallo de plátano si influyen en las mejoras de las propiedades físicas y mecánicas del concreto, en el asentamiento se obtuvo 4” en la dosificación de 0.75% y en las dosificaciones del 1% y 1.25% se obtuvo 3.75” y en el patrón se obtuvo 4”; en la resistencia de compresión la mejor dosificación fue la del 0.75% llegó a 326.98 kg/cm<sup>2</sup>, mientras que las otras dosificaciones del 1% y 1.25% no mejoraron con respecto a la patrón que llegó a 295.42 kg/cm<sup>2</sup> y en la resistencia de flexión se obtuvo mejoras en la 0.75% de fibra del tallo de plátano 47.44 kg/cm<sup>2</sup> y la del 1% llegó a una resistencia de 43.16 kg/cm<sup>2</sup> y la otra dosificación del 1.25% no supero a la muestra patrón que obtuvo 40.45 kg/cm<sup>2</sup>; por otra parte se concluye que la incorporación de la fibra del tallo de plátano si influyó en las mejoras de las propiedades físicas y mecánicas del concreto.

Palabras clave: fibras de plátano, resistencia, compresión, flexión

## ABSTRACT

This investigation is entitled "Analysis of the physical and mechanical properties of concrete 210 kg/cm<sup>2</sup> incorporating banana stem fiber, Lima, 2022", where the general objective of analyzing whether the incorporation of banana stem fiber influences in the physical and mechanical properties of concrete 210 kg/cm<sup>2</sup>, where an applied type and correlational design methodology was developed, with a quantitative approach, obtaining the results that the fibers of the banana stem do influence the improvements of the physical properties and concrete mechanics, in the settlement 4" was obtained in the dosage of 0.75% and in the dosages of 1% and 1.25% 3.75" was obtained and in the pattern 4" was obtained; In the compression resistance, the best dosage was 0.75%, reaching 326.98 kg/cm<sup>2</sup>, while the other dosages of 1% and 1.25% did not improve with respect to the pattern that reached 295.42 kg/cm<sup>2</sup>, and in the resistance of flexion improvements were obtained in the 0.75% fiber of the banana stem 47.44 kg/cm<sup>2</sup> and that of the 1% reached a resistance of 43.16 kg/cm<sup>2</sup> and the other dosage of 1.25% did not exceed the standard sample that obtained 40.45 kg/cm<sup>2</sup>; On the other hand, it is concluded that the incorporation of the banana stem fiber did influence the improvements in the physical and mechanical properties of the concrete.

Keywords: banana fibers, resistance, compression, bending

## I. INTRODUCCIÓN

El crecimiento poblacional que ha venido en aumento y de la misma forma se ha venido innovando la tecnología y ha creado ciertas necesidades en la población, como es el caso de adquirir una vivienda propia lo cual ha permitido que el sector construcción tenga una gran demanda en la construcción de viviendas multifamiliares y unifamiliares, producto de esta problemática existen autoconstrucciones o construcciones informales dando un mal uso de los recursos naturales lo cual ha traído un impacto negativo en el ambiente lo cual ha traído episodios de desastres y ha originado pérdidas materiales y humanas. Todo lo descrito en el párrafo anterior nos indica que se ha utilizado el aglomerante cementante para ser mezclada con los agregados y el agua teniendo como resultado una mezcla llamado concreto; este material es comúnmente usado a nivel mundial para la ejecución de proyectos de edificación sin embargo un mal diseño en la mezcla traerá consigo que sus propiedades no sean adecuadas y optimas en la durabilidad para la que se requiera. Dentro de estas propiedades son las mecánicas y físicas las cuales se pueden reforzar adicionando diferentes aditivos ya sean naturales o químicos (Hualancho y Torres, 2019).

Cabe mencionar que en el Perú existen muchas construcciones informales donde la utilización del concreto no cumple con el diseño, dentro de estos factores tenemos que no existen profesionales para realizar el control respectivo y también la vulneración de las normativas del concreto y de la norma E.060; al no contar con un expediente técnico ellos no pueden saber qué tipo de concreto necesita la estructura para el tipo del suelo en el que se va a construir, porque hay suelos con sulfatos, sales, solubles, entre otros. Toda esa problemática describe que ese concreto en algún momento va a presentar diferentes tipos de fallas dentro de estas fallas podemos lograr cangrejas, agrietamientos y fisuraciones.

Es importante conocer primero el tipo de suelo para posteriormente realizar un diseño óptimo en las cimentaciones de la estructura, caso contrario que el diseño no llegue a cumplir la resistencia de compresión, flexión, tracción, para ello es importante adicionar aditivos naturales o químicos, existen muchas investigaciones sobre la incorporación de productos naturales en el concreto como por ejemplo el bagazo de caña de azúcar, sábila, nopal, cáscara de arroz entre otros.

Por otro lado, existen pocas investigaciones con respecto a la fibra del tallo de plátano como aditivo del concreto, sin embargo, en nuestro país el tallo de plátano es desechado porque no se ha dado importancia en el estudio de estas fibras para ser usadas como incorporador del concreto lo cual traería como beneficio en algunas poblaciones vulnerables por el bajo costo de la obtención de esta fibra y otra parte importante es que se ayudaría a la reducción del impacto negativo.

Por todo lo expuesto esta investigación plantea el estudio de la incorporación de la fibra del tallo del plátano en el concreto 210 kg/cm<sup>2</sup>, para mejorar las propiedades físicas y mecánicas; ya que se ha demostrado en Colombia y en el Perú que esta fibra si mejora las propiedades del concreto. Del planteamiento realizado se formula el siguiente **problema general**: ¿de qué manera la incorporación de la fibra del tallo de plátano influirá en las propiedades físico y mecánicas del concreto 210 kg/cm<sup>2</sup>? de la misma forma se formula los siguientes **problemas específicos**: ¿de qué manera la incorporación de la fibra del tallo de plátano mejorará las propiedades físicas del concreto 210 kg/cm<sup>2</sup>?; ¿de qué manera la incorporación de la fibra del tallo de plátano en los porcentajes de 0.75%, 1% y 1.25% mejora las propiedades mecánica de la resistencia de compresión del concreto 210 kg/cm<sup>2</sup>?; ¿de qué manera la incorporación de la fibra del tallo de plátano en los porcentajes de 0.75%, 1% y 1.25% influye en las propiedades mecánicas de la resistencia de flexión del concreto 210 kg/cm<sup>2</sup>? Esta investigación tiene como justificaciones: **justificación teórica** tiene como finalidad estudiar las mejoras de las propiedades del concreto al incorporar las fibras del tallo del plátano, mediante la técnica de los ensayos del laboratorio en concordancia con la NTP, ACI y ASTM, para la obtención de resultados idóneos, de esa manera se podrá dar un entendimiento de la verificación de la fibra en estudio. **Justificación metodológica** se pretenderá innovar la utilización de la fibra del tallo del plátano en el concreto, ya que este producto natural brinda un aumento en la resistencia de compresión y flexión permitiéndole una mayor durabilidad. En resumen, se podrá identificar que técnicas se debe usar para medir la variable en estudio **Justificación técnica** de la investigación se evidenciara con la obtención de los resultados de las muestras que se sometieron a ser ensayadas y que permitirá mejorar las propiedades mecánicas del concreto 210. **Justificación social** el proyecto planteado permitirá la utilización del producto natural (fibra de plátano) y de esta manera aprovechar

este recurso propio del país, dando beneficio a la sociedad y a la naturaleza; de la misma forma demostrar que este producto se puede usar en el sector construcción. Por consiguiente el **objetivo general**: analizar si la incorporación de la fibra del tallo de plátano influye en las propiedades físico y mecánicas del concreto 210 kg/cm<sup>2</sup>, de la misma forma se formula los siguientes **objetivos específicos**: determinar si la incorporación de la fibra del tallo de plátano mejora las propiedades físicas del concreto 210 kg/cm<sup>2</sup>; determinar si la incorporación de la fibra del tallo de plátano en los porcentajes de 0.75%, 1% y 1.25% mejora las propiedades mecánicas de la resistencia de compresión del concreto 210 kg/cm<sup>2</sup>; determinar si la incorporación de la fibra del tallo de plátano en los porcentajes de 0.75%, 1% y 1.25% influye en las propiedades mecánicas de la resistencia de flexión del concreto 210 kg/cm<sup>2</sup>, así mismo se formula la **hipótesis general** la incorporación de la fibra del tallo de plátano influye en las propiedades físico y mecánicas del concreto 210 kg/cm<sup>2</sup>, de la misma forma se formula los siguientes **hipótesis específicos**: la incorporación de la fibra del tallo de plátano mejora las propiedades físicas del concreto 210 kg/cm<sup>2</sup>; la incorporación de la fibra del tallo de plátano en los porcentajes de 0.75%, 1 % y 1.25% mejora las propiedades mecánicas de la resistencia de compresión del concreto 210 kg/cm<sup>2</sup>; la incorporación de la fibra del tallo de plátano en los porcentajes de 0.75%, 1 % y 1.25% influye en las propiedades mecánicas de la resistencia de flexión del concreto 210 kg/cm<sup>2</sup>.

## II. MARCO TEÓRICO

Como antecedentes Internacionales tenemos a, Romero y Vega (2019), su objetivo fue señalar cual es el porcentaje óptimo que se debe usar del tallo de plátano como incorporación en el concreto y este mejore las propiedades físicas y mecánicas. Metodología fue experimental y aplicada, siendo su muestra probetas (9) para la compresión y para la flexión 9 probetas, estas serán ensayadas en 7,14 y 28 días. Resultados de acuerdo a lo planteado y seleccionado las muestras se ensayaron 18 probetas donde la mitad se utilizó en ensayos de compresión y el restante en ensayos flexión, donde se obtuvo resultados óptimos y alentadores de 210 kg/cm<sup>2</sup> hasta 230.35 kg/cm<sup>2</sup>. Conclusiones el autor detalla que para incorporan la fibra del

tallo (plátano) primero se obtuvo que realizar un tratamiento con cal para luego ser agregado en el diseño del concreto (210 kg/cm<sup>2</sup>).

Palacio, Chávez y Velásquez, (2017), su objetivo fue evaluar y comparar el análisis granulométrico con respecto a los agregados naturales y reciclados, siendo su metodología aplicada y experimental. Resultados se usaron diseños y cantidades adecuadas para el material que iba ser aplicado en una mampostería, donde los resultados de los agregados reciclados no estaban dentro de los parámetros y de igual forma los agregados naturales que fueron recolectados presentaron una disminución de casi el 10% de la resistencia que indica la norma NTC 174. Conclusiones de acuerdo a los resultados obtenidos los agregados reciclados y naturales no son tomados en cuenta para realizar una edificación debido a que no cumple los parámetros de la norma establecida; así mismo el autor concluye que es de vital importancia realizar el ensayo de granulometría puesto que con él se sabrá que cantera elegir y también saber la resistencia para el diseño de un concreto.

Pedraza (2019), en su objetivo fue la determinación de la factibilidad que puede tener el uso de la fibra del tallo de plátano para mejorar la resistencia de tejas que se usan en las casas rurales. Metodología fue experimental y aplicada, siendo sus resultados, que los tallos recolectados en climas templados se pudo extraer una cantidad mayor de fibra con respecto a los del clima frío, estos se deben que la muestra del clima frío sus tallos eran más pequeños y por lo tanto cuando se hacía la extracción estas tendían a quebrarse. Se procedió a realizar los ensayos mecánicos y se demostró que la fibra si influye en la resistencia de compresión, conclusiones el autor sostiene que la incorporación de la fibra del tallo de plátano influye directamente en la resistencia del concreto. Así mismo sostiene que el tejido biaxial con una cantidad mayor de fibras más el material usado para la elaboración de tejas influye en la resistencia de compresión y flexión.

Barrios (2017), el objetivo planteado por el autor fue la incorporación de productos agrícolas (caña de azúcar) en el proceso constructivo de ladrillos. Su metodología fue de enfoque cuantitativo, experimental y de tipo aplicada, donde su resultados

fue que la resistencia de compresión del ladrillo mejoró con la dosificación del 10% donde tuvo 51.05 kg/cm<sup>2</sup> y con las otras dosificaciones del 5% y 15% no mejoraron obteniéndose resistencias de 46.32 kg/cm<sup>2</sup> y 42.67 kg/cm<sup>2</sup> y en la muestra patrón obtuvo una resistencia de 48.81 kg/cm<sup>2</sup>, con respecto a la muestra patrón, utilizando el bagazo de la caña de azúcar; el autor concluye la utilización del bagazo de la caña de azúcar si mejora las propiedades mecánicas del ladrillo, pero se deben tener muy en cuenta el diseño y el material que se usara para la elaboración del ladrillo y así mismo usarlo en dosificaciones menores o iguales al 10% de incorporación del bagazo de la caña de azúcar.

Antecedentes Nacionales Tamara (2021), su Objetivo fue establecer si la incorporación de la fibra de tallo de plátano mejora las propiedades mecánicas del concreto 210 kg/cm<sup>2</sup>. Metodología este estudio fue experimental y aplicada, donde sus resultados fueron percibir en cuanto aumentaba la resistencia las propiedades mecánicas con la incorporación de 1.5, 2.5, 3.5%, siendo su resultado el más óptimo de 2.5% aumentando de 210 a 285 kg/cm<sup>2</sup>; realizado el análisis se demostró que la incorporación de la fibra mejora la resistencia de compresión en un 6% con respecto a la muestra patrón y la resistencia a la flexión se mantuvo con la misma igualdad y su asentamiento fue de 3.6 pulgadas, además la relación agua cemento de 0.57. el autor concluye que la incorporación de la fibra si mejora las propiedades del concreto, además de ello su trabajabilidad es alta pero su exudación es baja. Así mismo el autor concluye que la mejor incorporación de la fibra es 2.5%.

Hualancho y Torres (2019). Su objetivo fue usar la fibra de sepa de plátano para mejorar las propiedades mecánicas y fiscales del concreto 210 kg/cm<sup>2</sup>. Siendo su metodología aplicada y experimental, la utilización de la fibra de sepa se hará en reemplazo del peso del cemento, resultados de las muestras ensayadas con 2, 3, 4 y 5% se obtuvo que la resistencia a la compresión mejoro de 210 kg/cm<sup>2</sup> a 255 con la dosificación del 2% y los otros porcentajes no fueron óptimos; por otro lado, el asentamiento fue de 3.7 pulgadas donde demostró mayor trabajabilidad. El autor concluye que la incorporación sepa de plátano si influye en la resistencia del concreto 210 kg/cm<sup>2</sup> y que el porcentaje optimo fue el 2%.

Colchado y Tapia (2019). Su objetivo fue la incorporación de la fibra del vástago de plátano para mejorar las propiedades mecánicas y absorción de los bloques prismáticos de concreto. Su metodología fue experimental y aplicada, donde su muestra fue por grupos siendo un total de 4, los cuales son; muestra patrón, 7.5, 10, y 12.5% con respecto a la fibra de plátano. Resultados se realizaron un total de 64 bloques prismáticos; 32 fueron ensayados en la resistencia de compresión, donde se obtuvo de la muestra patrón 50 kg/cm<sup>2</sup> y con el porcentaje del 7.5% se obtuvo un 64.87 kg/cm<sup>2</sup> y en el porcentaje de absorción también fue óptima donde se obtuvo un 6.20%; y las otras dosificaciones no llegaron a ser óptimas. Conclusiones sostiene y lo demuestra en el desarrollo de su tesis que si se usa en menores porcentajes los resultados de mejora en el concreto serán más óptimos que los de mayor porcentaje así mismo sostiene que a menor porcentaje de fibra se obtiene menor porcentaje de absorción.

Gonzales y Ordoñez (2019), su objetivo fue plantear el diseño de un concreto 210 incorporando resina de tallo de plátano para mejorar las propiedades mecánicas. Metodología su investigación fue aplicada, experimental, porque permite manipular las variables y adquirir resultados óptimos. Resultados de acuerdo a lo planteado se realizó los ensayos a la compresión donde la muestra patrón tuvo una resistencia de 213.15 kg/cm<sup>2</sup> y con los porcentajes del 10, 15 se obtuvo 223.51 kg/cm<sup>2</sup> y 233.57 kg/cm<sup>2</sup> respectivamente, todos estos resultados son a los 28 días, el autor concluye que la resina del plátano influye positivamente en las propiedades mecánicas del concreto 210 kg/cm<sup>2</sup> y además sostiene que económicamente es viable utilizar la resina como un aditivo natural ya que dichos costos unitarios por m<sup>3</sup>, es s/.345.84, y que el porcentaje óptimo en su evaluación es el 15% y el asentamiento es de 3.8 pulgadas.

Como teorías relacionadas al tema, serán las variables independiente y dependiente para el entendimiento de lo que ese quiere investigar.

Fibra de tallo de plátano (variable independiente). Se usará el pseudotallo o también falso tallo el cual contiene vainas foliares y estas tienen cadenas o iones de agua que lo hace muy resistente. Espinoza (2017) fue quien estableció y determinó que las fibras del plátano se pueden usar en el concreto para aumentar la resistencia

del concreto en la ciudad de Guayaquil proveniente de la universidad católica de Ecuador dicha investigación llevo de nombre “plátano en la fabricación del concreto” en dicho proceso el realizo el corte de las fibras y luego procedió al secado de la fibra del tallo de plátano para luego hacer la incorporación en porcentajes que el estimo hasta encontrar el porcentaje optimo y le resultado considerando el 3% en relación al peso del cemento.

Propiedades físicas y mecánicas (variable dependiente), la propiedad física se refiere cuando el concreto está en estado fresco y sus características son: trabajabilidad, se refiere cuando la mezcla se puede manipular y se pueda realizar cualquier maniobra para darle forma a un elemento en el cual se está trabajando, esta propiedad no es medible Abanto, 2018, p. 24. Consistencia se refiere al grado de fluidez en la que se encuentra la humedad del concreto, es decir si la mezcla está más humedad tendrá una mayor fluidez; para esta propiedad se puede medir mediante el ensayo slump y el instrumento que se usa es el cono de abrams Abanto, 2018, p. 22. Contenido de aire, se refiere al aire que se queda atrapado de manera natural en la mezcla. Sin embargo, cuando hay una existencia de mayor contenido de aire se debe a una mala compactación y colocación por lo cual el concreto disminuirá su resistencia Abanto, 2018, p. 23. En las propiedades mecánicas tenemos las resistencias: compresión según la NTP 339.034 y la ASTM C 39; se realiza mediante el análisis de cargas aplicadas en la muestra (probetas) para la determinación de su resistencia a la compresión del concreto. Resistencia a la flexión según la NTP 339.078 y la ASTM C 78, también se mide atreves a los ensayos de laboratorio donde el resultado es menor al resultado de la resistencia a la compresión, la muestra que se ensaya es de forma rectangulares (vigas).

Dentro de los enfoques conceptuales y que están en relación con mi investigación son: Concreto, según Abanto (2018), define que el concreto es producto de la mezcla de cuatro materiales (agua, agregados, aglomerante (cemento)); en algunos casos se puede incorporar aditivos naturales o químicos los cuales son usados de acuerdo a la necesidad o problema que se requiera solucionar. Así mismo para la obtención de la resistencia (210 kg/cm<sup>2</sup>) se debe realizar el diseño

de mezcla donde nos indicara la cantidad exacta que debemos utilizar en cada material. Agregados según Abanto (2013 p. 50) sostiene que los agregados se pueden obtener de forma natural o a través de una molienda para así obtener los dos tipos de agregados (fino y gruesos), estos agregados son parte del proceso y principalmente influyen en la resistencia del concreto: agregados finos de acuerdo a la NTP 400.011 sostiene que este tipo de agregado es de la obtención de la trituración de la piedra y para que cumpla las características debe pasar por el tamiz 9.5 mm. Agregado grueso de acuerdo a la NTP 400. 011 sostiene que este agregado debe ser retenido en el tamiz N°4, y además debe tener la característica de no contener impurezas ni tampoco piedras blancas, planas o alargadas. Agua de acuerdo a la NTP 339.088 sostiene que el agua no debe contener porcentajes de sulfatos sales, entre otros elementos que puedan alterar o dañar la resistencia del concreto. Cemento es un aglomerante que se produce a través de la molienda y calcinación de puzolanas para luego proceder al proceso de enfriamiento y se le agregue otros componentes que están diseñados para elaborar diferentes tipos (I, V) de cemento.

### **III. METODOLOGÍA**

#### **3.1 Tipo y diseño de investigación**

##### Tipo de investigación

Este estudio será aplicado donde se determinará el problema en estudio, y será experimental porque nos permite manipular una variable para encontrar los resultados de la otra Hernandez et al., (2014, p.127).

##### Diseño investigación

Para Hernandez et al., (2014, p.128). sostiene que una investigación de este tipo debe tener un diseño experimental porque de acuerdo a lo planteado tendremos dosificaciones en porcentaje, pero para realizar la comparación de controles debe también tener en cuenta la muestra patrón; para esta investigación utilizaremos un concreto 210 kg/cm<sup>2</sup> incorporando las fibras de tallo de plátano en 0.75, 1 y 1,25%;

donde se realizara probetas y vigas que se someterán a los ensayos de laboratorio para la obtención de resultados validados.

Por otro lado, el nivel de investigación será explicativo; ya que del planteamiento del problema se realizó la hipótesis de la cual se dé la fibra del tallo del plátano.

### 3.2 Variables y Operacionalización

En este estudio tenemos como variables las siguientes:

Variable independiente: Fibra de tallo de plátano

Definición conceptual: La fibra del plátano se encuentra en el tallo, y está conformado por varias hojas de doble capa, las cuales tienen la función de retener el agua para que la planta se mantenga vivo y en épocas de sequía y tienen una gran resistencia mecánica como por ejemplo no les perjudica el agua de mar, son flotables (Armas, Ruiz, Piován, 2016).

Definición operacional: Consiste en la utilización de la fibra que se encuentra dentro del tronco de planta y esta fibra sirve como un material que se incorpora en el concreto para mejorar la resistencia del concreto, tanto en las propiedades físicas y mecánicas, debido a que esta fibra tiene la propiedad de retención de agua y es muy resistente.

Variable dependiente: Propiedades físicas y mecánicas

Definición conceptual: Es el análisis del concreto con respecto a la resistencia que se obtiene mediante ensayos y estos pueden ser sobre las propiedades físicas (Slump, consistencia y fraguado) y en las propiedades mecánicas están la compresion y flexión (Pastrana, Silva, Adrada & Delvasto, 2019).

Definición operacional: Consiste en la práctica de los ensayos a través de las muestras elaboradas (probetas y vigas), para determinar la resistencia (compresión y flexión) que se obtiene cuando se someten a cargas de la prensa hidráulica. Y para el Slump es a través de realizar con el cono de abrams dividiéndolo en 3 capas y dándole golpes con una varilla en cada capa.

### 3.3 Población, muestra y muestreo

#### Población

Miranda, Villasis y Arias (2016, p.201) sostiene que una población para ser medida y estudiada, el investigador debe conocer sus características en general y que todo el conjunto también tenga la misma característica. En este estudio de investigación mi población será el concreto 210 kg/cm<sup>2</sup> y también será el tallo de plátano (solo fibra).

#### Muestra

Miranda, Villasis y Arias (2016, p.203) sostiene que el investigador después de haber seleccionado su población deberá elegir una parte de ella, así mismo esta debe tener ciertos criterios: alcance, ubicación, acceso, para que el investigador pueda realizar un estudio sin contratiempos y sin limitaciones; ya que todas las muestras elegidas deben tener las mismas características. Para mi investigación la muestra seleccionada serán las probetas con el diseño del concreto 210 kg/cm<sup>2</sup> que tendrá como aditivo la fibra del tallo de plátano en 3 proporciones más la muestra patrón, y estas son:

- ❖ Primera dosificación: concreto 210 kg/cm<sup>2</sup> + 0% de fibra de tallo de plátano
- ❖ Segunda dosificación: concreto 210 kg/cm<sup>2</sup> + 0,75% de fibra de tallo de plátano
- ❖ Tercera dosificación: concreto 210 kg/cm<sup>2</sup> + 1% de fibra de tallo de plátano
- ❖ Cuarta dosificación: concreto 210 kg/cm<sup>2</sup> + 1.25% de fibra de tallo de plátano

### 3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnicas de recolección de datos.

Según Duana y Hernandez (2020), sostiene que el investigador debe analizar todas las posibilidades de técnicas para luego elegir una que le permita realizar su estudio de forma óptima y concreta, puesto que deberá encontrar la respuesta al problema planteado en su investigación y de esta manera adquirir nuevos conocimientos de los cuales tendrá que expresar de forma clara y concisa los resultados de su investigación. En mi estudio se usará la técnica de recolección de datos en climas

cálidos para recolectar el tallo de plátano y así obtener la fibra que será utilizada como incorporación en el concreto; luego las muestras serán ensayadas y con los resultados obtenidos se harán como datos estadísticos para expresarlos de forma entendible.

Instrumentos de recolección de datos

Según Duana y Hernandez (2020), indica que el investigador debe contar con instrumentos confiables y validados según la normativa de la cual se esté realizando el estudio; puesto que el lineamiento de la investigación debe tener con ciertos criterios de confiabilidad, objetividad para llegar a obtener resultados óptimos y validados. En mi investigación estará a cargo de un laboratorio (compresión, flexión, entre otros) donde sus instrumentos tienen certificación de calibración y confiabilidad.

### 3.5 Procedimientos

Según Duana y Hernandez (2020), sostiene que el investigador debe formular estrategias mediante un lineamiento para iniciar su investigación y de la misma forma le permita llegar hasta el final del proceso que es la obtención de los resultados que ese plantearon en la formulación del problema.

Extracción de la fibra del tallo de plátano:

- Se recolectará de un fundo de huacho de donde el clima es cálido para realizar la recolección del tallo de plátano y posteriormente y extraer la fibra del mismo.
- Una vez obtenida la fibra se procederá al secado para luego realizar el procedimiento y obtener el producto que se va a incorporar en el concreto.

Elaboración del concreto 210 + incorporación de porcentajes.

- ❖ Como primer paso se elaborará el diseño de mezcla, para saber qué cantidad de material se debe usar para el concreto 210.
- ❖ Conociendo los materiales se procederá a la elaboración del concreto con los porcentajes establecidos (0, 0,75, 1 y 1.25%).
- ❖ Con la obtención del concreto se procederá a la elaboración de las probetas para luego ser sometidas al curado y posteriormente ser ensayadas.

### 3.6 Método de análisis de datos

Para mi estudio es el proceso donde la fibra del tallo de plátano mejorara las propiedades del concreto y para la demostración de dicha propuesta todas las muestras establecidas serán ensayadas mediante el laboratorio de mecánica de suelos para la realización de los siguientes ensayos (compresión, flexión, asentamiento); de esta manera se obtendrán resultados los cuales se ingresaran al Excel para realizar el análisis estadístico y mediante las tablas y gráficos realizar la interpretación que se contrastara con la hipótesis planteada.

### 3.7 Aspectos éticos.

Se basa en las normas que debe tener el investigador para la elaboración de su estudio de forma responsable y además deberá realizar un sinceramiento de sus resultados que fueron obtenidos del laboratorio donde realizo los ensayos, así mismo velará por la ética y cumplirá con la norma ISO 690-2, para permitir el respeto de los derechos del autor.

## **IV. RESULTADOS**

La ejecución de la investigación se realizó con la utilización de la fibra del tallo de plátano en el concreto 210 kg/cm<sup>2</sup>, teniendo como objetivo general, analizar si la incorporación de la fibra del tallo de plátano influye en las propiedades físico y mecánicas del concreto 210 kg/cm<sup>2</sup>, para lo cual se realizaron ensayos granulométricos de los agregados finos y gruesos, quienes son los principales materiales que están presentes en el diseño propuesto de esta investigación, para el análisis sobre las propiedades físicas se realizó el ensayo de la consistencia y sobre las propiedades mecánicas se realizaron los ensayos de compresión y flexión que se ensayaron en un laboratorio de mecánica de suelos.

El primer procedimiento fue realizar el ensayo granulométrico de los agregados para determinar si estos cumplen con los parámetros de las normativas.

## Ensayos

### Granulometría del agregado fino

Tabla N° 1: Granulometría – Agregado fino

Ítem	Tamices		Arena
	N° 4	N° 200	
Cantidad	0.8%	12.6%	86.6%

Interpretación: Los resultados del ensayo fueron que el agregado fino retuvo un 0.8% de grava en el tamiz N°4; mientras que en el tamiz N° 200 se retuvo un 12.6%, quedando un total de 86.6% de arena, por lo cual se encuentran por debajo de los parámetros máximos de la norma ASTM D 2488, se considera que se puede utilizar este agregado para mi investigación.

#### Contenido de Humedad

El resultado del ensayo que se realizó a este agregado fue de: 1.7%; se encuentran por debajo de los parámetros máximos de la norma ASTM D 2216.

#### Módulo de fineza

El resultado del ensayo que se realizó a este agregado fue de: 2.42, se encuentran por debajo de los parámetros máximos de la norma ASTM C 33.

#### Absorción

El resultado del ensayo que se realizó a este agregado fue de: 1.23; se encuentran por debajo de los parámetros máximos de la norma ASTM C 128.

#### Peso unitario suelto

El resultado del ensayo que se realizó a este agregado fue de: 1546, se encuentran por debajo de los parámetros máximos de la norma ASTM C 29.

#### Peso unitario varillado

El resultado del ensayo que se realizó a este agregado fue de: 1769, se encuentran por debajo de los parámetros máximos de la norma ASTM C 29.

## Granulometría del agregado grueso

Tabla N° 2: Granulometría – Agregado grueso

Ítem	Tamices		Arena
	N° 4	N° 200	
Cantidad	99.99%	0.01%	0.0%

Interpretación: Los resultados del ensayo fueron que el agregado grueso retuvo un 99.99% de grava en el tamiz N°4; mientras que en el tamiz N° 200 se retuvo un 0.01%, no hubo presencia de arena, por lo cual se encuentran por debajo de los parámetros máximos de la norma ASTM C 136 y ASTM D 2488, se considera que se puede utilizar este agregado para mi investigación.

### Contenido de Humedad

El resultado del ensayo que se realizó a este agregado fue de: 0.3%; se encuentran por debajo de los parámetros máximos de la norma ASTM D 2216.

### Absorción

El resultado del ensayo que se realizó a este agregado fue de: 0.75; se encuentran por debajo de los parámetros máximos de la norma ASTM C 128.

### Peso unitario suelto

El resultado del ensayo que se realizó a este agregado fue de: 1473, se encuentran por debajo de los parámetros máximos de la norma ASTM C 29.

### Peso unitario varillado

El resultado del ensayo que se realizó a este agregado fue de: 1788, se encuentran por debajo de los parámetros máximos de la norma ASTM C 29.

En el primer objetivo específico se formuló determinar si la incorporación de la fibra del tallo de plátano mejora las propiedades físicas del concreto 210 kg/cm<sup>2</sup>; para el desarrollo de este objetivo se realizó el ensayo de consistencia mediante el instrumento del cono de abrams en la muestra patrón, patrón + 0.75% de fibra de

tallo de plátano; patrón + 1% de fibra de tallo de plátano; patrón + 1.25% de fibra de tallo de plátano, obteniéndose los siguientes resultados.

### Ensayos químicos

Tabla N° 3: Resultados de ensayos químicos

Fibra de tallo de plátano	Sales solubles	0.1531%
	Cloruros	362 ppm
	Sulfatos	510 ppm
	pH	5.2

Interpretación: el resultado del ensayo realizado a la fibra del tallo del plátano, se obtuvo resultados que están dentro de los parámetros y que estos no afectan al diseño del concreto, en sales solubles fue de 0.15%, cloruros fue de 362 ppm y sulfatos fue de 510 ppm; por otro lado, el pH fue de 5.2.

### Ensayos de propiedades físicas

#### Slump

Tabla N° 4: Resultado de Slump

Diseño y % dosificación	ASTM C 145 Slump (pulg)	Resultado slump (pulg)
F'c = 210 kg/cm <sup>2</sup>	4	4
0.75% Fibra de Plátano	4	4
1.00% Fibra de Plátano	4	3.75
1.25% Fibra de Plátano	4	3.75

Interpretación: Los resultados del ensayo, se obtuvo 4 pulg. en muestra patrón, con 0.75% Fibra de Plátano se obtuvo 4 pulg; mientras que con el 1% y el 1.25% de

Fibra de Plátano se obtuvo 3.75 pulg. de slump, por lo cual están se encuentran por debajo de los parámetros máximos de la norma ASTM C 145.

En el segundo objetivo específico se formuló determinar si la incorporación de la fibra del tallo de plátano en los porcentajes de 0.75%, 1% y 1.25% mejora las propiedades mecánicas de la resistencia de compresión del concreto 210 kg/cm<sup>2</sup>, para el desarrollo de este objetivo se realizaron los ensayos de la resistencia de compresión en las muestras: patrón; patrón + 0.75% de fibra de tallo de plátano; patrón + 1% de fibra de tallo de plátano; patrón + 1.25% de fibra de tallo de plátano, obteniéndose los siguientes resultados.

### Ensayos de propiedades mecánicas

**Compresión:** ensayo realizado a los 7 días

Tabla N° 5: Resultado del ensayo de compresión a los 7 días.

Edad	F'c = 210 kg/cm <sup>2</sup> Patrón	F'c = 210 kg/cm <sup>2</sup> + Fibra de tallo de plátano		
		0.75%	1%	1.25%
7 días	266.64	331.25	295.91	258.11
	286.19	310.09	262.67	242.33
	305.43	320.15	293.50	221.89
Promedio	286.09	320.50	284.03	240.78

Interpretación: Los resultados de este ensayo demuestran que la muestra patrón llegó a una resistencia de 286.09 kg/cm<sup>2</sup>, mientras que la mejor resistencia es con la incorporación de 0.75% de la fibra (tallo de plátano) donde se obtuvo una de 320.50 kg/cm<sup>2</sup>, sin embargo, al 1% está relativamente cercana al patrón con una resistencia de 284.03 kg/cm<sup>2</sup> y al 1.25% no supero al concreto patrón y solo obtuvo una resistencia de 240.78 kg/cm<sup>2</sup>, cabe recalcar que estas roturas son a los 7 días.

**Compresión:** ensayo realizado a los 14 días

Tabla N° 6: Resultado del ensayo de compresión a los 14 días.

Edad	Patrón	fibra de tallo de plátano		
		0.75%	1%	1.25%
14 días	272.11	334.44	297.78	260.88
	291.72	313.34	274.84	246.41
	307.92	323.71	295.93	225.73
Promedio	290.58	323.83	289.52	244.34

Interpretación: Los resultados de este ensayo demuestran que la muestra patrón llego a una resistencia de 290.58 kg/cm<sup>2</sup>, mientras que la mejor resistencia es con la incorporación de 0.75% de la fibra (tallo de plátano) donde se obtuvo una de 323.83 kg/cm<sup>2</sup>, sin embargo, al 1% está relativamente cercana al patrón con una resistencia de 289.52 kg/cm<sup>2</sup> y al 1.25% no supero al concreto patrón y solo obtuvo una resistencia de 244.34 kg/cm<sup>2</sup>, cabe recalcar que estas roturas son a los 14 días.

**Compresión:** ensayo realizado a los 28 días

Tabla N° 7: Resultado del ensayo de compresión a los 28 días.

Edad	Patrón	fibra de tallo de plátano		
		0.75%	1%	1.25%
28 días	276.92	337.17	295.91	264.81
	296.61	316.87	262.67	250.92
	312.73	326.90	293.50	232.47
Promedio	295.42	326.98	284.03	249.40

Interpretación: Los resultados de este ensayo demuestran que la muestra patrón llego a una resistencia de 295.42 kg/cm<sup>2</sup>, mientras que la mejor resistencia es con

la incorporación de 0.75% de la fibra (tallo de plátano) donde se obtuvo una de 326.98 kg/cm<sup>2</sup>, sin embargo, al 1% está relativamente cercana al patrón con una resistencia de 284.03 kg/cm<sup>2</sup> y al 1.25% no supero al concreto patrón y solo obtuvo una resistencia de 249.40 kg/cm<sup>2</sup>, cabe recalcar que estas roturas son a los 28 días.

En el tercer objetivo específico se formuló determinar si la incorporación de la fibra del tallo de plátano en los porcentajes de 0.75%, 1% y 1.25% influye en las propiedades mecánicas de la resistencia de flexión del concreto 210 kg/cm<sup>2</sup>, para el desarrollo de este objetivo se realizaron los ensayos de la resistencia de flexión en las muestras: patrón; patrón + 0.75% de fibra de tallo de plátano; patrón + 1% de fibra de tallo de plátano; patrón + 1.25% de fibra de tallo de plátano, obteniéndose los siguientes resultados.

**Flexión:** ensayo realizado a los 7 días

Tabla N° 8: Resultado del ensayo de flexión a los 7 días

Edad	F'c = 210 kg/cm <sup>2</sup> Patrón	F'c = 210 kg/cm <sup>2</sup> + fibra de tallo de plátano		
		0.75%	1%	1.25%
7 días	22.59	26.09	26.94	23.10
	21.62	26.85	27.15	22.37
	25.27	27.61	26.29	22.94
Promedio	23.16	26.85	26.79	22.80

Interpretación: Los resultados de este ensayo demuestran que la muestra patrón llego a una resistencia de 23.16 kg/cm<sup>2</sup>, mientras que la mejor resistencia es con la incorporación de 0.75% de la fibra (tallo de plátano) donde se obtuvo una de 26.85 kg/cm<sup>2</sup>, sin embargo, al 1% está relativamente cercana al patrón con una resistencia de 26.79 kg/cm<sup>2</sup> y al 1.25% no supero al concreto patrón y solo obtuvo una resistencia de 22.80 kg/cm<sup>2</sup>, cabe recalcar que estas roturas son a los 7 días.

**Flexión:** ensayo realizado a los 14 días

Tabla N° 9: Resultado del ensayo de flexión a los 14 días

Edad	Patrón	fibra de tallo de plátano		
		0.75%	1%	1.25%
14 días	31.17	38.32	38.00	31.11
	31.77	41.83	40.31	30.75
	32.48	45.83	39.84	36.92
Promedio	31.81	41.99	39.38	32.93

Interpretación: Los resultados de este ensayo demuestran que la muestra patrón llego a una resistencia de 31.81 kg/cm<sup>2</sup>, mientras que la mejor resistencia es con la incorporación de 0.75% de la fibra (tallo de plátano) donde se obtuvo una de 41.99 kg/cm<sup>2</sup>, sin embargo, al 1% está relativamente cercana al patrón con una resistencia de 39.38 kg/cm<sup>2</sup> y al 1.25% no supero al concreto patrón y solo obtuvo una resistencia de 32.93 kg/cm<sup>2</sup>, cabe recalcar que estas roturas son a los 14 días.

**Flexión:** ensayo realizado a los 28 días

Tabla N° 10: Resultado del ensayo de flexión a los 28 días.

Edad	Patrón	fibra de tallo de plátano		
		0.75%	1%	1.25%
28 días	39.75	43.21	41.32	37.51
	41.91	47.82	44.26	37.46
	39.69	51.29	43.90	41.11
Promedio	40.45	47.44	43.16	38.69

Interpretación: Los resultados de este ensayo demuestran que la muestra patrón llego a una resistencia de 40.45 kg/cm<sup>2</sup>, mientras que la mejor resistencia es con la incorporación de 0.75% de la fibra (tallo de plátano) donde se obtuvo una de 47.44

kg/cm<sup>2</sup>, sin embargo, al 1% está relativamente cercana al patrón con una resistencia de 43.16 kg/cm<sup>2</sup> y al 1.25% no supero al concreto patrón y solo obtuvo una resistencia de 38.69 kg/cm<sup>2</sup>, cabe recalcar que estas roturas son a los 28 días.

## V. DISCUSIÓN

El desarrollo de mi investigación el objetivo general planteado fue analizar si la incorporación de la fibra del tallo de plátano influye en las propiedades físico y mecánicas del concreto 210 kg/cm<sup>2</sup>, y queda demostrado que con la dosificación del 0.75% de la incorporación del tallo de plátano si mejora las propiedades físicas del concreto 210 kg/cm<sup>2</sup>, teniendo un slump de 4" y también en las dosificaciones del 1% y 1.25% de la fibra del tallo se obtuvo un slump de 3.75" y con respecto a las propiedades mecánicas del concreto se realizaron ensayos de resistencia de compresión, donde la mejor dosificación fue la del 0.75% de incorporación del tallo de plátano si mejora en un 10.68% la resistencia de compresión, obteniéndose resistencia de 326.98 kg/cm<sup>2</sup>, con respecto al patrón con una resistencia de 295.42 kg/cm<sup>2</sup> y en la resistencia de flexión si mejoró en la dosificación del 0.75% de la fibra del tallo de plátano, obteniéndose mejoras en un porcentaje 17.28% y su resistencia fue de 47.44 kg/cm<sup>2</sup>, con respecto al patrón con una resistencia de 40.45 kg/cm<sup>2</sup>, y la dosificación del 1% de la fibra del tallo de plátano mejoro en un 6.7% con respecto al patrón; mientras al 1.25% no mejoró ya que su resistencia fue de 38.69 kg/cm<sup>2</sup>.

Con respecto a la investigación de Tamara (2021), tuvo como objetivo demostrar que la adición de la fibra del tallo de plátano si mejora las propiedades físicas y mecánicas del concreto 210 kg/cm<sup>2</sup>, en el desarrollo de su investigación mediante los ensayos que realizó, demostró que el concreto diseñado si mejoró en sus propiedades físicas donde obtuvo resultados de 4.3 pulgadas de slump en la dosificación del 1.5%, con la dosificación del 2.5% de la fibra tuvo 5 pulgadas de slump y con la dosificación del 3.5% de la fibra tuvo 5.2 pulgadas y en los ensayos mecánicos de resistencia de compresión obtuvo un 6% de mejora de resistencia obteniendo un 285 kg/cm<sup>2</sup>, en la dosificación del 2.5% de la fibra del tallo de plátano, y en la resistencia de flexión obtuvo una resistencia de 46.70 kg/cm<sup>2</sup>, en la

dosificación del 1.5% de la fibra del tallo de plátano, que fue la misma que la muestra patrón, mientras en las otras dosificaciones del 2.5% y 3.5% tendieron a disminuir.

En conclusión, su investigación del autor Tamara y mi investigación si existe aproximaciones de coincidencia de que la incorporación del tallo de plátano en fibras si mejoran las propiedades físicas y en las mecánicas con respecto a compresion existe coincidencia de mejoras, pero en la flexión no, debido a que utilizo un mayor porcentaje de fibra y en mi investigación use dosificaciones menores a las planteadas en su investigación.

En mi primer objetivo específico se planteó determinar si la incorporación de la fibra del tallo de plátano mejora las propiedades físicas del concreto 210 kg/cm<sup>2</sup>, se ha demostrado que con la dosificación del 0.75% de la incorporación del tallo de plátano si mejora las propiedades físicas del concreto 210 kg/cm<sup>2</sup>, teniendo un slump de 4" y también en las dosificaciones del 1% y 1.25% de la fibra del tallo se obtuvo un slump de 3.75", por otra parte también se ensayó los ensayos químicos al aditivo natural planteado en esta investigación donde se obtuvieron resultados sales solubles fue de 0.15%, cloruros fue de 362 ppm y sulfatos fue de 510 ppm; por otro lado, el pH fue de 5.2 y estos están dentro de los parámetros permisibles de la normativa del concreto y no afectaran ni en el diseño ni en las resistencia del mismo, tal como queda demostrado en las tablas N° 3 y 4.

Para el autor Tamara (2021), en el desarrollo de su investigación sobre adicionar la fibra del tallo de plátano, realizó el ensayo de consistencia donde obtuvo 4.3 pulgadas de slump en la dosificación del 1.5%, con la dosificación del 2.5% de la fibra tuvo 5 pulgadas de slump y con la dosificación del 3.5% de la fibra tuvo 5.2 pulgadas de slump, el autor concluyo que la mejor dosificación fue al 1.5% en la mejora de las propiedades físicas del concreto 210 kg/cm<sup>2</sup>.

En conclusión, la investigación del autor Tamara y mi investigación existe una coincidencia positiva del análisis de propiedades físicas si mejoran con la incorporación del del tallo de plátano en el concreto 210 kg/cm<sup>2</sup>.

En mi segundo objetivo específico determinar si la incorporación de la fibra del tallo de plátano en los porcentajes de 0.75%, 1% y 1.25% mejora las propiedades mecánicas de la resistencia de compresión del concreto 210 kg/cm<sup>2</sup>; queda demostrado en el desarrollo de mi investigación se demostró que con la dosificación del 0.75% de la incorporación del tallo de plátano si mejora las propiedades mecánicas de la resistencia de compresión, obteniéndose mejoras en un porcentaje 10.68% y su resistencia fue de 326.98 kg/cm<sup>2</sup>, con respecto al patrón con una resistencia de 295.42 kg/cm<sup>2</sup>, y las otras dosificaciones no superaron a la muestra patrón, tal como está demostrado en la tabla N° 7.

En la investigación de Tamara (2021), tuvo como objetivo demostrar que la adición de la fibra del tallo de plátano si mejora las propiedades mecánicas del concreto 210 kg/cm<sup>2</sup>, realizó el ensayo a la compresión donde obtuvo un 6% de mejora siendo su resistencia de 285 kg/cm<sup>2</sup>, en la dosificación del 2.5% de la fibra del tallo de plátano.

En conclusión, la investigación del autor Tamara y mi investigación existe una coincidencia positiva del análisis de propiedades mecánicas de la resistencia de compresión si mejoran con la incorporación del del tallo de plátano en el concreto 210 kg/cm<sup>2</sup>.

El desarrollo de mi investigación se formuló el tercer objetivo específico de determinar si la incorporación de la fibra del tallo de plátano en los porcentajes de 0.75%, 1% y 1.25% influye en las propiedades mecánicas de la resistencia de flexión del concreto 210 kg/cm<sup>2</sup>, queda demostrado que con la dosificación del 0.75% de la incorporación del tallo de plátano si mejora las propiedades mecánicas de la resistencia de flexión, obteniéndose mejoras en un porcentaje 17.28% y su resistencia fue de 47.44 kg/cm<sup>2</sup>, con respecto al patrón con una resistencia de 40.45 kg/cm<sup>2</sup>, y la dosificación del 1% de la fibra del tallo de plátano mejoro en un 6.7% con respecto al patrón; mientras al 1.25% no mejoró ya que su resistencia fue de 38.69 kg/cm<sup>2</sup>, tal como está demostrado en la tabla N° 9. En conclusión, la investigación del autor Tamara y mi investigación no existe coincidencia del análisis de propiedades mecánicas de la resistencia de flexión si mejoran con la incorporación del del tallo de plátano en el concreto 210 kg/cm<sup>2</sup>.

En la investigación de Tamara (2021), tuvo como objetivo demostrar que la adición de la fibra del tallo de plátano si mejora las propiedades mecánicas del concreto 210 kg/cm<sup>2</sup>, con respecto al ensayo de la resistencia de flexión, realizó el ensayo a la flexión donde no obtuvo mejora, pero si igualo a la resistencia del patrón en 46.70 kg/cm<sup>2</sup>, en la dosificación del 1.5% de la fibra del tallo de plátano, mientras en las otras dosificaciones del 2.5% y 3.5% presentaron disminución con respecto al patrón, siendo su resistencia respectivamente de 45 kg/cm<sup>2</sup> y 39.81 kg/cm<sup>2</sup>.

## VI. CONCLUSIONES

1. Se concluye que la incorporación de la fibra del tallo de plátano si influyó en las propiedades físicas; con respecto a la dosificación del 0.75% de la fibra (tallo de plátano) teniendo un resultado en el ensayo de consistencia de 4 pulgadas de slump y con respecto a la dosificación de 1% y 1.25% de la fibra (tallo de plátano) se obtuvo un slump de 3.75 pulgadas, estando dentro de la normativa. Con respecto a la incorporación de la fibra del tallo de plátano si influye en las propiedades mecánicas del concreto 210 kg/cm<sup>2</sup>, en la resistencia de compresión se obtuvo mejoras en la dosificación de 0.75% de la fibra (tallo de plátano) una resistencia de 326.98 kg/cm<sup>2</sup>, sin embargo, al 1% está relativamente cercana al patrón con una resistencia de 284.03 kg/cm<sup>2</sup> y al 1.25% no supero al concreto patrón y solo obtuvo una resistencia de 249.40 kg/cm<sup>2</sup>, mientras que el patrón llego a una resistencia de 295.42 kg/cm<sup>2</sup>; en la resistencia de flexión si mejoró en la dosificación de 0.75% de la fibra (tallo de plátano) una resistencia de 47.44 kg/cm<sup>2</sup>, sin embargo, al 1% está relativamente cercana al patrón con una resistencia de 43.16 kg/cm<sup>2</sup> y al 1.25% no supero al concreto patrón y solo obtuvo una resistencia de 38.69 kg/cm<sup>2</sup>, mientras que el patrón llego a una resistencia de 40.45 kg/cm<sup>2</sup>.
2. Se concluye que la incorporación de la fibra del tallo de plátano si influyó en las propiedades físicas; siendo la mejor dosificación del 0.75% de la fibra (tallo de plátano) teniendo un resultado en el ensayo de consistencia de 4 pulgadas de slump, mientras las otras dosificaciones de 1% y 1.25% de la

fibra (tallo de plátano) se obtuvo un slump de 3.75 pulgadas.

3. Se concluye que la incorporación de la fibra del tallo de plátano si mejoró la resistencia de compresión; siendo la mejor dosificación del 0.75% de la fibra (tallo de plátano) donde se obtuvo una resistencia de 326.98 kg/cm<sup>2</sup>, presentando una mejora del 10.68% con respecto al patrón 295.42 kg/cm<sup>2</sup>.
4. Se concluye que la incorporación de la fibra del tallo de plátano si mejoró la resistencia de flexión; siendo la mejor dosificación del 0.75% de la fibra (tallo de plátano) donde se obtuvo una resistencia de 47.44 kg/cm<sup>2</sup>, también la otra dosificación que presento mejoras fue la del 1% con una resistencia de 43.16 kg/cm<sup>2</sup>, presentando mejoras del 17.28% y 6.70% respectivamente; y la resistencia del patrón fue de 40.45 kg/cm<sup>2</sup>.

## **VII. RECOMENDACIONES**

1. Se recomienda el uso de la fibra del tallo de plátano en menores o iguales a la dosificación del 0.75%, para la obtención de mejoras en las propiedades físicas y mecánicas del concreto 210 kg/cm<sup>2</sup>, tal como se demostró en el desarrollo de esta investigación que la incorporación de esta fibra natural si mejora las propiedades del concreto.
2. Se recomienda que la incorporación de la fibra del tallo de plátano debe ser en dimensiones rectangulares y desnaturalizada, para evitar la absorción del agua del diseño a utilizar, para mejorar la resistencia de compresión del concreto 210 kg/cm<sup>2</sup>.
3. Se recomienda la utilización de la fibra de tallo de plátano para el diseño del concreto 210 kg/cm<sup>2</sup>, ya que se ha demostrado que mejora la resistencia de flexión y además se debe realizar los ensayos químicos para verificar que la fibra no dañe al diseño de concreto.
4. Se recomienda usar la incorporación de la fibra del tallo de plátano, debido

a su bajo costo de producción y porque se ha demostrado en esta investigación que mejoran las resistencias de flexión y compresión.

## REFERENCIAS

Abanto, F. (2018). Tecnología del Concreto. Lima: San Marcos.

ABURTO, Zenown. Influencia del aloe vera sobre la resistencia a la compresión, infiltración, absorción capilar, tiempo de fraguado y asentamiento en un concreto estructural. (Tesis pregrado). Universidad Nacional de Trujillo, Perú, 2017. Disponible en: <http://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/9651>

Alayo, R. (2018). Resistencia a la flexión y compresión axial del adobe compactado con adición de fibras de yute, Cajamarca 2017.

Altamirano, Rosa y TERREROS, Ricardo. Metodología para determinar la calidad de agua del río Rímac para uso en amasado y curado de concreto. (artículo científico). Revista Redalyc, 2018, 1: (36). ISSN:1025-9929. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=337458057007>

Armas, Ruiz, Piován, Carrión y Narváez. (2016) Caracterización de propiedades mecánicas de las fibras de banano de la corteza y el cuerpo del tallo. Instituto Politécnico Nacional. Artículo científico, vol. 20, núm. 1, pp. 21-31, 2016. Disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/614/61447568003/html/>

Ashok, B, Lingaduri, K, Paja, K, Ganeshan, P Y Vairam, S. Prediction Effect of fiber content on Mechanical Properties of Banana and Madar fiber Hybrid Polyester Composite. AENSI Publication. [En Línea]. Junio 2016, Volumen 10, n° 1, [Cited: mayo 22, 2021]. Disponible en: <http://www.aensiweb.com/ANAS> ISSN: 1998-1090.

ASTM C136-06. Standard Specification for Concrete Aggregates. Annual book of ASTM standards. [En línea] (5-11) [fecha de consulta 15 de mayo 2021]. Disponible en: [https://www.academia.edu/35079603/Designation\\_C33\\_C33M\\_13\\_Standard\\_Specification\\_for\\_Concrete\\_Aggregates\\_1](https://www.academia.edu/35079603/Designation_C33_C33M_13_Standard_Specification_for_Concrete_Aggregates_1).

ASTM C39/C39M - 18. 2018. Standard Test Method for Resistance to Compression of Cylindrical Concrete Specimens. Filadelfia: ASTM International, 2018

Betancourt, S., Gañán, P., Jiménez, A., & Cruz, L. J. (2016). Degradación térmica de fibras naturales procedentes de la calceta de plátano (estudio cinético).

Suplemento de la Revista Latinoamericana de Metalurgia y Materiales, 1(S1), 215-219.

BARRIOS, Laura. (2017) Aplicación de residuos agrícolas de caña de azúcar como material alternativo en elementos constructivos. Tesis (Título en Arquitectura). Venezuela: Universidad Simón Bolívar de Sartenejas, Escuela de Arquitectura. 2016. 115 pp. Disponible en <https://docplayer.es/63265893-Universidad-simon-bolivar-decanato-deestudios-profesionales-coordinacion-de-arquitectura.html>

Braun, E. (2017). Resistencia a la compresión de un concreto de  $F'_{C} = 280\text{kg/Cm}^2$  con adición de fibra vegetal (cocos vocifera) con una proporción de proporción De 0.5%, 1.0% 0.5%, 1.0% Y 1.5%." Y 1.5%. Universidad Nacional de Cajamarca, Perú.

Brito y Evangelista. "Mechanical behavior of concrete made with fine recycled concrete aggregates". (Artículo Científico). Advances in Materials Science and Engineering. 2016. [Fecha de consulta: 18 de abril de 2019]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0958946507000030>.

Camargo, Nelson e Higuera, Carlos. "Concreto hidráulico modificado con sílice obtenida de la cascarilla del arroz". (revista científica) Ciencia e Ingeniería Neogranadina, 2016, 27:(1). ISSN: 0124-8170. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.18359/rcin.1907>.

CHANDRA Bikasha y KUMAR Ashok. "Structural Behavior of Concrete Block Paving. I: Sand in Bed and Joints". (Revista científica). Revista de ingeniería de transporte. 2002: 128 (2). Fecha de consulta: 18 de abril de 2019. Disponible en: [https://ascelibrary.org/doi/abs/10.1061/\(ASCE\)0733-947X\(2002\)128:2\(123\)](https://ascelibrary.org/doi/abs/10.1061/(ASCE)0733-947X(2002)128:2(123)).

CHEN How, YEN Tsong y CHEN Kuan. "Use of building rubbles as recycled aggregates". (Artículo Científico). Cement and Concrete Research. 2017. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0008884602009389>.

CRUZADO, Jorge & LI, Marcelo. "Análisis comparativo de la resistencia de un concreto convencional teniendo como variable el agua utilizada en el mezclado".

(Tesis pregrado). Universidad privada Antenor Orrego - UPAO, Perú, 2016. Disponible en: <http://renati.sunedu.gob.pe/handle/sunedu/745466>.

Chinchayhuara, C. (2020). Adición de fibras de agave para mejorar las propiedades físicas y mecánicas del concreto de 210 kg/cm<sup>2</sup>, La Libertad – 2020. (Tesis de pregrado). Universidad Cesar Vallejo, Lima, Perú. Recuperado en: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/56890>

Colchado, J. y Tapia, E. (2018). Fibra del Vástago de plátano en la resistencia a compresión y absorción de Bloques de concreto, Casa Grande -Trujillo 2018. (Tesis de maestría), Universidad Cesar Vallejo, Trujillo, Perú. Recurado en: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/39060>

Espinoza, M. (2016). Comportamiento mecánico del concreto reforzado con fibras de bagazo de caña de azúcar. (Tesis de maestría), Universidad de cuenca. Cuenca, Perú. Recuperado en: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/23026>

GALICIA, Mónica & VELÁSQUEZ Marco. “Análisis comparativo de la resistencia a la compresión de un concreto adicionado con ceniza de rastrojo de maíz elaborado con agregados de las canteras de Cunyac y Vicho con respecto a un concreto patrón de calidad  $f'c=210$  KG/CM<sup>2</sup>”. Universidad Andina del Cusco, 2016. Disponible en: <http://renati.sunedu.gob.pe/handle/sunedu/336868>.

Gonzales A. y Ordoñez M. (2019). Diseño de concreto simple aplicando resina de falso tallo de plátano, para mejorar el esfuerzo a compresión, Tarapoto-2019. (tesis de grado). Universidad Cesar Vallejo. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/50190>

Hernandez, F. [et al]. Short sugarcane bagasse fibers cementitious composites for building construction. En la revista Construction and Building Materials. [en línea]. vol.247. 13 de febrero de 2020. [Fecha de consulta: 17 de junio de 2021]. Disponible en <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2020.118451>

Hernández, R. Metodología de la investigación. 5ta Ed. México: Metodología de la investigación, 2019. Pp. 613. ISBN: 978-607-15-0291-9

Hualancho J.; Torres A. (2019). Utilización de cepa de plátano, como adición en la mejora de las propiedades físicas y mecánicas del concreto en nuevo Chimbote - Santa - Ancash. Tesis de pregrado. Universidad Nacional del Santa. Disponible en: <http://repositorio.uns.edu.pe/handle/UNS/3403>

LAINÉ Leo y DANDVIK Andreas. "Derivation of mechanical properties for sand". (Artículo Científico). Pacific Conference on Shock and Impact Loads on Structure. 2015. Fecha de consulta: 18 de abril de 2019. Disponible en: <https://www.msb.se/siteassets/dokument/amnesomraden/krisberedskap-och-civilt-forsvar/befolkningsskydd/skyddsrum/vetenskapliga-artiklar/derivation-of-mechanical-properties-for-sand.pdf>

LINDER Ariel y et al. "Asymmetric segregation of protein aggregates is associated with cellular aging and rejuvenation". (Artículo Científico). Transportation Research Record. 2015: 105(8). [Fecha de consulta: 18 de abril de 2019]. Disponible en: <https://www.pnas.org/content/105/8/3076.short>. ISSN: 3076-3081. Lázaro, L. (2018). Comparación Técnica entre el Concreto Reforzado Con Fibras Naturales y el Concreto Convencional en el Distrito de Marca Recuay Ancash, 2018. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/26899>

NTP 339.035 de la Norma Técnica Peruana. NTP 339.035. HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo para la medición del asentamiento del concreto de cemento Portland, 2009. 9 pp.

Oloya, Roosbeld y Ponce, Gian. "Influencia del uso del mucilago de cactosechinopsis pachanoi como aditivo natural para evaluar la resistencia a compresión, consistencia y permeabilidad del concreto en la ciudad de Trujillo". (Tesis pregrado). Universidad Privada Antenor Orrego, 2019. Disponible en: [file:///C:/Users/Acer/Downloads/TESIS/FUETES/NACIONAL/RE\\_ING.CIVIL\\_ROOSBELD.OLOYA\\_GIAN.PONCE\\_USO.DEL.MUCILAGO\\_DATOS.PDF](file:///C:/Users/Acer/Downloads/TESIS/FUETES/NACIONAL/RE_ING.CIVIL_ROOSBELD.OLOYA_GIAN.PONCE_USO.DEL.MUCILAGO_DATOS.PDF)

MARTINS, Sergio y MARTINS, Carlos. "Utilização da cinza leve e pesada do bagaço de cana-de-açúcar como aditivo mineral na produção de blocos de concreto para pavimentação". (artículo científico) Revista Em Agronegócio e Meio Ambiente, 2017, 10: (4). ISSN: 1981-9951. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.17765/2176->

9168.2017v10n4p1205-1225

MENDOZA, Karen y NAVARRO, Sandra. Diseño de una vivienda unifamiliar de concreto reforzado con Bambú. en el Centro Poblado La Laguna, Jr. Grau S/N distrito de Lalaquiz, provincia de Huancabamba; Piura, 2018. (Tesis pregrado). Universidad Nacional de Trujillo, Perú, 2019. Disponible en: <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/32287>.

Onuaguluchi, O y Banthia, N. Plant- based natural fibre reinforced cement composites: A review. ScienceDirect [en línea]. Abril 2016, n. °68. [Fecha de consulta 22 de setiembre]. Disponible en <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0958946516300269?via%3Dihub>.

Osorio Saraz, Jairo Alexander, & Varón Aristizabal, Fredy, & Herrera Mejía, JHONNY ALEXANDER (2007). Comportamiento mecánico del concreto reforzado con fibras de bagazo de caña de azúcar. Dyna, 74 (153), 69-79. [Fecha de Consulta 18 de Mayo de 2021]. ISSN: 00127353. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=49615322>

Paredes, Víctor. “Aplicación del Bambú como material estructural caso vivienda ecológica en Tarapoto”. (Tesis pregrado). Universidad César Vallejo- Tarapoto, Perú, 2017. Disponible en: [http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/20063/Paredes\\_AVH.pdf?sequence=1](http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/20063/Paredes_AVH.pdf?sequence=1)

Palacio, Óscar, Chávez, Álvaro y Velásquez, Yessica. “Evaluación y Comparación Del Análisis Granulométrico Obtenido De Agregados Naturales y Reciclados”. (artículo científico). Revista Tecnura, 2017, 21:(53). Disponible en: <https://doi.org/10.14483/22487638.8195>

Pedraza Abril, C. G. (2019). Caracterización de la fibra del pseudo tallo de plátano como refuerzo y desarrollo de un material compuesto para fabricación de teja. (Trabajo de grado). Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Duitama. Disponible en: [https://repositorio.uptc.edu.co/bitstream/001/2768/1/TGT\\_1401.pdf](https://repositorio.uptc.edu.co/bitstream/001/2768/1/TGT_1401.pdf)

Pezo L. (2017). Análisis de la influencia del uso de fibras del tallo de piña Golden en el refuerzo del adobe de Morales, San Martín. (Tesis de grado). Universidad César Vallejo. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/30463>

Romero, L. y Vega, M. (2019). Estudio del efecto en diferentes cantidades de fibra de vástago de plátano en propiedades físico mecánicas del concreto hidráulico para pavimento. (Tesis de grado), Universidad Piloto de Colombia, Girardot, Colombia. Recuperado en: <http://repository.unipiloto.edu.co/bitstream/handle/20.500.12277/5746>.

Rodríguez F. (2017). Influencia de la dosis de trimetoxivinilsilano y dosis de fibra de pseudo tallo de plátano, sobre la resistencia a la tracción, de un compuesto de matriz poliéster. (Tesis de grado). Universidad Nacional de Trujillo. Disponible en: <http://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/8917>

Ruano, Gonzalo. [et al]. Mechanical behaviour of cementitious composites reinforced with bagasse and hemp fibers. Revista Construction and Building Materials. [en línea]. vol.24. 11 de diciembre de 2019. [Fecha de consulta: 12 de junio de 2021]. Disponible en <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2019.117856>

SILVA, Yimmy, VALENCIA, William y DELVASTO, Silvio. "Self-compacting concrete with high content of coal combustion sub-products". (artículo científico) Revista Científica Informador Técnico, 2018, 82:(2). ISSN: 2256-5035. Disponible en: <http://doi.org/10.23850/22565035.1485>.

Tamara, C. (2021). Diseño de concreto  $f'c=210\text{kg/cm}^2$  adicionando fibra del pseudotallo de plátano para mejorar su comportamiento mecánico, Ate - Lima 2021. [Universidad César Vallejo]. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/77267>

Vargas, Richard. Análisis comparativo de la resistencia a compresión de bloques de concreto con la adición de micro - sílice respecto a uno tradicional para el uso de albañilería portante según parámetros de la norma e-070 albañilería en la ciudad del Cusco. (Tesis pregrado) Universidad Andina del Cusco, 2018. Disponible en: <http://renati.sunedu.gob.pe/handle/sunedu/337910>

Zhou, L., Zheng, Y., & Taylor, S. (2018). Finite-Element Investigation of the Structural Behavior of Basalt Fiber Reinforced Polymer (BFRP) - Reinforced Self-Compacting Concrete (SCC) Decks Slabs in Thompson Bridge. *Polymers*, 10(678), 1 - 23. <https://doi.org/10.3390/polym10060678>.

## Anexos

### Anexo 1: Matriz de Operacionalización.

Tabla N° 11. Operacionalización de Variable independiente

VARIABLE INDEPENDIENTE	CONCEPTUAL	OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	Escala de medición
<b>FIBRA DEL TALLO DEL PLATANO</b>	La fibra del plátano se encuentra en el tallo, y está conformado por varias hojas de doble capa, las cuales tienen la función de retener el agua para que la planta se mantenga vivo y en épocas de sequía y tienen una gran resistencia mecánica como por ejemplo no les perjudica el agua de mar, son flotables (Armas, Ruiz, Piován, 2016).	Consiste en la utilización de la fibra que se encuentra dentro del tronco de planta y esta fibra sirve como un material que se incorpora en el concreto para mejorar la resistencia del concreto, tanto en las propiedades físicas y mecánicas, debido a que esta fibra tiene la propiedad de retención de agua y es muy resistente.	Dosificación de la fibra de tallo del plátano.	0.75%	Razón
				1.0 %	Razón
				1.25%	Razón

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 12. Operacionalización de variables dependientes.

VARIABLE	CONCEPTUAL	OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTOS
<b>PROPIEDADES DEL CONCRETO</b>	Definición conceptual: Es el análisis del concreto con respecto a la resistencia que se obtiene mediante ensayos y estos pueden ser sobre las propiedades físicas (Slump, consistencia y fraguado) y en las propiedades mecánicas están la compresión y flexión (Pastrana, Silva, Agradá & Delvasto, 2019).	Consiste en la práctica de los ensayos a través de las muestras elaboradas (probetas y vigas), para determinar la resistencia (compresión y flexión) que se obtiene cuando se someten a cargas de la prensa hidráulica. Y para el Slump es a través de realizar con el cono de abrams dividiéndolo en 3 capas y dándole golpes con una varilla en cada capa.	<i>Agregados</i>	<i>Granulometría</i>	Tamices
			Propiedades físicas	Slump	<i>Cono de Abrams</i>
			Propiedades mecánicas	Compresión	Prensa Hidráulica
	Flexión				

Fuente: Elaboración Propia

ANEXO 2: MATRIZ DE CONSISTENCIA

Tabla N° 13. Matriz de consistencia

PROBLEMÁTICA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTOS	METODOLOGÍA	
Problemática General	Objetivo General	Hipótesis General	Variable Independiente					
¿De qué manera la incorporación de la fibra del tallo de plátano influirá en las propiedades físico y mecánicas del concreto 210 kg/cm <sup>2</sup> ?	Analizar si la incorporación de la fibra del tallo de plátano influye en las propiedades físico y mecánicas del concreto 210 kg/cm <sup>2</sup>	La incorporación de la fibra del tallo de plátano influye en las propiedades físico y mecánicas del concreto 210 kg/cm <sup>2</sup>	<b>Variable Independiente:</b> Fibra del tallo del plátano	Dosificación de la fibra de tallo del plátano.	0.75% 1.0 % 1.25%	Equipos de laboratorio		
Problemas Específicos	Objetivos Específicos	Hipótesis Específicos						
¿De qué manera la incorporación de la fibra del tallo de plátano mejorará las propiedades físicas del concreto 210 kg/cm <sup>2</sup> ?	Determinar si la incorporación de la fibra del tallo de plátano mejora las propiedades físicas del concreto 210 kg/cm <sup>2</sup>	La incorporación de la fibra del tallo de plátano mejora las propiedades físicas del concreto 210 kg/cm <sup>2</sup>	<b>Variable Dependiente:</b> Propiedades del concreto	Agregados	Granulometría	Tamices		
				Propiedades físicas	Slump	Cono de Abrams		
¿De qué manera la incorporación de la fibra del tallo de plátano en los porcentajes de 0.75% y 1.25% mejorará las propiedades mecánicas de la resistencia de compresión del concreto 210 kg/cm <sup>2</sup> ?	Determinar si la incorporación de la fibra del tallo de plátano en los porcentajes de 0.75% y 1.25% mejora las propiedades mecánicas de la resistencia de compresión del concreto 210 kg/cm <sup>2</sup>	La incorporación de la fibra del tallo de plátano en los porcentajes de 0.75% y 1.25% mejora las propiedades mecánicas de la resistencia de compresión del concreto 210 kg/cm <sup>2</sup>		Propiedades físicas Propiedades mecánicas	Compresión		Prensa Hidráulica	
¿De qué manera la incorporación de la fibra del tallo de plátano en los porcentajes de 0.75% y 1.25% influirá en las propiedades mecánicas de la resistencia de flexión del concreto 210 kg/cm <sup>2</sup> ?	Determinar si la incorporación de la fibra del tallo de plátano en los porcentajes de 0.75% y 1.25% influye en las propiedades mecánicas de la resistencia de flexión del concreto 210 kg/cm <sup>2</sup>	La incorporación de la fibra del tallo de plátano en los porcentajes de 0.75% y 1.25% influye en las propiedades mecánicas de la resistencia de flexión del concreto 210 kg/cm <sup>2</sup> .			Flexión			

Fuente: Elaboración propia.

Figura N° 1: Resultado del Turnitin

ev.turnitin.com/app/carta/es/?o=1969765142&lang=es&u=1112392143&student\_user=1&s=1

feedback studio JAVIER ALFREDO CHOQUE ORTIZ Choque Ortiz javier Alfredo - Análisis de las propiedades físicas y mecánicas del concre...

**UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO**  
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**"Análisis de las propiedades físicas y mecánicas del concreto 210 kg/cm<sup>2</sup> incorporando fibra de tallo de plátano, Lima, 2022"**

**AUTOR:**  
Choque Ortiz, Javier Alfredo (orcid.org/0000-0001-7593-2898)

**ASESOR:**  
Dr. Fernández Díaz, Carlos Mario (ORCID: 0000-0001-6774-8839)

**Resumen de coincidencias**

**15 %**

Se están viendo fuentes estándar

EN Ver fuentes en inglés (Beta)

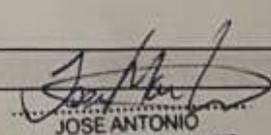
15

Coincidencias

1	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	9 %
2	Entregado a Universida... Trabajo del estudiante	3 %
3	repositorio.urp.edu.pe Fuente de Internet	1 %
4	Entregado a Universida... Trabajo del estudiante	1 %
5	hdl.handle.net Fuente de Internet	<1 %

Página: 1 de 28 Número de palabras: 8275 Versión solo texto del informe Alta resolución Activado

## Validación de experto

FICHA DE VALIDACION DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACION						
<b>I. DATOS INFORMATIVOS</b>						
Apellidos y nombres del experto	Mantilla Rodriguez Jose Antonio					
Título y/o Grado Academico	: Doctor ( )		Magister ( )		Ingeniero (X)	
Lugar	Laboratorio de suelos - Lima					
Nombre del instrumento	Prensa hidraulica					
Autor del instrumento	Choque ortiz javier alfredo					
Título de la investigación	"Análisis de las propiedades físicas y mecánicas del concreto 210 kg/cm <sup>2</sup> incorporando fibra de tallo de platano, Lima, 2022"					
<b>II. EVALUACION DEL INSTRUMENTO</b>						
Sirvase a marcar con una x la fuente que considere ha influenciado en el conocimiento sobre el tema en un grado: Deficiente, Regular, Bueno, Muy Bueno, Excelente						
N°	DETALLES	VALORES				
		1 DEFICIENTE	2 REGULAR	3 BUENO	4 MUYBUENO	5 EXCELENTE
1	El instrumento presenta coherencia con el problema de la investigación					X
2	El instrumento evidencia el problema a solucionar					X
3	El instrumento guarda relación con los objetivos propuestos en la investigación				X	
4	El instrumento facilita la comprobación de la hipótesis que se plantea en la investigación				X	
5	El instrumento es adecuado al tipo de investigación				X	
6	Considera oportuno la aplicación del instrumento para los fines establecidos en la investigación					X
7	Considera que las preguntas formuladas son suficientes para los fines de la investigación					X
8	Considera que las preguntas están adecuadamente formuladas de manera tal que el entrevistado no tenga dudas en la elección de sus respuestas					X
<b>III. OPINION DE LA APLICACION</b>						
<b>IV. VALIDACION DEL EXPERTO</b>						
Lima: 28/10/2022	09190947	 JOSE ANTONIO MANTILLA RODRIGUEZ Ingeniero Civil FIRMA DE EXPERTO				
LUGAR Y FECHA	DNI					

### FICHA DE VALIDACION DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACION

#### I. DATOS INFORMATIVOS

Apellidos y nombres del experto	JAIMES VIDAL PAMELA BEATRIZ
Título y/o Grado Académico	: Doctor ( )      Magister ( )      Ingeniero (X)
Lugar	Laboratorio de suelos - Lima
Nombre del instrumento	Prensa hidráulica
Autor del instrumento	Choque ortiz javier alfredo
Título de la investigación	"Análisis de las propiedades físicas y mecánicas del concreto 210 kg/cm <sup>2</sup> incorporando fibra de tallo de plátano, Lima, 2022"

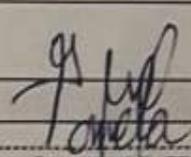
#### II. EVALUACION DEL INSTRUMENTO

Sírvase a marcar con una x la fuente que considere ha influenciado en el conocimiento sobre el tema en un grado: Deficiente, Regular, Bueno, Muy Bueno, Excelente

N°	DETALLES	VALORES				
		1 DEFICIENTE	2 REGULAR	3 BUENO	4 MUYBUENO	5 EXCELENTE
1	El instrumento presenta coherencia con el problema de la investigación					X
2	El instrumento evidencia el problema a solucionar					X
3	El instrumento guarda relación con los objetivos propuestos en la investigación					X
4	El instrumento facilita la comprobación de la hipótesis que se plantea en la investigación			X		
5	El instrumento es adecuado al tipo de investigación			X		
6	Considera oportuno la aplicación del instrumento para los fines establecidos en la investigación				X	
7	Considera que las preguntas formuladas son suficientes para los fines de la investigación					X
8	Considera que las preguntas están adecuadamente formuladas de manera tal que el entrevistado no tenga dudas en la elección de sus respuestas					X

#### III. OPINION DE LA APLICACION

#### IV. VALIDACION DEL EXPERTO

Lima 28/10/2022	46310834	 PAMELA BEATRIZ JAIMES VIDAL INGENIERA CIVIL FIRMA DEL EXPERTO
LUGAR Y FECHA	DNI	

### FICHA DE VALIDACION DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACION

#### I. DATOS INFORMATIVOS

Apellidos y nombres del experto	Rojas Rodriguez Robin		
Título y/o Grado Académico	Doctor ( )	Magister ( )	Ingeniero (X)
Lugar	Laboratorio de suelos - Lima		
Nombre del instrumento	Prensa hidraulica		
Autor del instrumento	Choque ortiz javier alfredo		
Título de la investigación	"Análisis de las propiedades físicas y mecánicas del concreto 210 kg/cm <sup>2</sup> incorporando fibra de tallo de platano, Lima, 2022"		

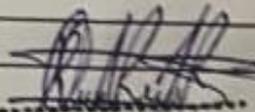
#### II. EVALUACION DEL INSTRUMENTO

Sírvase a marcar con una x la fuente que considere ha influenciado en el conocimiento sobre el tema en un grado: Deficiente, Regular, Bueno, Muy Bueno, Excelente

N°	DETALLES	VALORES				
		1 DEFICIENTE	2 REGULAR	3 BUENO	4 MUYBUENO	5 EXCELENTE
1	El instrumento presenta coherencia con el problema de la investigación					X
2	El instrumento evidencia el problema a solucionar					X
3	El instrumento guarda relación con los objetivos propuestos en la investigación					X
4	El instrumento facilita la comprobación de la hipótesis que se plantea en la investigación			X		
5	El instrumento es adecuado al tipo de investigación			X		
6	Considera oportuno la aplicación del instrumento para los fines establecidos en la investigación					X
7	Considera que las preguntas formuladas son suficientes para los fines de la investigación					X
8	Considera que las preguntas están adecuadamente formuladas de manera tal que el entrevistado no tenga dudas en la elección de sus respuestas					X

#### III. OPINION DE LA APLICACION

#### IV. VALIDACION DEL EXPERTO

Lima: 28/10/2022	7581260	 ROBIN ROJAS RODRIGUEZ Ingeniero Civil FIRMA DEL EXPERTO
LUGAR Y FECHA	DNI	

## Resultados de los Ensayos

	"Análisis de las propiedades físicas y mecánicas del concreto 210 kg/cm2 incorporando fibra de tallo de plátano, Lima, 2022."	Código: MPI-INF-ABC-001
		Versión: 01
		Expediente: 0132-2022/ABC

# ENSAYOS DE LABORATORIO

	<b>"Análisis de las propiedades físicas y mecánicas del concreto 210 kg/cm<sup>2</sup> incorporando fibra de tallo de plátano, Lima, 2022."</b>	Código: MPI-INF-ABC-001
		Versión: 01
		Expediente: 0132-2022/ABC

# **“ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO 210 KG/CM<sup>2</sup> INCORPORANDO FIBRA DE TALLO DE PLÁTANO, LIMA, 2022.”**



## INFORME DE ENSAYO

Código: ABC-INF-ADDE08-2022

Fecha: 21/02/2022

Versión: 01

Página: 1 de 1

### DATOS DEL SERVICIO

EXPEDIENTE N° : 0132-2022/ABC  
SOLICITANTE : CHOQUE ORTIZ JAVIER ALFREDO  
PROYECTO : Análisis de las propiedades físicas y mecánicas del concreto 210 kg/cm<sup>2</sup> incorporando fibra de tallo de plátano. Lima, 2022

### REFERENCIA DE LA MUESTRA

FECHA : lunes, 10 de Octubre de 2022  
UBICACIÓN : Lima  
IDENTIFICACIÓN : Agregado de Acopio  
DESCRIPCIÓN : Arena Zarandeada y Grava Triturada

ASTM C 136  
MTC E 204

## ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DEL AGREGADO GRUESO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO				
MALLAS		RETENIDO PARCIAL (%)	RETENIDO ACUMULADO (%)	PASA (%)
SERIE AMERICANA	ABERTURA (mm)			
3"	76.200			
2 1/2"	63.500			
2"	50.800			
1 1/2"	38.100			
1"	25.400			100.0
3/4"	19.050	51.0	51.0	49.0
1/2"	12.700	46.1	97.0	3.0
3/8"	9.525	2.2	99.2	0.8
1/4"	6.350	0.0	99.2	0.8
N° 4	4.750	0.8	100.0	0.0
N° 6	3.360			
N° 8	2.360			
N° 10	2.000			
N° 16	1.180			
N° 20	0.850			
N° 30	0.600			
N° 40	0.425			
N° 50	0.300			
N° 80	0.180			
N° 100	0.150			
N° 200	0.075			
<N° 200	ASTM D 1140:00			

### CARACTERÍSTICAS GENERALES

#### ASTM D 2488 "Descripción e Identificación de suelos"

Grava (Ret. N°4) : 100.0 %  
Arena : 0.0 %  
Fino (Pas. N°200) : 0.0 %

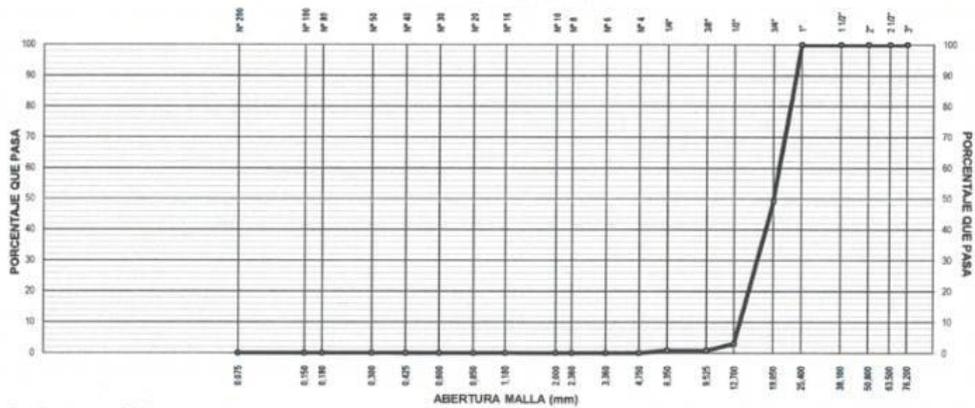
#### ASTM D 2216, "Contenido de humedad Grava"

Cont. de humedad : 0.3 %

#### OBSERVACIONES:

- Muestra tomada e identificada por personal técnico de laboratorio.
- Ensayo efectuado al agregado grueso natural.

### CURVA GRANULOMÉTRICA



Ejecución : R.R.R.  
Aprobación : P.J.V.  
Fecha de Emisión : Lima, 15 de Noviembre del 2022

El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.

JEFE DE LABORATORIO  
ROBIN ROJAS RODRIGUEZ  
TEC. SUELOS  
V°B°

PAMELA BEATRIZ  
JAIMES VIDAL  
INGENIERA CIVIL  
REG. CIP N° 213439

ABC INGENIERIA SAC, Telf.: 01-2330380  
Email: info.abc@sac@gmail.com  
Mz 7A, Lt 22, Laura Cañer Iberico, Los Olivos - Lima.

LABORATORIO GEOTECNICO



## INFORME DE ENSAYO

Código: ABC-INF-ADDE36-2022  
Fecha: 21/02/2022  
Versión: 01  
Página: 1 de 1

### DATOS DEL SERVICIO

EXPEDIENTE N° : 0132-2022/ABC  
SOLICITANTE : CHOOLE ORTIZ JAVIER ALFREDO  
PROYECTO : Análisis de las propiedades físicas y mecánicas del concreto 210 kg/cm<sup>2</sup> incorporando fibra de tallo de plátano, Lima, 2022

### REFERENCIA DE LA MUESTRA

FECHA : lunes, 10 de Octubre de 2022  
UBICACIÓN : Lima  
IDENTIFICACIÓN : Agregado de Acopio  
DESCRIPCIÓN : Arena Zarandeada y Grava Triturada

ASTM C 127  
MTC E 206

## PESO ESPECIFICO Y ABSORSIÓN DE AGREGADOS GRESOS

### METODO DE LA CANASTILLA

DESCRIPCION	UND	N° DE ENSAYO		PROMEDIO
		1	2	
Peso Mat. Sat. Sup. Seco ( en Aire ) ... (A)	(g)	2,547.6	2,420.2	--
Peso Mat. Sat. Sup. Seco ( Sumergido en agua ) ... (B)	(g)	1,598.1	1,513.6	--
Vol de Masa + Vol de Vacios = A - B ... (C)	(cm <sup>3</sup> )	949.5	906.6	--
Peso Mat. Seco a 105 °C ... (D)	(g)	2,528.7	2,402.3	--
Vol. de Masa = C - (A - D) ... (E)	(cm <sup>3</sup> )	930.6	888.7	--
PE Aparente = D/C	(T/m <sup>3</sup> )	2.663	2.650	<b>2.656</b>
PE Aparente ( S.S.S. ) = A/C	(T/m <sup>3</sup> )	2.683	2.670	<b>2.676</b>
PE Nominal = D/E	(T/m <sup>3</sup> )	2.717	2.703	<b>2.710</b>
Absorción = (A - D) / D	(%)	0.75	0.75	<b>0.75</b>

#### DONDE:

- Mat. Sat. Sup. = Material Superficialmente Seco
- Pe. = Peso Especifico
- Mat. = Material
- Vol. = Volumen
- S.S.S. = Saturado con Superficie Seca

#### OBSERVACIONES:

- Muestra tomada e identificada por personal técnico de laboratorio.
- Ensayo efectuado al agregado grueso natural.

Ejecución : R.R.R.  
Aprobación : P.J.V.  
Fecha de Emisión : Lima, 15 de Noviembre del 2022

El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.

  
JEFE DE LABORATORIO  
ROBIN ROJAS RODRIGUEZ  
TEC. SUELOS  
V°B°

  
PAMELA BEATRIZ  
JAIMES VIDAL  
INGENIERA CIVIL  
REG. CIP N° 213489



## INFORME DE ENSAYO

Código: ABC-INF-ADDE39-2022

Fecha: 21/02/2022

Versión: 01

Página: 1 de 1

**DATOS DEL SERVICIO**

EXPEDIENTE N° : 0132-2022/ABC  
SOLICITANTE : CHOQUE ORTIZ JAVIER ALFREDO  
PROYECTO : Análisis de las propiedades físicas y mecánicas del concreto 210 kg/cm<sup>2</sup> incorporando fibra de tallo de platano, Lima, 2022

**REFERENCIA DE LA MUESTRA**

FECHA : Lunes, 10 de Octubre de 2022  
UBICACIÓN : Lima  
IDENTIFICACIÓN : Agregado de Acopio  
DESCRIPCIÓN : Arena Zarandeada y Grava Triturada

ASTM C 29  
MTC E 203**PESO UNITARIO Y VACÍOS DE LOS AGREGADOS GRUESOS****PESO UNITARIO SUELTO DEL AGREGADO GRUESO**

DESCRIPCION	UNIDAD	N° DE ENSAYO		
		1	2	3
Peso del Material + Peso del Molde .....(A)	gr	19413	19375	19382
Peso del Molde .....(B)	gr	5191	5191	5191
Peso del Material .....(C) = (A) - (B)	gr	14222	14184	14191
Volumen del Recipiente .....(D)	cm <sup>3</sup>	9638	9638	9638
Peso Unitario Suelto (c/d) .....(C) / (D)	gr/cm <sup>3</sup>	1.476	1.472	1.472
Peso Unitario Suelto (RESULTADO)	Kg/m <sup>3</sup>	1473		

**PESO UNITARIO VARILLADO DEL AGREGADO GRUESO**

DESCRIPCION	UNIDAD	N° DE ENSAYO		
		1	2	3
Peso del Material + Peso del Molde .....(A)	gr	22485	22375	22415
Peso del Molde .....(B)	gr	5191	5191	5191
Peso del Material .....(C) = (A) - (B)	gr	17294	17184	17224
Volumen del Recipiente .....(D)	cm <sup>3</sup>	9638	9638	9638
Peso Unitario Varillado (c/d) .....(C) / (D)	gr/cm <sup>3</sup>	1.794	1.783	1.787
Peso Unitario Varillado (RESULTADO)	Kg/m <sup>3</sup>	1788		

**OBSERVACIONES:**

- Muestra tomada e identificada por personal técnico de laboratorio.
- Ensayo efectuado al agregado grueso natural.

Ejecución : R.R.R.

Aprobación : P.J.V.

Fecha de Emisión : Lima, 15 de Noviembre del 2022

El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.

  
-----  
JEFE DE LABORATORIO  
ROBIN ROJAS RODRIGUEZ  
TEC. SUELOS  
V°B°

  
-----  
PAMELA BEATRIZ  
JAIMES VIDAL  
INGENIERA CIVIL  
REG. CIP N° 213489



## INFORME DE ENSAYO

Código: ABC-INF-ADDE09-2022  
 Fecha: 21/02/2022  
 Versión: 01  
 Página: 1 de 1

### DATOS DEL SERVICIO

EXPEDIENTE N° : 0132-2022/ABC  
 SOLICITANTE : CHOQUE ORTIZ JAVIER ALFREDO  
 PROYECTO : Análisis de las propiedades físicas y mecánicas del concreto 210 kg/cm<sup>2</sup> incorporando fibra de tallo de plátano, Lima, 2022

### REFERENCIA DE LA MUESTRA

FECHA : lunes, 10 de Octubre de 2022  
 UBICACIÓN : Lima  
 IDENTIFICACIÓN : Agregado de Acopio  
 DESCRIPCIÓN : Arena Zarandeada y Grava Triturada

## ASTM C 136 MTC E 204

## ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DEL AGREGADO FINO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO				
MALLAS		RETENIDO PARCIAL (%)	RETENIDO ACUMULADO (%)	PASA (%)
SERIE AMERICANA	ABERTURA (mm)			
3"	76.200			
2 1/2"	63.500			
2"	50.800			
1 1/2"	38.100			
1"	25.400			
3/4"	19.050			
1/2"	12.700			
3/8"	9.525			
1/4"	6.350			100.0
N° 4	4.750	0.8	0.8	99.2
N° 6	3.360			
N° 8	2.360	7.8	8.6	91.4
N° 10	2.000			
N° 16	1.180	15.3	23.9	76.1
N° 20	0.850			
N° 30	0.600	24.9	48.9	51.1
N° 40	0.425			
N° 50	0.300	23.5	72.4	27.6
N° 80	0.180			
N° 100	0.150	15.0	87.4	12.6
N° 200	0.075			
<N°200	ASTM D 1140:00	12.6	100.0	

CARACTERÍSTICAS GENERALES	
<b>ASTM D 2488 "Descripción e identificación de suelos"</b>	
Grava (Ret. N°4)	0.8 %
Arena	86.6 %
Fino (Pas. N°200)	12.6 %
<b>ASTM D 2216, "Contenido de humedad Grava"</b>	
Cont. de humedad	1.7 %
<b>ASTM C 33, "Modulo de Fineza"</b>	
$MF = \frac{\sum \text{Retenido Acumulado Tamicez (N°4, N°6, N°16, N°30, N°50, N°100)}}{100}$	
$MF = \frac{0.8+8.6+23.9+48.9+72.4+87.4}{100}$	
<b>MF = 2.42</b>	
<b>OBSERVACIONES:</b>	
- Muestra tomada e identificada por personal técnico de laboratorio.	
- Ensayo efectuado al agregado fino natural.	



Ejecución : R.R.R.  
 Aprobación : P.J.V.  
 Fecha de Emisión : Lima, 15 de Noviembre del 2022

El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.

-----  
**JEFE DE LABORATORIO**  
**ROBIN ROJAS RODRIGUEZ**  
**TEC. SUELOS**  
**V°B°**

-----  
**PAMELA BEATRIZ**  
**JAIMES VIDAL**  
**INGENIERA CIVIL**  
**REG. CIP N° 213489**

ABC INGENIERIA SAC, Telf.: 01-2330380  
 Email: info.abc@sac@gmail.com  
 Mz 7A, Lt 22, Laura Caller Iberico, Los Olivos - Lima

**LABORATORIO GEOTECNICO**



## INFORME DE ENSAYO

Código: ABC-INF-ADDE37-2022  
Fecha: 21/02/2022  
Versión: 01  
Página: 1 de 1

### DATOS DEL SERVICIO

EXPEDIENTE N° : 0132-2022/ABC  
SOLICITANTE : CHOQUE ORTIZ JAVIER ALFREDO  
PROYECTO : Análisis de las propiedades físicas y mecánicas del concreto 210 kg/cm<sup>2</sup> incorporando fibra de tallo de plátano, Lima, 2022

### REFERENCIA DE LA MUESTRA

FECHA : Junes, 10 de Octubre de 2022  
UBICACIÓN : Lima.  
IDENTIFICACIÓN : Agregado de Acopio  
DESCRIPCIÓN : Arena Zarandeada y Grava Triturada.

ASTM C 128  
MTC E 205

## GRAVEDAD ESPECIFICA Y ABSORSIÓN DE AGREGADOS FINOS

### METODO DEL PICNOMETRO

DESCRIPCION	UND	N° DE ENSAYO		PROMEDIO	
		1	2		
Peso Mat. Sat. Sup. Seco ( en Aire )	...(A)	(g)	300.0	300.0	--
Peso Fiola + Agua	...(B)	(g)	660.1	655.1	--
Peso Fiola + Agua + (A)	...(C)	(g)	960.1	955.1	--
Peso del Mat. + Agua + Peso Fiola	...(D)	(g)	846.4	841.6	--
Vol de masa + Vol de vacio = C-D	...(E)	(cm <sup>3</sup> )	113.7	113.5	--
Peso de Mat. Seco en Estufa (105°C)	...(F)	(g)	296.4	296.3	--
Vol de Masa = E - ( A - F )	...(G)	(cm <sup>3</sup> )	110.1	109.8	--
PE Bulk Aparente = F/E		(T/m <sup>3</sup> )	2.607	2.611	<b>2.609</b>
PE Bulk Aparente (S.S.S.) = A/E		(T/m <sup>3</sup> )	2.639	2.643	<b>2.641</b>
PE Nominal = F/G		(T/m <sup>3</sup> )	2.692	2.699	<b>2.695</b>
Absorción = ((A - F)/F)*100		%	1.21	1.25	<b>1.23</b>

#### DONDE:

- Mat. Sat. Sup. = Material Superficialmente Seco
- Pe. = Peso Especifico
- Mat. = Material
- Vol. = Volumen
- S.S.S. = Saturado con Superficie Seca

#### OBSERVACIONES:

- Muestra tomada e identificada por personal técnico de laboratorio.
- Ensayo efectuado al agregado fino natural.

Ejecución : R.R.R.  
Aprobación : P.J.V.  
Fecha de Emisión : Lima, 15 de Noviembre del 2022

El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.

  
JEFE DE LABORATORIO  
ROBIN ROJAS RODRIGUEZ  
TEC. SUELOS  
V°B°

  
PAMELA BEATRIZ  
JAIMES VIDAL  
INGENIERA CIVIL  
REG. CIP N° 213489



## INFORME DE ENSAYO

Código: ABC-INF-ADDE40-2022  
Fecha: 21/02/2022  
Versión: 01  
Página: 1 de 1

### DATOS DEL SERVICIO

EXPEDIENTE N° : 0132-2022/ABC  
SOLICITANTE : CHOQUE ORTIZ JAVIER ALFREDO  
PROYECTO : Análisis de las propiedades físicas y mecánicas del concreto 210 kg/cm<sup>2</sup> incorporando fibra de tallo de plátano, Lima, 2022

### REFERENCIA DE LA MUESTRA

FECHA : lunes, 10 de Octubre de 2022  
UBICACIÓN : Lima  
IDENTIFICACIÓN : Agregado de Acopio  
DESCRIPCIÓN : Arena Zarandeada y Grava Triturada

ASTM C 29  
MTC E 203

## PESO UNITARIO Y VACÍOS DE LOS AGREGADOS FINOS

### PESO UNITARIO SUELTO DEL AGREGADO FINO

DESCRIPCION	UNIDAD	N° DE ENSAYO		
		1	2	3
Peso del Material + Peso del Molde .....(A)	gr	7011	6971	6991
Peso del Molde .....(B)	gr	2630	2630	2630
Peso del Material .....(C) = (A) - (B)	gr	4381	4341	4361
Volumen del Recipiente .....(D)	cm <sup>3</sup>	2820	2820	2820
Peso Unitario Suelto (cid) .....(C) / (D)	gr/cm <sup>3</sup>	1.554	1.539	1.546
Peso Unitario Suelto (RESULTADO)	Kg/m <sup>3</sup>	1546		

### PESO UNITARIO VARILLADO DEL AGREGADO FINO

DESCRIPCION	UNIDAD	N° DE ENSAYO		
		1	2	3
Peso del Material + Peso del Molde .....(A)	gr	7621	7627	7606
Peso del Molde .....(B)	gr	2630	2630	2630
Peso del Material .....(C) = (A) - (B)	gr	4991	4997	4976
Volumen del Recipiente .....(D)	cm <sup>3</sup>	2820	2820	2820
Peso Unitario Varillado (cid) .....(C) / (D)	gr/cm <sup>3</sup>	1.770	1.772	1.765
Peso Unitario Varillado (RESULTADO)	Kg/m <sup>3</sup>	1769		

### OBSERVACIONES:

- Muestra tomada e identificación por personal técnico de laboratorio.
- Ensayo efectuado al agregado fino natural.

Ejecución : R.R.R.  
Aprobación : P.J.V.  
Fecha de Emisión : Lima, 15 de Noviembre del 2022

El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.

  
-----  
JEFE DE LABORATORIO  
ROBIN ROJAS RODRIGUEZ  
TEC. SUELOS  
V<sup>3</sup>B<sup>0</sup>

  
-----  
PAMELA BEATRIZ  
JAIMES VIDAL  
INGENIERA CIVIL  
REG. CIP N° 213489



"Análisis de las propiedades físicas y mecánicas del concreto 210 kg/cm<sup>2</sup> incorporando fibra de tallo de plátano, Lima, 2022."

Código: MPI-INF-ABC-001

Versión: 01

Expediente: 0132-2022/ABC

# ANÁLISIS QUÍMICO



## INFORME DE ENSAYO

Código: ABC-INF-CHEM02-2022

Fecha: 21/02/2022

Versión: 01

Página: 1 de 1

### DATOS DEL SERVICIO

EXPEDIENTE N° : 0132-2022/ABC  
SOLICITANTE : CHOQUE ORTIZ, JAVIER ALFREDO  
PROYECTO : Análisis de las propiedades físicas y mecánicas del concreto 210 kg/cm<sup>2</sup> incorporando fibra de tallo de plátano, Lima, 2022

### REFERENCIA DE LA MUESTRA

FECHA : Lunes, 10 de Octubre de 2022  
UBICACIÓN : Lima  
IDENTIFICACIÓN : Fibra de Tallo de Plátano  
DESCRIPCIÓN : Muestra representativa.

NTP 339.152

### MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA LA DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRÁNEA

### CONDICIONES AMBIENTALES

T° AMBIENTE : 19 °C  
T° DE MUESTRA : 20 °C

HUM RELATIVA : 81 %

### RESULTADO DE ANALISIS QUIMICO

IDENTIFICACIÓN	SALES SOLUBLES TOTALES (%)
Fibra de Tallo de Plátano	0.1531

### COMENTARIOS

- T° = Temperatura en grados celsius (C°)
- HUM = Contenido de humedad (%)
- Correlacion entre (ppm) y (%):  $10,000 * (\%) = (\text{ppm})$

### OBSERVACIONES:

- Muestra tomada e identificada por el solicitante.
- Ensayo efectuado al suelo natural.

Ejecución : R.R.R.  
Aprobación : P.J.V.  
Fecha de Emisión : Lima, 15 de Noviembre del 2022

El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento

  
-----  
JEFE DE LABORATORIO  
ROBIN ROJAS RODRIGUEZ  
TEC. SUELOS  
V°B°

  
-----  
PAMELA BEATRIZ  
JAIMÉS VIDAL  
INGENIERA CIVIL  
REG. CIP N° 213489



## INFORME DE ENSAYO

Código: ABC-INF-CHEM03-2022

Fecha: 21/02/2022

Versión: 01

Página: 1 de 1

### DATOS DEL SERVICIO

EXPEDIENTE N° : 0132-2022/ABC  
SOLICITANTE : CHOQUE ORTIZ JAVIER ALFREDO  
PROYECTO : Análisis de las propiedades físicas y mecánicas del concreto 210 kg/cm<sup>2</sup> incorporando fibra de tallo de plátano, Lima, 2022

### REFERENCIA DE LA MUESTRA

FECHA : lunes, 10 de Octubre de 2022  
UBICACIÓN : Lima  
IDENTIFICACIÓN : Fibra de Tallo de Plátano  
DESCRIPCIÓN : Muestra representativa.

NTP 339.177

## MÉTODO DE ENSAYO PARA LA DETERMINACIÓN CUANTITATIVA DE CLORUROS SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRÁNEA

### CONDICIONES AMBIENTALES

T° AMBIENTE : 19 °C  
T° DE MUESTRA : 20 °C

HUM. RELATIVA : 81 %

### RESULTADO DE ANALISIS QUIMICO

IDENTIFICACIÓN	CLORUROS EXPRESADOS COMO IÓN Cl - (ppm)
Fibra de Tallo de Plátano	362

### COMENTARIOS

- T° = Temperatura en grados celsius (C°)
- HUM = Contenido de humedad (%)
- Correlacion entre (ppm) y (%):  $10,000 * (\%) = (\text{ppm})$

### OBSERVACIONES:

- Muestra tomada e identificada por el solicitante.
- Ensayo efectuado al suelo natural.

Ejecución : R.R.R.  
Aprobación : P.J.V.  
Fecha de Emisión : Lima, 15 de Noviembre del 2022

El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.

  
-----  
JEFE DE LABORATORIO  
ROBIN ROJAS RODRIGUEZ  
TEC. SUELOS  
V°B°

  
-----  
PAMELA/BEATRIZ  
JAIMEZ VIDAL  
INGENIERA CIVIL  
REG. CIP N° 213489



## INFORME DE ENSAYO

Código: ABC-INF-CHEM04-2022

Fecha: 21/02/2022

Versión: 01

Página: 1 de 1

### DATOS DEL SERVICIO

EXPEDIENTE N° : 0132-2022/ABC  
SOLICITANTE : CHOQUE ORTIZ JAVIER ALFREDO  
PROYECTO : Análisis de las propiedades físicas y mecánicas del concreto 210 kg/cm<sup>2</sup> incorporando fibra de tallo de plátano, Lima, 2022

### REFERENCIA DE LA MUESTRA

FECHA : lunes, 10 de Octubre de 2022  
UBICACIÓN : Lima  
IDENTIFICACIÓN : Fibra de Tallo de Plátano  
DESCRIPCIÓN : Muestra representativa

NTP 339.169

## MÉTODO DE ENSAYO PARA LA DETERMINACIÓN CUANTITATIVA DE SULFATOS SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRÁNEA

### CONDICIONES AMBIENTALES

T° AMBIENTE : 19 °C  
T° DE MUESTRA : 20 °C

HUM RELATIVA : 81 %

### RESULTADO DE ANALISIS QUIMICO

IDENTIFICACIÓN	SULFATOS EXPRESADOS COMO IÓN SO <sub>4</sub> (ppm)
Fibra de Tallo de Plátano	510

### COMENTARIOS

- T° = Temperatura en grados celsius (C°)
- HUM = Contenido de humedad (%)
- Correlacion entre (ppm) y (%), 10,000 \* (%) = (ppm)

### OBSERVACIONES:

- Muestra tomada e identificada por el solicitante.
- Ensayo efectuado al suelo natural.

Ejecución : R.R.R.  
Aprobación : P.J.V.  
Fecha de Emisión : Lima, 15 de Noviembre del 2022

El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento

  
JEFE DE LABORATORIO  
ROBIN ROJAS RODRIGUEZ  
TEC. SUELOS  
V°B°

  
PAMELA BEATRIZ  
JAIMES VIDAL  
INGENIERA CIVIL  
REG. CIP N° 213489



## INFORME DE ENSAYO

Código: ABC-INF-CHEM01-2022

Fecha: 21/02/2022

Versión: 01

Página: 1 de 1

### DATOS DEL SERVICIO

EXPEDIENTE N° : 0132-2022/ABC  
SOLICITANTE : CHOQUE ORTIZ JAVIER ALFREDO  
PROYECTO : Análisis de las propiedades físicas y mecánicas del concreto 210 kg/cm<sup>2</sup> incorporando fibra de tallo de plátano, Lima, 2022

### REFERENCIA DE LA MUESTRA

FECHA : lunes, 10 de Octubre de 2022  
UBICACIÓN : Lima  
IDENTIFICACIÓN : Fibra de Tallo de Plátano  
DESCRIPCIÓN : Muestra representativa

NTP 339.176

## MÉTODO DE ENSAYO PARA LA DETERMINACIÓN DEL POTENCIAL DE HIDRÓGENO (pH), EN SUELOS Y AGUA SUBTERRÁNEA

### CONDICIONES AMBIENTALES

T° AMBIENTE : 19 °C

HUM. RELATIVA : 81 %

T° DE MUESTRA : 20 °C

### RESULTADO DE ANALISIS QUIMICO

IDENTIFICACIÓN	POTENCIAL DE HIDRÓGENO (pH)
Fibra de Tallo de Plátano	5.2

### COMENTARIOS

- T° = Temperatura en grados celsius (C°).
- HUM = Contenido de humedad (%).
- Correlacion entre (ppm) y (%): 10.000 \* (%) = (ppm)

### OBSERVACIONES:

- Muestra tomada e identificada por el solicitante.
- Ensayo efectuado al suelo natural.

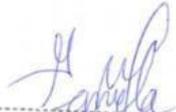
Ejecución : R.R.R.

Aprobación : P.J.V.

Fecha de Emisión : Lima, 15 de Noviembre del 2022

El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento

  
-----  
JEFE DE LABORATORIO  
ROBIN ROJAS RODRIGUEZ  
TEC. SUELOS  
V°B°

  
-----  
PAMELA BEATRIZ  
JAMES VIDAL  
INGENIERA CIVIL  
REG. CIP N° 213489



"Análisis de las propiedades físicas y mecánicas del concreto 210 kg/cm<sup>2</sup> incorporando fibra de tallo de plátano, Lima, 2022."

Código: MPI-INF-ABC-001

Versión: 01

Expediente: 0132-2022/ABC

# DISEÑO ACI

## 210 kg/cm<sup>2</sup>



## INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE : CHOQUE ORTIZ JAVIER ALFREDO EXPEDIENTE : 0132-2022/ABC  
PROYECTO : Análisis de las propiedades físicas y mecánicas del concreto 210 kg/cm<sup>2</sup> incorporando fibra de tallo de plátano, Lima, 2022 DIRECCIÓN : Lima

FECHA RECEPCIÓN : Lima, 10 de Octubre del 2022 UBICACIÓN : Lima

REFERENCIAS DE DISEÑO		CEMENTO PORTLAND	
MÉTODO DISEÑO	: ACI (COMITÉ 211)	MARCA	: SOL
RESISTENCIA f'c	: 210 Kg/cm <sup>2</sup> a 28 días de edad	TIPO	: I
TIPO DE ESTRUCTURA	: Diversas estructuras	PESO ESPECÍFICO	: 3.110 g/cm <sup>3</sup>
ASENTAMIENTO (SLUMP)	: 4.0 pulg	ASENTAMIENTO OBTENIDO	: --
RELACIÓN A/C (RESISTENCIA)	: 0.56	FACTOR CEMENTO	: 8.6 bolsas/m <sup>3</sup>
DISEÑO CONCRETO ESTRUCTURAL	: CANTERA		
GRUESO	: Piedra de Acopio TM = 1"	FINO	: Arena Zarandeada

### CARACTERÍSTICAS DE LOS AGREGADOS

IDENTIFICACIÓN		FINO	GRUESO
I PESO ESPECÍFICO BULK BASE SECA	(g/cm <sup>3</sup> ) (ASTM C-127/C-128)	2.695	2.710
II PESO UNITARIO SUELTO SECO	(kg/m <sup>3</sup> ) (ASTM C-29)	1543	1473
III PESO UNITARIO SECO COMPACTADO	(kg/m <sup>3</sup> ) (ASTM C-29)		1769
IV ABSORCIÓN	(%) (ASTM C-127/C-128)	1.23	0.75
V CONTENIDO DE HUMEDAD	(%) (ASTM C-566)	1.8	0.3
VI MÓDULO DE FINEZA	(ASTM C-125)	2.42	
VII TAMAÑO MÁXIMO NOMINAL	(Pulg.)		3/4

### DISEÑO TEÓRICO DE MEZCLA DE CONCRETO CON CEMENTO PORTLAND

#### VALORES DE DISEÑO DE MEZCLA EN SECO

PESOS POR METRO CÚBICO DE CONCRETO		PROPORCIONES DE MEZCLA DE DISEÑO	
		EN PESO	EN VOLUMEN
CEMENTO	367 kg	1	1
AGREGADO FINO	707 kg	1.93	1.87
AGREGADO GRUESO	1067 kg	2.91	2.96
AGUA	205 Litros	23.72 (litros/bol.)	23.72 (litros/bol.)
Chema Entrapaire al 2.0 ml/kg cemento	0.73 kg	0.085 (litros/bol.)	0.085 (litros/bol.)

#### VALORES DE DISEÑO CORREGIDOS POR HUMEDAD DE LOS AGREGADOS

PESOS POR METRO CÚBICO DE CONCRETO		PROPORCIONES DE MEZCLA DE DISEÑO	
		EN PESO	EN VOLUMEN
CEMENTO	367 Kg	1	1
AGREGADO FINO	720 Kg	1.96	1.87
AGREGADO GRUESO	1070 Kg	2.91	2.96
AGUA	206 Litros	23.80 (litros/bol.)	23.80 (litros/bol.)
Chema Entrapaire al 2.0 ml/kg cemento	0.73 Kg	0.085 (litros/bol.)	0.085 (litros/bol.)

OBSERVACIONES :  
- Las muestras de agregados han sido proporcionados por el solicitante  
- Cualquier variación en la calidad de los agregados, tipo de cemento y/o incorporación de aditivos, demandara que se realice un nuevo diseño.

RECOMENDACIONES :  
- El diseño debe corregirse por humedad en obra, las veces que la humedad de los agregados varien.

Fecha de emisión: Lima, 18 de Octubre del 2022.

Tec: R.R.R.

Rev: P.J.V.

El presente asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.  
Jefe de Laboratorio  
ROBIN ROJAS RODRIGUEZ  
TEC. SUELOS  
V°B°

PAMELA BEATRIZ  
JAIMES VIDAL  
INGENIERA CIVIL  
REG. CIP N° 213489



"Análisis de las propiedades físicas y mecánicas del concreto 210 kg/cm<sup>2</sup> incorporando fibra de tallo de plátano. Lima, 2022."

Código: MPI-INF-ABC-001

Versión: 01

Expediente: 0132-2022/ABC

# ASENTAMIENTO DE CONCRETO (SLUMP)





"Análisis de las propiedades físicas y mecánicas del concreto 210 kg/cm<sup>2</sup> incorporando fibra de tallo de plátano, Lima, 2022."

Código: MPI-INF-ABC-001

Versión: 01

Expediente: 0132-2022/ABC

# ESFUERZO A LA COMPRESIÓN DE MUESTRAS CILÍNDRICAS DE CONCRETO

### INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE : CHOQUE ORTIZ JAVIER ALFREDO  
 DIRECCIÓN : --  
 PROYECTO : Análisis de las propiedades físicas y mecánicas del concreto 210 kg/cm<sup>2</sup> incorporando fibra de tallo de plátano, Lima, 2022

N° EXPEDIENTE : 6132-2022/ABC  
 FECHA RECEPCIÓN : martes, 18 de Octubre de 2022  
 UBICACIÓN : Lima.

REFERENCIAS DE LA MUESTRA  
 ELEMENTO : Patrón  
 DESCRIPCIÓN : Testigos de Concreto Hidráulico, Diámetro 4"

EQUIPO DE COMPRESIÓN  
 MARCA / MODELO : PYS EQUIPOS-STYE-2000  
 CAPACIDAD : 100.000 Kgf

ASTM C 39/C39M		ESFUERZO A LA COMPRESIÓN DE MUESTRAS CILÍNDRICAS DE CONCRETO									
Código/Descripción	Fecha de Muestreo	Fecha de Rotura	Edad	Carga de Rotura (kg)	Altura (H) (cm)	Diámetro (D) (cm)	Área (cm <sup>2</sup> )	Relación H/D	Factor de Corrección	Resistencia a la Compresión (kg/cm <sup>2</sup> )	
Patrón; Probeta N°1	18/10/2022	25/10/2022	7 días	20,931	20.0	10.0	78.5	2.0	1.0	266.64	
Patrón; Probeta N°2	18/10/2022	25/10/2022	7 días	22,466	20.0	10.0	78.5	2.0	1.0	286.19	
Patrón; Probeta N°3	18/10/2022	25/10/2022	7 días	23,976	20.0	10.0	78.5	2.0	1.0	305.43	
Patrón; Probeta N°4	18/10/2022	1/11/2022	14 días	21,361	20.0	10.0	78.5	2.0	1.0	272.11	
Patrón; Probeta N°5	18/10/2022	1/11/2022	14 días	22,900	20.0	10.0	78.5	2.0	1.0	291.72	
Patrón; Probeta N°6	18/10/2022	1/11/2022	14 días	24,172	20.0	10.0	78.5	2.0	1.0	307.92	
Patrón; Probeta N°7	18/10/2022	15/11/2022	28 días	21,738	20.0	10.0	78.5	2.0	1.0	276.92	
Patrón; Probeta N°8	18/10/2022	15/11/2022	28 días	23,284	20.0	10.0	78.5	2.0	1.0	296.61	
Patrón; Probeta N°9	18/10/2022	15/11/2022	28 días	24,549	20.0	10.0	78.5	2.0	1.0	312.73	

**OBSERVACIONES:**

- Testigo (s), Elaborado y Curado por Personal de Laboratorio, según Norma ASTM C 31/C 31M.
- Ensayo efectuado por personal de Laboratorio con Almohadillas no Adherentes, según Norma ASTM C 1231/C 1231M.

Ejecución : R.R.R.  
 Aprobación : P.J.V.  
 Fecha de emisión : Lima, 15 de Noviembre del 2022

El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.

  
 -----  
 JEFE DE LABORATORIO  
 ROBIN ROJAS RODRIGUEZ  
 TEC. SUELOS  
 V°B°

  
 -----  
 PAMELA BEATRIZ  
 JAIMES VIDAL  
 INGENIERA CIVIL  
 REG. CIP N° 213489



## INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE : CHOQUE ORTIZ, JAVIER ALFREDO  
DIRECCIÓN : --  
PROYECTO : Analisis de las propiedades físicas y mecánicas del concreto 210 kg/cm<sup>2</sup> incorporando fibra de tallo de plátano, Lima, 2022

N° EXPEDIENTE : 0132-2022/ABC  
FECHA RECEPCIÓN : martes, 18 de Octubre de 2022  
UBICACIÓN : Lima.

REFERENCIAS DE LA MUESTRA  
ELEMENTO : Patrón + 0.75% Fibra de Tallo de Plátano.  
DESCRIPCIÓN : Testigos de Concreto Hidráulico, Diámetro 4".

EQUIPO DE COMPRESIÓN  
MARCA / MODELO : PYS EQUIPOS-STYE-2000  
CAPACIDAD : 100,000 Kgf

### ASTM C 39/C39M ESFUERZO A LA COMPRESIÓN DE MUESTRAS CILÍNDRICAS DE CONCRETO

Código/Descripción	Fecha de Muestreo	Fecha de Rotura	Edad	Carga de Rotura (kg)	Altura (H) (cm)	Diámetro (D) (cm)	Área (cm <sup>2</sup> )	Relación HD	Factor de Corrección	Resistencia a la Compresión (kg/cm <sup>2</sup> )
Patrón + 0.75% Fibra de Tallo de Plátano; Probeta N°1	18/10/2022	25/10/2022	7 días	26,003	20.0	10.0	78.5	2.0	1.0	331.25
Patrón + 0.75% Fibra de Tallo de Plátano; Probeta N°2	18/10/2022	25/10/2022	7 días	24,342	20.0	10.0	78.5	2.0	1.0	310.09
Patrón + 0.75% Fibra de Tallo de Plátano; Probeta N°3	18/10/2022	25/10/2022	7 días	25,132	20.0	10.0	78.5	2.0	1.0	320.15
Patrón + 0.75% Fibra de Tallo de Plátano; Probeta N°4	18/10/2022	1/11/2022	14 días	26,253	20.0	10.0	78.5	2.0	1.0	334.44
Patrón + 0.75% Fibra de Tallo de Plátano; Probeta N°5	18/10/2022	1/11/2022	14 días	24,597	20.0	10.0	78.5	2.0	1.0	313.34
Patrón + 0.75% Fibra de Tallo de Plátano; Probeta N°6	18/10/2022	1/11/2022	14 días	25,411	20.0	10.0	78.5	2.0	1.0	323.71
Patrón + 0.75% Fibra de Tallo de Plátano; Probeta N°7	18/10/2022	15/11/2022	28 días	26,468	20.0	10.0	78.5	2.0	1.0	337.17
Patrón + 0.75% Fibra de Tallo de Plátano; Probeta N°8	18/10/2022	15/11/2022	28 días	24,874	20.0	10.0	78.5	2.0	1.0	316.87
Patrón + 0.75% Fibra de Tallo de Plátano; Probeta N°9	18/10/2022	15/11/2022	28 días	25,662	20.0	10.0	78.5	2.0	1.0	326.90

#### OBSERVACIONES:

- Testigo (s), Elaborado y Curado por Personal de Laboratorio, según Norma ASTM C 31/C 31M.
- Ensayo efectuado por personal de Laboratorio con Almohadillas no Adherentes, según Norma ASTM C 1231/C 1231M.

Ejecución : R.R.R.  
Aprobación : P.J.V.  
Fecha de emisión : Lima, 15 de Noviembre del 2022

El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.

  
JEFE DE LABORATORIO  
ROBIN ROJAS RODRIGUEZ  
TEC. SUELOS  
V°B°

  
PAMELA BEATRIZ  
JAIMES VIDAL  
INGENIERA CIVIL  
REG. CIP N° 213489

#### LABORATORIO GEOTECNICO

ABC INGENIERIA SAC, Tel.: 01-2330380  
Email: info.abc@sac@gmail.com  
Mz 7A, Lt 22, Laura Cañer Iberico, Los Olivos - Lima.

### INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE : CHOQUE ORTIZ JAVIER ALFREDO  
 DIRECCIÓN : --  
 PROYECTO : Análisis de las propiedades físicas y mecánicas del concreto 210 kg/cm<sup>2</sup> incorporando fibra de tallo de plátano, Lma, 2022

N° EXPEDIENTE : 0132-2022/ABC  
 FECHA RECEPCIÓN : martes, 18 de Octubre de 2022  
 UBICACIÓN : Lima

REFERENCIAS DE LA MUESTRA  
 ELEMENTO : Patrón + 1.00% Fibra de Tallo de Plátano  
 DESCRIPCIÓN : Testigos de Concreto Hidráulico, Diámetro 4".

EQUIPO DE COMPRESIÓN  
 MARCA / MODELO : PYS EQUIPOS-STYE-2000  
 CAPACIDAD : 100,000 Kgf

ASTM C 39/C39M	<b>ESFUERZO A LA COMPRESIÓN DE MUESTRAS CILÍNDRICAS DE CONCRETO</b>
----------------	---

Código/Descripción	Fecha de Muestreo	Fecha de Rotura	Edad	Carga de Rotura (kg)	Altura (H) (cm)	Diámetro (D) (cm)	Área (cm <sup>2</sup> )	Relación H/D	Factor de Corrección	Resistencia a la Compresión (kg/cm <sup>2</sup> )
Patrón + 1.00% Fibra de Tallo de Plátano; Probeta N°1	18/10/2022	25/10/2022	7 días	23,229	20.0	10.0	78.5	2.0	1.0	295.91
Patrón + 1.00% Fibra de Tallo de Plátano; Probeta N°2	18/10/2022	25/10/2022	7 días	20,619	20.0	10.0	78.5	2.0	1.0	262.67
Patrón + 1.00% Fibra de Tallo de Plátano; Probeta N°3	18/10/2022	25/10/2022	7 días	23,040	20.0	10.0	78.5	2.0	1.0	293.50
Patrón + 1.00% Fibra de Tallo de Plátano; Probeta N°4	18/10/2022	1/11/2022	14 días	23,376	20.0	10.0	78.5	2.0	1.0	297.76
Patrón + 1.00% Fibra de Tallo de Plátano; Probeta N°5	18/10/2022	1/11/2022	14 días	21,575	20.0	10.0	78.5	2.0	1.0	274.84
Patrón + 1.00% Fibra de Tallo de Plátano; Probeta N°6	18/10/2022	1/11/2022	14 días	23,230	20.0	10.0	78.5	2.0	1.0	295.93
Patrón + 1.00% Fibra de Tallo de Plátano; Probeta N°7	18/10/2022	15/11/2022	28 días	23,229	20.0	10.0	78.5	2.0	1.0	295.91
Patrón + 1.00% Fibra de Tallo de Plátano; Probeta N°8	18/10/2022	15/11/2022	28 días	20,619	20.0	10.0	78.5	2.0	1.0	262.67
Patrón + 1.00% Fibra de Tallo de Plátano; Probeta N°9	18/10/2022	15/11/2022	28 días	22,296	20.0	10.0	78.5	2.0	1.0	284.03

OBSERVACIONES:  
 - Testigo (s), Elaborado y Curado por Personal de Laboratorio, según Norma ASTM C 31/C 31M.  
 - Ensayo efectuado por personal de Laboratorio con Almohadillas no Adherentes, según Norma ASTM C 1231/C 1231M.

Ejecución : R.R.R.  
 Aprobación : P.J.V.  
 Fecha de emisión : Lima, 15 de Noviembre del 2022.

El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.

  
 -----  
 JEFE DE LABORATORIO  
 ROBIN ROJAS RODRIGUEZ  
 TEC. SUELOS  
 V°B°

  
 -----  
 PAMELA BEATRIZ  
 JAIMES VIDAL  
 INGENIERA CIVIL  
 REG. CIP N° 213489

### INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE : CHOQUE ORTIZ, JAVIER ALFREDO  
 DIRECCIÓN : --  
 PROYECTO : Análisis de las propiedades físicas y mecánicas del concreto 210 kg/cm<sup>2</sup> incorporando fibra de tallo de plátano, Lima, 2022

N° EXPEDIENTE : 0132-2022/ABC  
 FECHA RECEPCIÓN : martes, 18 de Octubre de 2022  
 UBICACIÓN : Lima

REFERENCIAS DE LA MUESTRA  
 ELEMENTO : Patrón + 1.25% Fibra de Tallo de Plátano  
 DESCRIPCIÓN : Testigos de Concreto Hidráulico, Diámetro 4".

EQUIPO DE COMPRESIÓN  
 MARCA / MODELO : PYS EQUIPOS-STYE-2000  
 CAPACIDAD : 100,000 Kgf

ASTM C 39/C39M	<b>ESFUERZO A LA COMPRESIÓN DE MUESTRAS CILÍNDRICAS DE CONCRETO</b>
----------------	---

Código/Descripción	Fecha de Muestreo	Fecha de Rotura	Edad	Carga de Rotura (kg)	Altura (H) (cm)	Diámetro (D) (cm)	Área (cm <sup>2</sup> )	Relación HID	Factor de Corrección	Resistencia a la Compresión (kg/cm <sup>2</sup> )
Patrón + 1.25% Fibra de Tallo de Plátano; Probeta N°1	18/10/2022	25/10/2022	7 días	20,262	20.0	10.0	78.5	2.0	1.0	258.11
Patrón + 1.25% Fibra de Tallo de Plátano; Probeta N°2	18/10/2022	25/10/2022	7 días	19,023	20.0	10.0	78.5	2.0	1.0	242.33
Patrón + 1.25% Fibra de Tallo de Plátano; Probeta N°3	18/10/2022	25/10/2022	7 días	17,418	20.0	10.0	78.5	2.0	1.0	221.89
Patrón + 1.25% Fibra de Tallo de Plátano; Probeta N°4	18/10/2022	1/11/2022	14 días	20,479	20.0	10.0	78.5	2.0	1.0	260.88
Patrón + 1.25% Fibra de Tallo de Plátano; Probeta N°5	18/10/2022	1/11/2022	14 días	19,343	20.0	10.0	78.5	2.0	1.0	246.41
Patrón + 1.25% Fibra de Tallo de Plátano; Probeta N°6	18/10/2022	1/11/2022	14 días	17,720	20.0	10.0	78.5	2.0	1.0	225.73
Patrón + 1.25% Fibra de Tallo de Plátano; Probeta N°7	18/10/2022	15/11/2022	28 días	20,787	20.0	10.0	78.5	2.0	1.0	264.81
Patrón + 1.25% Fibra de Tallo de Plátano; Probeta N°8	18/10/2022	15/11/2022	28 días	19,697	20.0	10.0	78.5	2.0	1.0	250.92
Patrón + 1.25% Fibra de Tallo de Plátano; Probeta N°9	18/10/2022	15/11/2022	28 días	18,249	20.0	10.0	78.5	2.0	1.0	232.47

OBSERVACIONES:  
 - Testigo (s), Elaborado y Curado por Personal de Laboratorio, según Norma ASTM C 31/C 31M.  
 - Ensayo efectuado por personal de Laboratorio con Almohadillas no Adherentes, según Norma ASTM C 1231/C 1231M.

Ejecución : R.R.R.  
 Aprobación : P.J.V.  
 Fecha de emisión : Lima, 15 de Noviembre del 2022

El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.

  
 -----  
 JEFE DE LABORATORIO  
 ROBIN ROJAS RODRIGUEZ  
 TEC. SUELOS  
 V°U°

  
 -----  
 PAMELA BEATRIZ  
 JAIMES VIDAL  
 INGENIERA CIVIL  
 REG. CIP N° 213489



"Análisis de las propiedades físicas y mecánicas del concreto 210 kg/cm<sup>2</sup> incorporando fibra de tallo de plátano, Lima, 2022."

Código: MPI-INF-ABC-001

Versión: 01

Expediente: 0132-2022/ABC

# RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO EN VIGAS



## INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE : CHOQUE ORTIZ JAVIER ALFREDO  
DIRECCION : --  
PROYECTO : Análisis de las propiedades físicas y mecánicas del concreto 210 kg/cm<sup>2</sup> incorporando fibra de tallo de plátano, Lima, 2022

EXPEDIENTE N° : 0132-2022/ABC  
FECHA RECEPCIÓN : Lima, 18 de Octubre del 2022  
UBICACIÓN : Lima

REFERENCIAS DE LA MUESTRA  
ELEMENTO : Patrón  
DESCRIPCIÓN : Especímenes Prismáticos

EQUIPO DE COMPRESIÓN  
MARCA / MODELO : PINZUAR  
CAPACIDAD : 120.000 Kgf

NTP 339.078 ASTM C78	<b>RESISTENCIA A LA FLEXION DEL CONCRETO EN VIGAS SIMPLEMENTE APOYADAS CON CARGAS A LOS TERCIOS DEL TRAMO</b>
-------------------------	---

Descripción	Fecha de Muestreo	Fecha de Rotura	Edad	Carga de rotura (kN)	Altura promedio (cm)	Ancho promedio (cm)	Longitud de la luz (cm)	Módulo de rotura (Kg/cm <sup>2</sup> )
Patrón: Viga N°1	18/10/2022	25/10/2022	7 días	16.6	15.0	15.0	45.0	22.6
Patrón: Viga N°2	18/10/2022	25/10/2022	7 días	15.9	15.0	15.0	45.0	21.6
Patrón: Viga N°3	18/10/2022	25/10/2022	7 días	18.6	15.0	15.0	45.0	25.3
Patrón: Viga N°4	18/10/2022	1/11/2022	14 días	22.9	15.0	15.0	45.0	31.2
Patrón: Viga N°5	18/10/2022	1/11/2022	14 días	23.4	15.0	15.0	45.0	31.8
Patrón: Viga N°6	18/10/2022	1/11/2022	14 días	23.9	15.0	15.0	45.0	32.5
Patrón: Viga N°7	18/10/2022	15/11/2022	28 días	29.3	15.0	15.0	45.0	39.8
Patrón: Viga N°8	18/10/2022	15/11/2022	28 días	30.8	15.0	15.0	45.0	41.9
Patrón: Viga N°9	18/10/2022	15/11/2022	28 días	29.2	15.0	15.0	45.0	39.7

### OBSERVACIONES:

- Especímen (s) Elaborado y Curado por Personal de Laboratorio, según Norma ASTM C 192/C 192M.

Ejecucion : R.R.R.  
Aprobacion : P.J.V.  
Fecha de emisión : Lima, 15 de Noviembre del 2022

El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.

  
-----  
JEFE DE LABORATORIO  
ROBIN ROJAS RODRIGUEZ  
TEC. SUELOS  
V.P.

  
-----  
PAMELA BEATRIZ  
JAIMES VIDAL  
INGENIERA CIVIL  
REG. CIP N° 213489

LABORATORIO GEOTECNICO



## INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE : CHOQUE ORTIZ JAVIER ALFREDO  
DIRECCION : --  
PROYECTO : Analisis de las propiedades fisicas y mecanicas del concreto 210 kg/cm<sup>2</sup> incorporando fibra de tallo de platano, Lima, 2022

EXPEDIENTE N° : 0132-2022/ABC  
FECHA RECEPCION : Lima, 18 de Octubre del 2022  
UBICACION : Lima.

REFERENCIAS DE LA MUESTRA  
ELEMENTO : Patrón + 0.75% Fibra de Tallo de Plátano  
DESCRIPCION : Especimenes Prismáticos

EQUIPO DE COMPRESION  
MARCA / MODELO : PINZUAR  
CAPACIDAD : 120,000 Kgf

NTP 339.078 ASTM C78	<b>RESISTENCIA A LA FLEXION DEL CONCRETO EN VIGAS SIMPLEMENTE APOYADAS CON CARGAS A LOS TERCIOS DEL TRAMO</b>
-------------------------	---

Descripción	Fecha de Muestreo	Fecha de Rotura	Edad	Carga de rotura (kN)	Altura promedio (cm)	Ancho promedio (cm)	Longitud de la luz (cm)	Módulo de rotura (Kg/cm <sup>2</sup> )
Patrón + 0.75% Fibra de Tallo de Plátano, Viga N°1	18/10/2022	25/10/2022	7 días	19.2	15.0	15.0	45.0	26.1
Patrón + 0.75% Fibra de Tallo de Plátano, Viga N°2	18/10/2022	25/10/2022	7 días	19.8	15.0	15.0	45.0	26.9
Patrón + 0.75% Fibra de Tallo de Plátano, Viga N°3	18/10/2022	25/10/2022	7 días	20.3	15.0	15.0	45.0	27.6
Patrón + 0.75% Fibra de Tallo de Plátano, Viga N°4	18/10/2022	1/11/2022	14 días	28.2	15.0	15.0	45.0	38.3
Patrón + 0.75% Fibra de Tallo de Plátano, Viga N°5	18/10/2022	1/11/2022	14 días	30.8	15.0	15.0	45.0	41.8
Patrón + 0.75% Fibra de Tallo de Plátano, Viga N°6	18/10/2022	1/11/2022	14 días	33.7	15.0	15.0	45.0	45.8
Patrón + 0.75% Fibra de Tallo de Plátano, Viga N°7	18/10/2022	15/11/2022	28 días	31.8	15.0	15.0	45.0	43.2
Patrón + 0.75% Fibra de Tallo de Plátano, Viga N°8	18/10/2022	15/11/2022	28 días	35.2	15.0	15.0	45.0	47.8
Patrón + 0.75% Fibra de Tallo de Plátano, Viga N°9	18/10/2022	15/11/2022	28 días	37.7	15.0	15.0	45.0	51.3

OBSERVACIONES:  
- Especimen (s) Elaborado y Curado por Personal de Laboratorio, según Norma ASTM C 192/C 192M.

Ejecución : R.R.R.  
Aprobación : P.J.V.  
Fecha de emisión : Lima, 15 de Noviembre del 2022

El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.

  
JEFE DE LABORATORIO  
ROBIN ROJAS RODRIGUEZ  
TEC. SUELOS

  
PAMELA BEATRIZ  
JAIMÉS VIDAL  
INGENIERA CIVIL  
REG. CIP N° 213489

### INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE : CHOQUE ORTIZ JAVIER ALFREDO  
 DIRECCION : --  
 PROYECTO : Analisis de las propiedades fisicas y mecanicas del concreto 210 kg/cm2 incorporando fibra de tallo de platano, Lima, 2022

EXPEDIENTE N° : 0132-2022/ABC  
 FECHA RECEPCION : Lima, 15 de Octubre del 2022  
 UBICACION : Lima

REFERENCIAS DE LA MUESTRA  
 ELEMENTO : Patrón + 1.00% Fibra de Tallo de Plátano  
 DESCRIPCION : Especimenes Prismáticos

EQUIPO DE COMPRESION  
 MARCA / MODELO : PINZUAR  
 CAPACIDAD : 120.000 Kgf

**NTP 339.078  
 ASTM C78**

**RESISTENCIA A LA FLEXION DEL CONCRETO EN VIGAS SIMPLEMENTE APOYADAS CON CARGAS A LOS TERCIOS DEL TRAMO**

Descripción	Fecha de Muestreo	Fecha de Rotura	Edad	Carga de rotura (kN)	Altura promedio (cm)	Ancho promedio (cm)	Longitud de la luz (cm)	Módulo de rotura (Kg/cm <sup>2</sup> )
Patrón + 1.00% Fibra de Tallo de Plátano; Viga N°1	18/10/2022	25/10/2022	7 días	19.8	15.0	15.0	45.0	26.9
Patrón + 1.00% Fibra de Tallo de Plátano; Viga N°2	18/10/2022	25/10/2022	7 días	20.0	15.0	15.0	45.0	27.2
Patrón + 1.00% Fibra de Tallo de Plátano; Viga N°3	18/10/2022	25/10/2022	7 días	19.4	15.0	15.0	45.0	26.3
Patrón + 1.00% Fibra de Tallo de Plátano; Viga N°4	18/10/2022	1/11/2022	14 días	27.9	15.0	15.0	45.0	38.0
Patrón + 1.00% Fibra de Tallo de Plátano; Viga N°5	18/10/2022	1/11/2022	14 días	29.7	15.0	15.0	45.0	40.3
Patrón + 1.00% Fibra de Tallo de Plátano; Viga N°6	18/10/2022	1/11/2022	14 días	29.3	15.0	15.0	45.0	39.8
Patrón + 1.00% Fibra de Tallo de Plátano; Viga N°7	18/10/2022	15/11/2022	28 días	30.4	15.0	15.0	45.0	41.3
Patrón + 1.00% Fibra de Tallo de Plátano; Viga N°8	18/10/2022	15/11/2022	28 días	32.6	15.0	15.0	45.0	44.3
Patrón + 1.00% Fibra de Tallo de Plátano; Viga N°9	18/10/2022	15/11/2022	28 días	31.8	15.0	15.0	45.0	43.2

OBSERVACIONES:  
 - Especimen (s) Elaborado y Curado por Personal de Laboratorio, según Norma ASTM C 192/C 192M

Ejecución : R.R.R.  
 Aprobación : P.J.V.  
 Fecha de emisión : Lima, 15 de Noviembre del 2022

El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.

  
 JEFE DE LABORATORIO  
 ROBIN ROJAS RODRIGUEZ  
 TEC. SUELOS  
 V°B°

  
 PAMELA BEATRIZ  
 JAIMES VIDAL  
 INGENIERA CIVIL  
 REG. CIP N° 213489



## INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE : CHOQUE ORTIZ JAVIER ALFREDO  
DIRECCION : --  
PROYECTO : Analisis de las propiedades fisicas y mecanicas del concreto 210 kg/cm<sup>2</sup> incorporando fibra de tallo de plátano, Lima, 2022  
EXPEDIENTE N° : 0132-2022/ABC  
FECHA RECEPCION : Lima, 18 de Octubre del 2022  
UBICACION : Lima

REFERENCIAS DE LA MUESTRA  
ELEMENTO : Patrón + 1.25% Fibra de Tallo de Plátano  
DESCRIPCION : Especimenes Prismáticos  
EQUIPO DE COMPRESION  
MARCA / MODELO : PINZUAR  
CAPACIDAD : 120.000 Kgf

### NTP 339.078 ASTM C78

### RESISTENCIA A LA FLEXION DEL CONCRETO EN VIGAS SIMPLEMENTE APOYADAS CON CARGAS A LOS TERCIOS DEL TRAMO

Descripción	Fecha de Muestreo	Fecha de Rotura	Edad	Carga de rotura (kN)	Altura promedio (cm)	Ancho promedio (cm)	Longitud de la luz (cm)	Módulo de rotura (Kg/cm <sup>2</sup> )
Patrón + 1.25% Fibra de Tallo de Plátano, Viga N°1	18/10/2022	25/10/2022	7 días	17.0	15.0	15.0	45.0	23.1
Patrón + 1.25% Fibra de Tallo de Plátano, Viga N°2	18/10/2022	25/10/2022	7 días	16.5	15.0	15.0	45.0	22.4
Patrón + 1.25% Fibra de Tallo de Plátano, Viga N°3	18/10/2022	25/10/2022	7 días	16.9	15.0	15.0	45.0	22.9
Patrón + 1.25% Fibra de Tallo de Plátano, Viga N°4	18/10/2022	1/11/2022	14 días	22.9	15.0	15.0	45.0	31.1
Patrón + 1.25% Fibra de Tallo de Plátano, Viga N°5	18/10/2022	1/11/2022	14 días	22.7	15.0	15.0	45.0	30.8
Patrón + 1.25% Fibra de Tallo de Plátano, Viga N°6	18/10/2022	1/11/2022	14 días	27.2	15.0	15.0	45.0	36.9
Patrón + 1.25% Fibra de Tallo de Plátano, Viga N°7	18/10/2022	15/11/2022	28 días	27.6	15.0	15.0	45.0	37.5
Patrón + 1.25% Fibra de Tallo de Plátano, Viga N°8	18/10/2022	15/11/2022	28 días	28.1	15.0	15.0	45.0	38.2
Patrón + 1.25% Fibra de Tallo de Plátano, Viga N°9	18/10/2022	15/11/2022	28 días	30.3	15.0	15.0	45.0	41.1

OBSERVACIONES:  
- Especimen (s) Elaborado y Curado por Personal de Laboratorio, según Norma ASTM C 150/C 152M.

Ejecución : R.R.R.  
Aprobación : P.J.V.  
Fecha de emisión : Lima, 15 de Noviembre del 2022

El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.

  
-----  
JEFE DE LABORATORIO  
ROBIN ROJAS RODRIGUEZ  
TEC. SUELOS  
V.P.

  
-----  
PAMELA BEATRIZ  
JAIMES VIDAL  
INGENIERA CIVIL  
REG. CIP N° 213489

LABORATORIO GEOTECNICO

## Registro fotográfico de la investigación

Procedimiento de la preparación del concreto diseñado (210kg/cm<sup>2</sup>) con la incorporación del aditivo (fibra de tallo de plátano) y el ensayo del asentamiento (propiedades físicas).



Procedimiento de las propiedades mecánicas (compresión y flexión) del concreto diseñado (210kg/cm<sup>2</sup>) con la incorporación del aditivo (fibra de tallo de plátano).





**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

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

### **Declaratoria de Autenticidad del Asesor**

Yo, FERNÁNDEZ DÍAZ CARLOS MARIO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA NORTE, asesor de Tesis titulada: "Análisis de las propiedades físicas y mecánicas del concreto 210 kg/cm<sup>2</sup> incorporando fibra de tallo de plátano, Lima, 2022", cuyo autor es CHOQUE ORTIZ JAVIER ALFREDO, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 15.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

LIMA, 25 de Noviembre del 2022

<b>Apellidos y Nombres del Asesor:</b>	<b>Firma</b>
FERNÁNDEZ DÍAZ CARLOS MARIO <b>DNI:</b> 09026248 <b>ORCID:</b> 0000-0001-6774-8839	Firmado electrónicamente por: CMFERNANDEZD el 13-12-2022 20:59:33

Código documento Trilce: TRI - 0455249