



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

TÍTULO DE LA TESIS:

Análisis de las propiedades físico-mecánicas del concreto
 $f'c=210$ kg/cm² añadiendo fibras de yacón, Junín, 2022

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniera Civil

AUTORA:

Lopez Angulo, Yeymi Sofia (orcid.org/0000-0002-9366-0336)

ASESORA:

Dra. Arriola Moscoso, Cecilia (orcid.org/0000-0003-2497-294X)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático

LIMA – PERÚ

(2022)

Dedicatoria

Dedico este trabajo de investigación a mi familia por su apoyo incondicional en esta fase de mi vida universitaria.

Agradecimiento

Agradezco en primer lugar a Dios por brindarme salud para lograr este objetivo trazado, a mi familia, amigos y a aquellas personas que han sido parte de esta etapa y brindarme los mejores deseos y consejos para realizar este proyecto.

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.....	10
3.1. Tipo y diseño de investigación.....	10
3.2. Variables y operacionalización.....	11
3.3. Población, muestra y muestreo.....	12
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	14
3.5. Procedimientos.....	16
3.6. Método de análisis de datos.....	16
3.7. Aspectos éticos.....	17
IV. RESULTADOS.....	18
V. DISCUSIÓN.....	30
VI. CONCLUSIONES.....	32
VII. RECOMENDACIONES.....	34
REFERENCIAS.....	35
ANEXOS.....	41

Índice de tablas

Tabla 1. Esquema de diseño experimental – resistencia a la compresión.....	13
Tabla 2. Esquema de diseño experimental – trabajabilidad.....	13
Tabla 3. Esquema de diseño experimental – peso unitario.....	13
Tabla 4. Técnicas e instrumento de recolección de datos.....	15
Tabla 5. Escala del coeficiente Kappa.....	16
Tabla 6. Peso específico de las muestras.....	21
Tabla 7. Ensayo de slump.....	23
Tabla 8. Ensayo de peso unitario.....	25
Tabla 9. Ensayo a la compresión.....	25

Índice de figuras

Figura 1. Foto del yacón.....	7
Figura 2. Ensayo de Slump.....	7
Figura 3. Ensayo de balanza.....	8
Figura 4. Ensayo a la compresión.....	8
Figura 5. Esquema de diseño.....	10
Figura 6. Mapa político del Perú.....	18
Figura 7. Mapa político del departamento de Junín.....	18
Figura 8. Mapa de la provincia de Junín.....	18
Figura 9. Mapa del distrito de Pilcomayo.....	18
Figura 10. Secado de yacón.....	20
Figura 11. Proceso para hallar el peso específico.....	20
Figura 12. Concreto elaborado.....	21
Figura 13. Realizando el ensayo de slump.....	21
Figura 14. Tendencia del slump.....	22
Figura 15. Ensayo de los materiales.....	23
Figura 16. Variación del peso en grandes cantidades.....	24
Figura 17. Ensayo a la compresión.....	25
Figura 18. Resultados del ensayo a la compresión.....	26
Figura 19. Tendencia del slump conforme aumenta la fibra de yacón.....	27
Figura 20. Tendencia del peso unitario conforme aumenta la fibra de yacón.....	28
Figura 21. Tendencia de la resistencia a la compresión conforme aumenta la fibra de yacón.....	29

Resumen

El concreto es un compuesto que está dando grandes cambios en la ingeniería, ante el avance de la tecnología se busca que el concreto mejore sus propiedades como por ejemplo al agregarle un aditivo. El objetivo es evaluar la influencia del uso de las fibras de yacón en las propiedades del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$. Se llevó a cabo una metodología aplicada con un diseño experimental al fin de ejercer el desarrollo de las pruebas propuestas para tal proyecto. El estudio contó con una muestra de 44 especímenes expuestas al ensayo para hallar la trabajabilidad, el peso unitario y la resistencia a la compresión. Siendo los resultados ante el cambio del 4%, 7% y 10% de fibra de yacón originó una disminución del 9.38%, 12.50% y 25.00% del slump patrón. El cambio se da a mayores cantidades en el caso presentado es de 1.00 % con la adición del 10% de la fibra. La resistencia a los 7 días al 4%, 7% y 10% es de 62 kg/cm^2 , 79 kg/cm^2 y 96 kg/cm^2 representado en un 29%, 37% y 46% del esfuerzo requerido; la resistencia a los 14 días al 4%, 7% y 10% es de 93 kg/cm^2 , 123 kg/cm^2 y 134 kg/cm^2 representado en un 44%, 59% y 64% del esfuerzo requerido y por último la resistencia a los 28 días al 4%, 7% y 10% es de 199 kg/cm^2 , 203 kg/cm^2 y 206 kg/cm^2 representado en un 95%, 97% y 98% del esfuerzo requerido.

Palabras clave:

Aditivo, trabajabilidad del concreto, peso unitario y resistencia a la compresión.

Abstract

Concrete is a compound that is giving great changes in engineering, given the advancement of technology, it is sought that concrete improve its properties, such as by adding an additive. The objective is to evaluate the influence of the use of yacon fibers on the properties of concrete $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$. An applied methodology was carried out with an experimental design in order to exercise the development of the tests proposed for such a project. The study had a sample of 44 specimens exposed to the test to find workability, unit weight and compressive strength. Being the results before the change of 4%, 7% and 10% of yacon fiber originated a decrease of 9.38%, 12.50% and 25.00% of the slump pattern. The change is given to larger amounts in the case presented is 1.00% with the addition of 10% of the fiber. The resistance at 7 days at 4%, 7% and 10% is 62 kg/cm^2 , 79 kg/cm^2 and 96 kg/cm^2 represented by 29%, 37% and 46% of the effort required; the resistance at 14 days at 4%, 7% and 10% is 93 kg/cm^2 , 123 kg/cm^2 and 134 kg/cm^2 represented by 44%, 59% and 64% of the effort required and finally the resistance at 28 days at 4%, 7% and 10% it is 199 kg/cm^2 , 203 kg/cm^2 and 206 kg/cm^2 represented by 95%, 97% and 98% of the effort required.

Keywords:

Additive, concrete workability, unit weight and compressive strength.

I. INTRODUCCIÓN

Gracias al descubrimiento del concreto se ha logrado a lo largo de la historia ir mejorando sus compuestos para poder darle mejores usos y amplificarlos a mayor escala, con lo cual también se busca que mejore su comportamiento mecánico tal es el caso de China que ha venido a largo de los últimos tiempos implementar fibras de productos naturales reduciendo un porcentaje en el cemento y así aminorar las dispersiones del dióxido de carbono a la hora de la elaboración del cemento, otro caso es de la investigación con las fibras de luffa el cual aporta a la mejora del concreto en el ámbito trabajable al igual que reduce la contaminación ambiental (Barrera, López y Cruz, 2015, p. 72).

En tanto a nivel nacional, se han realizado investigaciones del concreto adicionando en diferentes cantidades de fibra de otro material como es el coco; investigaciones realizadas en la región Lima buscan reducir el costo del concreto, reducir la contaminación ambiental y de ser posible mejorar su calidad y en un posterior masificar este tipo de concreto, por lo que el coco sería de gran factibilidad conseguirlo (Chaquila y Ramírez, 2019, p. 35)

Por otro lado, en el ámbito local siendo la zona de estudio a la región Junín debido a los problemas con los residuos de los tubérculos en algunas áreas, tesisistas investigan como implementar el uso del tubérculo en el concreto ya que se busca reducir el costo y en parte mejorar su resistencia gracias a la fibra de estos.

Con lo que en la presente investigación se ha desarrollado el sucesivo problema general: ¿En cuánto influye el uso de fibras de yacón en las propiedades físico-mecánicas del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, Junín, 2022?, de igual manera ha desarrollado los problemas específicos: ¿En cuánto influye el uso de las fibras de yacón en la trabajabilidad del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$?, ¿en cuánto influye el uso de las fibras de yacón en el peso unitario del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$? y ¿en cuánto influye el uso de las fibras de yacón en la resistencia del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$?

Por lo que la presente investigación se asentó en el análisis de las propiedades físico-mecánicas de un concreto 210 kg/cm^2 usando fibras de yacón y ante la carente información del uso de fibras del yacón, este proyecto busca ser un motor para el comienzo de futuras investigaciones referente al uso del yacón en el concreto, en tanto también se busca una justificación práctica promoviendo un

mejor concreto con ayuda de fibras naturales en diferentes proporciones de acuerdo a la resistencia necesaria para cualquier proyecto, justificación teórica ya que aportó con nuevos conceptos que con el tiempo se irán mejorando y enriqueciendo a los aportes referentes al desarrollo del concreto con aditivos naturales como es el caso de la investigación.

En tanto basándose el presente proyecto en cuanto a una justificación social al implementar un producto que se encuentra por los campos y de evitar que se pudra y se les expulse a los botaderos, influyó en la mejora de los beneficios de un concreto implementados con este, por tanto, ayuda al medio ambiente a reducir el impacto negativo que este genera, últimamente como parte del desarrollo de las justificaciones, tendría a la metodológica que busca ser una base más a las investigaciones futuras referente a temas de concreto con fibras naturales como las que ya se vienen realizando.

Presentó un objetivo general: Evaluar la influencia del uso de las fibras de yacón en las propiedades del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, Junín, 2022, de igual manera se exhibió los objetivos específicos: Determinar la influencia del uso de las fibras de yacón en la trabajabilidad del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, determinar la influencia del uso de las fibras de yacón en el peso unitario del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ y determinar la influencia del uso de las fibras de yacón en la resistencia del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$.

De igual forma la hipótesis general: El uso de las fibras de yacón influye notablemente en las propiedades del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, Junín, 2022, de igual manera las hipótesis específicas: El uso de las fibras de yacón influye notablemente en la trabajabilidad del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, el uso de las fibras de yacón influye notablemente en el peso unitario del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ y el uso de las fibras de yacón influye notablemente en la resistencia del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$.

II. MARCO TEÓRICO

Como antecedentes nacionales en esta investigación, Polo y Cabello (2020), tuvo como objetivo general buscar la determinación de cómo influye al sumarle las fibras de papa y zanahoria en sus propiedades mecánicas de un concreto 210 kg/cm²; siendo metodológicamente del tipo aplicada con un nivel correlacional de enfoque cuantitativo, con una población de todas probetas sometidas a dicho estudio, con una muestra de 42 testigos sometidos a ensayos de compresión y 21 testigos sometidos a flexión con instrumentos de formatos de cuantificación y un instrumental para la realización de dichas probetas. Obteniendo un producto de la resistencia a la compresión optima se un plazo de 28 días con una inserción del 1.30% de las fibras de papa y zanahoria; concluyendo que se logró demostrar que la adición de las fibras de papa y zanahoria potencian las propiedades mecánicas de dicho concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$.

Detán (2019), buscó como objetivo general examinar la adición de fibras de bagazo de caña de azúcar tanto en la resistencia a la compresión como a la flexión de un concreto 175 kg/cm², siendo la investigación no experimental del tipo correlacional con una población general de las probetas en estudio, con una población de 48 probetas para estudio de la resistencia a la compresión y 16 para estudio de flexión con instrumentos de laboratorio para el estudio de ambas resistencias. Con un resultado que adicionando 2%, 4% y 6% en proporción con el cemento ayuda a un mejor slump del concreto; en conclusión, determinó que la implementación del bagazo de caña de azúcar reduce un poco la resistencia del concreto.

Capillo y Palma (2020), se tuvo como objetivo general poder determinar en cuanto influye sumarle paja de trigo en las propiedades físico – mecánicas de un concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ para las columnas en la zona de Aucallama – 2020; con un marco metodológico de investigación aplicada con un diseño cuasiexperimental en una población fue la producción de trigo de la zona con una muestra de 36 probetas de tipo viga para los ensayos a flexión y otras 36 probetas del tipo cilíndricas para los ensayos a compresión utilizando un instrumento utilizó la ficha de recolección de datos. Presentó un resultado que para los ensayos con aumentos del 2%, 4% y 6% disminuyó la trabajabilidad en 33%, 60% y 42% en tanto a los ensayos de compresión disminuyó en 28%, 29% y 40% por lo que se concluyó que

la adición de paja de trigo si influye de manera significativa sus propiedades físico mecánicas de dicho concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$.

Seguidamente los antecedentes internacionales como Alvarado, Andrade y Hernández (2016), tuvo como objetivo general de elaborar exámenes que determinen como las cenizas de Ingenios azucareros influyan en la resistencia de la mezcla como un suplente fragmentario del cemento. Metodológicamente es de carácter experimental, del tipo cuasiexperimental con una población de las probetas de concreto con una muestra de 130 probetas con el instrumento a la observación y recopilación de datos para así plasmar sus resultados alcanzados en el laboratorio. Presentase un resultado que al implementar el 5%, 10% y 15% favorece en 10 % a la resistencia del concreto convencional. En conclusión, señalan que el 15% favorece en óptimas circunstancias para la composición del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$.

Ramón (2017), informó como objetivo general acumular datos verídicos de como insertar fibras naturales en el comportamiento mecánico del concreto a estudiar. Tuvo un aspecto metodológico de tipo aplicada en un nivel correlacional, de una población de alta magnitud para realizar las pruebas necesarias para dicho proyecto en el cual se tomó una muestra de 180 especímenes la mitad en formas cilíndricas para las pruebas de resistencia a la compresión y el resto para su elaboración de vigas y así poder pasar las pruebas de resistencia a la flexión, tomando como instrumento la observación y poder realizar los cálculos necesarios para dicho experimento. Los resultados obtenidos para dicha investigación que al sumarle un 0.2% de fibra de yute aumenta considerablemente la resistencia en tanto si se agrega el 0.3 y 0.4% de fibra de yute no genera mucha diferencia, en los ensayos a flexión ante el incremento del 0.2% solo genera un cambio del 7% en conclusión, con los ensayos experimentales puestos a prueba se demostró se hay una mejora en cuanto a la resistencia a la compresión, así como un cambio leve en la resistencia a la flexión.

Pico (2020), tuvo como objetivo general determinar las relaciones entre las propiedades físico – mecánicas al mezclar el cemento portland y cal estabilizado con almidón de arroz; el estudio se realizó con una metodología de tipo exploratoria, teniendo como población a morteros de cal y morteros con aditivos naturales atribuidos al almidón de arroz, con una muestra de 110 probetas normalizados con

los cuales 50 fueron usados para ensayos de compresión a diferentes adiciones de porcentaje de almidón de arroz y las otras 60 para los ensayos de flexión respectivamente utilizando instrumentos de recolección de datos y las fichas productos del laboratorio. Obtuvo los resultados de acuerdo a las proporciones agregadas al 0.5%, 1.0%, 1.5%, 2.0%, 2.5%, 3.0%, 3.5% y 4.0% influye en la resistencia de acuerdo al proceso de fraguado la resistencia aumenta en proporción inferior pero si logra llegar a la resistencia deseada y logrando en la última ruptura un incremento del 3% en la f_c deseada, en conclusión la dosificación óptima para la elaboración de 1 m³ de mortero de cal estabilizado con almidón de arroz es de 460 kg de cal, 1120 kg de arena, 286 l de agua y 4 l de almidón de arroz y la correlación de su asentamiento se da forma lineal.

Los antecedentes en otros idiomas como Sitpalan, Ananda, Aashik y Preththiha (2018), buscó el objetivo de utilizar arcillas naturales en la composición de los morteros de cemento y arena. La metodología implantada en dicha investigación fue de diseño experimental, tuvo a una población de las localidades aledañas de la zona de estudio con una muestra de 70 bloques de mortero al 10 y 20% de adición de arcilla natural teniendo como instrumento las fichas de recolección de datos. Presentó resultados que ante el incremento de la arcilla natural en 10% y 20% incrementó la resistencia a la compresión a un 40 a 60 Mpa en conclusión beneficia mucho la adición de arcillas naturales a un mortero de cemento.

Gunanari y Chakkravarthy (2017), tuvo como objetivo general fue estudiar la variación de las propiedades al momento de utilizar cenizas de semilla dátil la cual sustituyó al cemento portland ordinario, usaron una metodología de la investigación del tipo aplicada, nivel cuasiexperimental, con una población de semillas de dátil con una muestra de 160 probetas utilizando el instrumento de la observación y recolección de datos; con resultados en la utilización de las semillas de dátil en la proporción de 2.0%, 4.0%, 6.0%, 8.0% y 10.0% señalaron que conforme aumenta la proporción disminuye la resistencia sin embargo las propiedades físicas aumenta, concluyendo que al aumento del 2% en proporción el concreto mejora sus propiedades físicas.

Bhuvaneshwari, Priyadarshini, Gurucharan y Mithunram (2017), tuvo el objetivo de reemplazar parcialmente el cemento por fibras vegetales, para dicha

investigación se fundamentó con una metodología de investigación aplicada en el nivel correlacional, con una población de los sembríos de arroz, con una muestra de 56 cubos y 18 cilindros y utilizando el instrumento de la ficha de recolección de datos. Obteniendo resultados con una máximo de adición de las cenizas de las fibras vegetales con un máximo del 15% en proporción de 5 en 5 logrando un aumento en la durabilidad a ras del 3%, en conclusión, la adición de las fibras naturales aumenta la resistencia y la durabilidad del concreto.

Los artículos de esta investigación según Díaz (2016), en su artículo de concreto con refuerzo de fibra de plumas de ave tuvo como objetivo general desarrollar las propiedades del concreto que sea durable y resistente en el tiempo, uso una metodología de investigación aplicada del nivel correlacional con una muestra de 360 probetas las cuales fueron tratados de acuerdo a las necesidades de la investigación proporcionando resultados son positivos ya que la mezcla de concreto con fibra natural de origen animal permite alcanzar cambios significativos de los diseños en las construcciones del país, en conclusión la fibras naturales reducen las fisuras hasta en un 75% del concreto evaluado.

Fernández, Morales y Soto (2016), en su revista Ingeniería UC, el objetivo al cual se enfocaba era en cambiar las fibras sintéticas por naturales para reducir la contaminación, en su investigación trabajaron en forma experimental mediante la evaluación de la ruptura de probetas por lo que también se analizaron la manejabilidad del concreto con lo que buscó con sus resultados mejorar su trabajabilidad a pesar de la disminución de la resistencia en un 6.0% a pesar que aumentó la trabajabilidad en conclusión la fibra natural como refuerzo disminuye la resistencia en 3% y aumenta su trabajabilidad.

Ghrici, Kena y Meziane (2016), con su objetivo general fue la de estudiar los comportamientos del mortero con influencia de almidón de papa usó una metodología de diseño experimental utilizando los instrumentos de la observación para poder llegar a los resultados del desempeño mecánico que esta mezcla tiene para poder llegar al punto óptimo en la cual este almidón mejora las condiciones de dicho concluyendo que mejora en un 2% la resistencia a la compresión.

Las teorías que se implementaron para la mejora del actual proyecto de investigación fueron los siguientes conceptos:

Yacón, es un tubérculo andino que por lo general lo encontramos en la sierra central a los 3000 a 3500 m.s.n.m. es de una forma ovalada y de grandes potenciales de nutrientes, ayuda mucho en el tratamiento de la diabetes; posee un 86.60% en agua, 22.00% en calorías, 0.30% en proteínas, 0.30% en grasas, 10.50% en carbohidratos, 0.50% posee fibra, 0.30% en ceniza, en minerales abarca al calcio, hierro y fosforo.



Figura 1. Foto del yacón.

Fuente: Elaboración propia.

Fibras de yacón, es el elemento que se agrega a la mezcla de concreto en estudio a la cual se evalúa para poder medir su resistencia y así poder mejorar la calidad del concreto.

Concreto, es una mezcla de las siguientes combinaciones; arena gruesa, piedra chancada, cemento y agua, en caso hubiera la necesidad de un aditivo se le agrega. Trabajabilidad del concreto, es la capacidad de dicho concreto para poder manipularlo en estado fresco siendo estos medido en función al slump para poder lograr un excelente vibrado y fraguado del concreto.



Figura 2. Ensayo de Slump.

Fuente: Google imágenes.

El peso unitario del concreto es otra de las características físicas la cual se mide bajo el uso de la balanza y con ayuda de las probetas se podrá calcular su volumen para poder hallar su densidad y así ver su variación de acuerdo a las dosificaciones que se realiza.

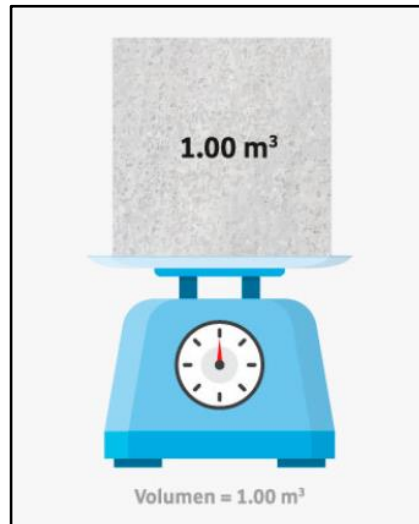


Figura 3. Ensayo de balanza.

Fuente: Google imágenes.

Resistencia a la compresión del concreto, ha sido medido en función a la ruptura de probetas por medio de máquinas la cual proporcionó un resultado emitiendo la capacidad de soporte de dicho concreto, la cual será de suma importancia ya que el proyecto se basa a buscar información para verificar su resistencia mediante la adición de fibras de yacón.



Figura 4. Ensayo a la compresión.

Fuente: Elaboración propia.

Luego de haber conceptualizado alguna de las características físico-mecánicas del concreto mencionaremos a los elementos del concreto como son:

El cemento es el material industrial que mediante procesos químicos el cual transforma el Clinker en polvo, llevando ejercer un contacto fuerte gracias a la suma de agua que este se implemente generando una mezcla cohesiva.

El agua es el elemento natural el cual debe estar libre de contaminante a la hora de agregarlo o combinarlo con el cemento.

Los agregados son los elementos en mayor cantidad siendo estos el agregado grueso (piedra chancada) y el agregado fino (arena gruesa), los cuales los podemos encontrar en las canteras debidamente seleccionadas para el uso proyectado.

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

3.1.1 Tipo de investigación

Para poder desarrollar la investigación aplicada se encarga de que el objeto de estudio busque desarrollar con un fin de la acción (Baena, 2015, p.11). La presente investigación que se estudió es de tipo aplicada por lo que se consolida en base a razones verificadas la misma que se fortalece en conocimientos con resultados óptimos y teorías que aportaran a las bases de futuras investigaciones referente al tema tratado.

Enfoque de investigación

La investigación cuantitativa se fundamenta en el empleo de métodos estadísticos para llegar a resultados concretos a cerca de la población en estudio (Hueso y Cascant, 2015, p. 3). La investigación presentó un enfoque cuantitativo debido al hecho de buscar realizar cálculos medibles en función a magnitudes, parámetros fundamentados y ser plasmados en las fichas de recolección de datos con sus respectivas descripciones matemáticas.

3.1.2 Diseño de investigación

Para definir el diseño primero se ve el tipo de investigación al cual se va enfocar dicha investigación con lo que se define el criterio a desarrollar (Hueso y Cascant, 2015, p. 8). Para la investigación en curso se argumenta en el diseño experimental del tipo cuasiexperimental, manejándose las variables tanto dependientes como independientes con el fin de ejercer método científico en el desarrollo de las pruebas propuestas para tal proyecto.

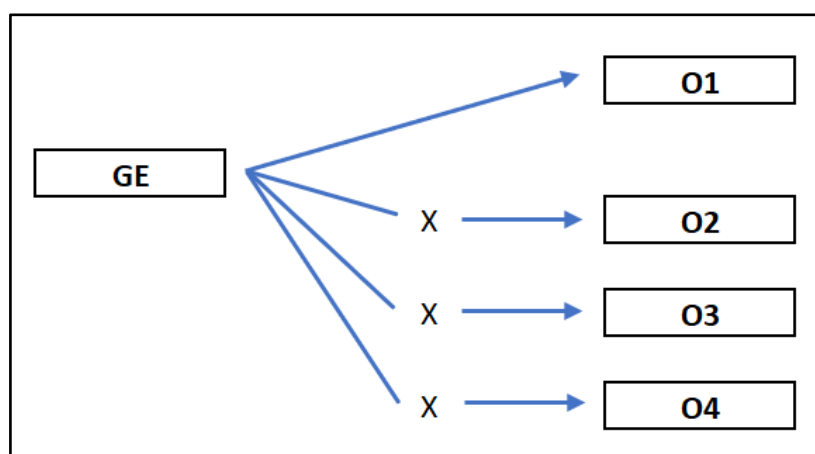


Figura 5. Esquema de diseño.

Fuente: Elaboración propia

GE: grupo experimental (especímenes de concreto).

X: variable independiente (fibras de yacón).

O1: resultado 1 (diseño de concreto).

O2: resultado 2 (concreto con 4% de fibra de yacón).

O3: resultado 3 (concreto con 7% de fibra de yacón).

O4: resultado 4 (concreto con 10% de fibra de yacón).

El nivel de la investigación:

Busca establecer un grado de vinculación en función a la medición de variables mediante acreditaciones de las hipótesis planteadas (Hernández, Fernández y Baptista, 2015, p. 142). Dicha investigación presenta un nivel correlacional pues busca la reunión de indagaciones con el posterior ser comparados con proyectos posteriores al tema tratado.

3.2. Variables y operacionalización:

Para conceptos generales, las variables son atributos a las cuales se le atribuye las medidas en las cuales se les va a estudiar (Rovira, 2021, p. 28). Se tiene a las siguientes variables en estudio:

Variable independiente

Fibras de yacón

- Definición conceptual: El yacón es una planta doméstica y cultivada desde la época prehispánica, siendo un producto orgánico que proporciona grandes beneficios por la cantidad de fibras que tiene para ser empleadas en los procesos químicos (Lincenas e Incahuanaco, 2017, p. 55).
- Definición operacional: Para poder implementar el yacón en la investigación se le corta en rodajas para posterior ser secadas para luego ser deshidratadas para posterior ser molidos.
- Indicadores: Escala de medición (ver anexo 1)
 - Fibras de yacón al 4%: razón
 - Fibras de yacón al 7%: razón
 - Fibras de yacón al 10%: razón

Variable dependiente

Concreto

- Definición conceptual: el concreto es un elemento conformado por los agregados de piedra chancada, arena gruesa, cemento y agua; en caso se necesite agregar aditivos se le implementa de acuerdo a la resistencia necesaria para cada proyecto (Castillo, 2015, p. 12)
- Definición operacional: Para efecto de la investigación se basa en el estudio del concreto con adiciones de las fibras de yacón en 4%, 7% y 10% las cuales son evaluadas para medir su comportamiento físico-mecánico de dicho material implementado.
- Indicadores: Escala de medición (ver anexo 1)
 - Resistencia a la compresión: razón
 - Trabajabilidad: razón
 - Peso Unitario: razón

3.3. Población, muestra y muestreo

3.3.1 Población:

En cada investigación la población es el centro de objeto de estudio con la finalidad de poder aportar a los conocimientos referidos al tema en evaluación (Rovira, 2021, p. 29). Para tal investigación se tomó en cuenta una población de todas las muestras de probetas de concreto con afinidades parecidas, por lo que estas serán estudiados y verificadas más adelante, la demarcación de la zona de aplicación se realiza en la región de Junín como parte del análisis dicha mezcla.

3.3.2 Muestra:

En cuanto a la muestra desarrollada formó parte de un pequeño grupo involucrado con la intención de recolectar datos para posterior evaluarlos y obtener los datos necesarios para lograr los objetivos (Hernández, Fernández y Baptista, 2015, p. 173). El estudio contó con una muestra de 44 especímenes que fueron expuestas al ensayo de la compresión, así como a la trabajabilidad y hallar su peso unitario.

Tabla 1. *Esquema de diseño experimental – resistencia a la compresión.*

Probetas cilíndricas de concreto $f'c=210$ kg/cm ² con adición de fibras de yacón.					
Resultado		Factores de análisis			
Dosificación		Adición (0%)	Adición (4%)	Adición (7%)	Adición (10%)
Resistencia a la compresión	7 días	3 especímenes	3 especímenes	3 especímenes	3 especímenes
	14 días	3 especímenes	3 especímenes	3 especímenes	3 especímenes
	28 días	3 especímenes	3 especímenes	3 especímenes	3 especímenes
Total		9 especímenes	9 especímenes	9 especímenes	9 especímenes

Fuente: elaboración propia

Tabla 2. *Esquema de diseño experimental – trabajabilidad.*

Muestras de concreto $f'c=210$ kg/cm ² con adición de fibras de yacón.				
Resultado	Factores de análisis			
Dosificación	Adición (0%)	Adición (4%)	Adición (7%)	Adición (10%)
Trabajabilidad	1 espécimen	1 espécimen	1 espécimen	1 espécimen
Total	1 espécimen	1 espécimen	1 espécimen	1 espécimen

Fuente: elaboración propia

Tabla 3. *Esquema de diseño experimental – peso unitario.*

Muestras de concreto $f'c=210$ kg/cm ² con adición de fibras de yacón.				
Resultado	Factores de análisis			
Dosificación	Adición (0%)	Adición (4%)	Adición (7%)	Adición (10%)
Peso Unitario	1 espécimen	1 espécimen	1 espécimen	1 espécimen
Total	1 espécimen	1 espécimen	1 espécimen	1 espécimen

Fuente: elaboración propia

3.3.3 Muestreo:

En tal caso las muestras no probabilísticas son conocidas como muestras dirigidas por lo que su medio de elección va en la misma dirección homogénea con la investigación guardando la representatividad para cada estudio con ciertas características propias (Hernández, Fernández y Baptista, 2015, p. 189). Contó con un muestreo no probabilístico, ya que la investigación tomó especímenes seleccionados para tal evento que se basó en las peculiaridades del proyecto.

3.3.4 Unidad de análisis:

La magnitud del análisis es el punto clave para la investigación por lo que parte como la unidad de medida para cualquier proyecto en estudio (Carhuancho, Nolazco y Monteverde, 2021, p. 77). Para tal proyecto se consideró como unidad de estudio a los especímenes de concreto los cuales fueron evaluados para los propósitos fijados en el proyecto.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos:

Técnicas

Una de las principales formas de recolección de datos en cualquier ciencia es el contacto directo con la realidad; este contacto puede ser con el mundo mineral, el mundo vegetal, el mundo animal en todas sus formas, manifestaciones y comportamiento. Sin embargo, los principales métodos de recopilación de datos son diversos y aplicables a casi cualquier disciplina. (Muñoz, 2016, p. 195). Manifestaron que para realizar el proyecto se debe implementar una técnica de recolección de datos, teniendo en cuenta además el tipo de herramientas que requiere el proyecto, y teniendo en cuenta el enfoque, objetivos y diseño en base al mismo. La técnica que se utilizó en esta investigación es la técnica de observación directa e incluso la observación experimental, con el objetivo de anotar las singularidades y límites dentro de los cuales se analizaron los especímenes de concreto.

Instrumentos de recolección de datos

Las herramientas de recolección de datos se refieren en los requerimientos por cual el averiguador utiliza con el fin de resolverlos, se estudian los fenómenos y se extrae documentaciones de ellos; obviamente las herramientas pueden ser de Medir

materiales de los últimos dispositivos para obtener cualquier tipo de información (Muñoz, 2016, p. 186). Las herramientas que se utilizó en estos instrumentos son las fichas de recolección de datos las cuales describen una variedad de técnicas y herramientas que los investigadores utilizan en el desenvolvimiento de los sistemas para los reportes basados en observaciones o diagramas de flujo.

Tabla 4. *Técnicas e instrumento de recolección de datos.*

Descripción	Técnicas	Instrumento
fibras de yacón al 4%	Observación directa	Ficha de recolección de datos
fibras de yacón al 7%	Observación directa	Ficha de recolección de datos
fibras de yacón al 10%	Observación directa	Ficha de recolección de datos
Resistencia a la compresión	Observación experimental	Ficha de resultados de laboratorio
Trabajabilidad	Observación directa	Ficha de resultados de laboratorio
Peso Unitario	Observación directa	Ficha de resultados de laboratorio

Fuente: elaboración propia

Validez

A partir de la validación en criterios se genera comparando puntajes obtenidos a través de la herramienta con su valor básico, recuerde que la correlación implica relacionar los puntajes obtenidos por la muestra en dos o más variables (Hernández, Fernández y Baptista, 2015, p. 298). Las herramientas de validación y credibilidad que proporciona la Herramienta de Proyectos de Investigación, que están diseñadas específicamente para medir esas peculiaridades que tiene dicho proyecto de investigación, se utilizan exclusivamente para investigaciones previas y también tienen en cuenta el problema a resolver. Para tal investigación se

identificó con un índice de Kappa de 0.875 la cual se logró premeditar debido a la validación de juicio de expertos.

Tabla 5. *Escala del coeficiente Kappa.*

Coeficiente Kappa	Fuerza de Concordancia
> 0.00	Pobre
0.00 – 0.20	Leve
0.21 – 0.40	Justa
0.41 – 0.60	Moderado
0.61 – 0.80	Sustancial
0.81 – 1.00	Casi Perfecta

Fuente: Landis & Koch (2010).

Confiabilidad de los instrumentos.

La fiabilidad del instrumento de medida en relación con el nivel de aplicación, con lo que el individuo o sujeto conducirá a los mismos resultados (Hernández, Fernández y Baptista, 2015, p. 200). La confiabilidad de los instrumentos que presenta la investigación es verdadera porque la información se obtiene del equipo utilizado para el estudio ha sido debidamente calibrado en el laboratorio.

3.5. Procedimientos:

Para llevar a cabo los sucesos necesarios para la realización del presente proyecto se empezó por definir lo que se va a realizar para dicha investigación, basado en el manejo de la implementación de un nuevo tipo de concreto, al cual se le implantó una modificación agregándole fibras de yacón en la proporción de 4%, 7% y 10%; para posterior llevar los especímenes al laboratorio y ser evaluadas mediante equipos calibrados. Los ensayos fueron evaluados en un periodo de 7 días, 14 días y 28 días de acuerdo al cronograma propuesto para al final cuantificar los productos en los estudios del peso unitario, la resistencia a la compresión y la trabajabilidad.

3.6. Método de análisis de datos:

El análisis de datos es perpetuado evaluando el enfoque cuantitativo que ofrece dos niveles de análisis: análisis descriptivo y análisis basado en hipótesis, siendo

este último el nivel más adecuado para este reciente proyecto de investigación. Las bases propuestas fueron estudiadas en relación a las modificaciones por las fibras de yacón, utilizando estadística descriptiva mediante herramientas confiables y factibles, organizados en tablas y gráficos, con el fin de evaluar y confrontar la hipótesis planteada, siendo los resultados manifestados por el laboratorio a cargo de los ensayos.

3.7. Aspectos éticos:

Se consideraron a matices éticos del proyecto enfocados en materia de razones éticas. Para este proyecto de investigación, se realizaron los ensayos con total seguridad y estos fueron verificados por el laboratorio. Dar crédito a la responsabilidad ética correspondiente, permitiendo desarrollar con claridad las tesis desarrolladas existentes.

IV. RESULTADOS

Descripción de la zona de estudio

Ubicación política

Dicho proyecto de investigación se realizó en el distrito de Pilcomayo, provincia de Huancayo en la región Junín a una altura promedio de 3247 m.s.n.m.



Figura 6. Mapa político del Perú

Fuente: Google fotos



Figura 7. Mapa político del departamento de Junín.

Fuente: Google fotos.

Ubicación del Proyecto

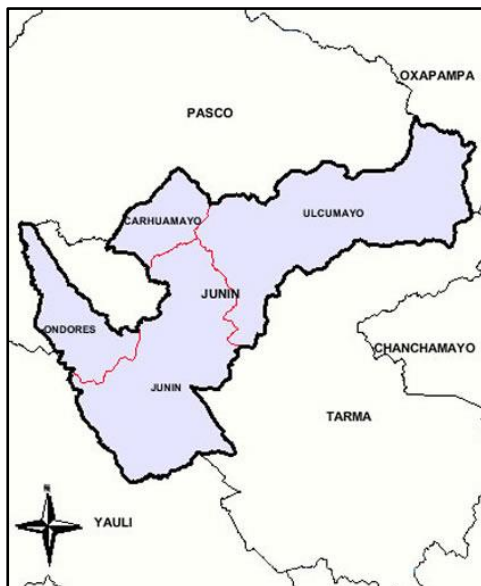


Figura 8. Mapa de la provincia de Junín.

Fuente: Google fotos

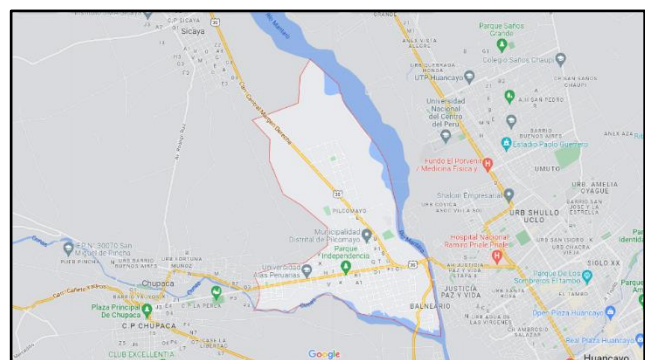


Figura 9. Mapa del distrito de Pilcomayo.

Fuente: Google fotos

Límites:

Norte: Distrito de Sicaya.

Sur: Distrito de Huamancaca chico.

Este: Distrito de El Tambo.

Oeste: Distrito de Chupaca.

Ubicación geográfica:

El distrito de Pilcomayo presenta las siguientes coordenadas geográficas: Latitud Sur 12°03'18" y latitud oeste 75°15'58", cerrando un área de 20.5 km² aproximadamente ante una altitud de los 3247 m.s.n.m. hasta los 3500 m.s.n.m. al último informe del INEI hasta el 2021 cuenta con una población de 20055 habitantes con una densidad de 978.29 Hab/km².

Clima:

El clima de la región es templado y seco, con calor helado durante el día de abril a septiembre, cielos azules y noches frías. El viento es más fuerte en agosto, y la temporada de lluvias es de octubre a marzo, lo cual es propicio para la siembra de yacón, maíz, papa, frijol, frijol y otros cultivos.

Procedimiento para la obtención de la fibra de yacón

Para la obtención de la fibra de yacón lo que se realizó primero es la recolección de la cantidad necesaria para realizar el proceso de los ensayos; en segundo lugar, se procedió al lavado y aseado de todo el yacón en su forma natural; en tercer lugar, prepararlo, es decir cortándolos en forma de hilos y en un cuarto lugar, dejarlos secar en forma extendida hasta obtener el material deseado. Para luego ser trasladados al laboratorio donde se le realizó todos los ensayos necesarios.



Figura 10. Secado de yacón.

Fuente: Elaboración propia

Peso específico

El peso específico es una propiedad de cada material de distinto tipo, siendo independiente debido a la estructura química que posee cada elemento; en tanto el peso específico se midió en función al cociente de La relación entre su volumen ocupado y su peso.



Figura 11. Proceso para hallar el peso específico.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 6. *Peso específico de las muestras.*

Componente	Peso Específico (g/cm ³)
Fibra de yacón	0.8350
Concreto f'c = 210 kg/cm ²	2.3687
Concreto con 4% de fibra de yacón	2.3847
Concreto con 7% de fibra de yacón	2.3970
Concreto con 10% de fibra de yacón	2.4090

Fuente: Elaboración propia

Correspondiente a la tabla 6, señala los resultados obtenidos en el laboratorio indicando una pequeñísima variación debido a que el peso del yacón por ser bajo no influye en gran medida al peso específico en cada concreto adicionado con fibra de yacón.

también se observa que al haber incorporado la fibra de yacón al 0%, 4%, 7% y al 10% la cual propinó los siguientes pesos específicos de 2.3687 g/cm³, 2.3847 g/cm³, 2.3970 g/cm³ y 2.4090 g/cm³ por lo que se infirió de estos resultados que se ubica entre los 2.240 g/cm³ y 2.460 g/cm³ según lo normado en la ASTM.

Objetivo específico 1: Determinar la influencia del uso de las fibras de yacón en la trabajabilidad del concreto f'c = 210 kg/cm².



Figura 12. Concreto elaborado.
Fuente: Elaboración propia.



Figura 13. Realizando el ensayo de slump.
Fuente: Elaboración propia.

Tabla 7. Ensayo de slump.

Componente	Dosificación de los materiales (kg) – 0.030 m3			
	Patrón	4% fibra de yacón	7% fibra de yacón	10% fibra de yacón
Cemento Sol	12.11	12.11	12.11	12.11
Agua	6.52	6.52	6.52	6.52
Fibra de Yacón	0.00	1.21	2.95	4.85
Agregado Grueso	23.74	23.74	23.74	23.74
Agregado Fino	28.69	28.69	28.69	28.69
Slump obtenido (pulg).	4"	3 5/8"	3 1/2"	3"

Fuente: Elaboración propia.

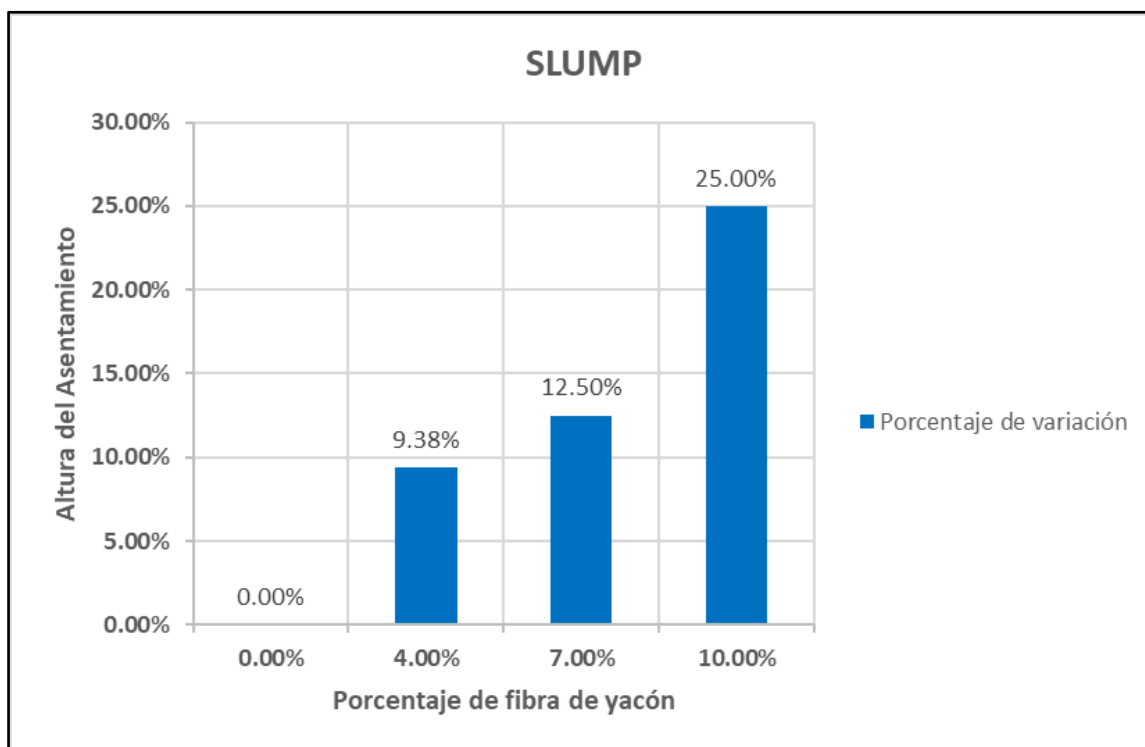


Figura 14. Tendencia del slump.

Fuente: Elaboración propia.

Conforme los resultados observados en la tabla 7 y la figura 14 gracias a los ensayos realizados, que de acuerdo a conforme aumente el porcentaje de la cantidad de yacón este repercute de forma inversa con respecto a la trabajabilidad del concreto. Por ende, el asentamiento que provocó el cambio de un 4% de fibra de yacón originó una disminución del 9.38% del slump patrón, al agregar 7% de fibra de yacón originó una disminución del 12.50% del slump patrón y al agregar 10% de fibra de yacón originó una disminución del 25.00% del slump patrón.

Objetivo específico 2: Determinar la influencia del uso de las fibras de yacón en el peso unitario del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$.



Figura 15. Ensayo de los materiales.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 8. Ensayo de peso unitario.

Componente	Peso de los materiales (kg)							
	Patrón		4% fibra		7% fibra		10% fibra	
	P.H.	P.F.	P.H.	P.F.	P.H.	P.F.	P.H.	P.F.
Cemento Sol	404	404	404	404	404	404	404	404
Agua	218	217	218	217	218	217	218	217
Fibra de Yacón	0.0	0.0	99	99	178	178	262	263
Agregado Grueso	790	791	790	791	790	791	790	791
Agregado Fino	931	956	931	956	931	956	931	956

Cantidad de variación del yacón	0	0	0	1
---------------------------------	---	---	---	---

Fuente: Elaboración propia.

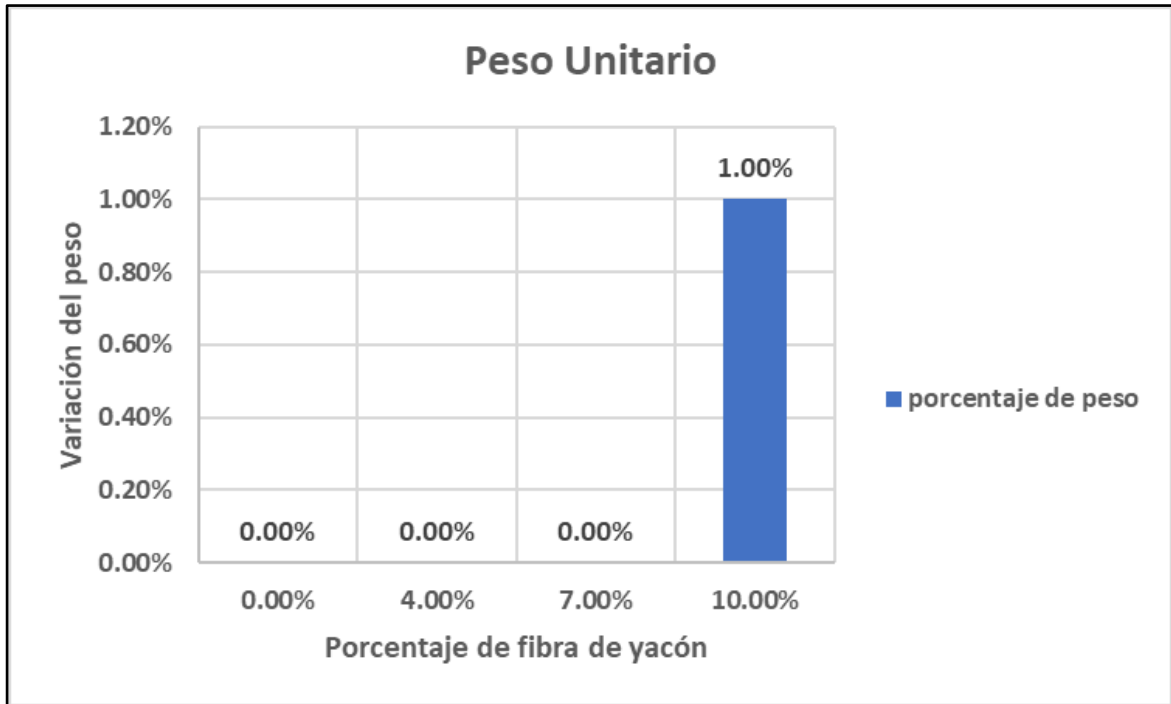


Figura 16. Variación del peso en grandes cantidades.

Fuente: Elaboración propia.

Según los resultados emitidos por el laboratorio las cuales son sintetizadas en la tabla 7 y la figura 16 por lo que se observa que el cambio se da a mayores cantidades en el caso presentado es de 1.00 % con la adición del 10% de la fibra. Al respecto a lo que acontece la fibra de yacón se manifiesta como un retardante ya que su absorción es lenta con respecto al momento de su manipulación en el trabajo.

Objetivo específico 3: Determinar la influencia del uso de las fibras de yacón en la resistencia del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$.



Figura 17. Ensayo a la compresión.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 9. Ensayo a la compresión.

Identificación	Edad (días)	Diámetro (cm)	Altura (cm)	Fuerza Máx. (kg)	Esfuerzo (kg/cm ²)	F'c (kg/cm ²)	%F'c (%)
Patrón	7	10.02	20.03	11966	151	210	72
4% fibra yacón	7	10.03	20.03	4893	62	210	29
7% fibra yacón	7	10.03	20.03	6211	79	210	37
10% fibra yacón	7	10.03	20.01	7602	96	210	46
Patrón	14	10.03	20.04	14070	178	210	85
4% fibra yacón	14	10.02	20.02	7374	93	210	44
7% fibra yacón	14	10.04	20.03	9712	123	210	59
10% fibra yacón	14	10.04	20.01	10597	134	210	64
Patrón	28	10.02	20.03	18646	236	210	112
4% fibra yacón	28	10.02	20.04	15908	199	210	95
7% fibra yacón	28	10.01	20.02	16360	203	210	97
10% fibra yacón	28	10.03	20.03	16777	206	210	98

Fuente: Elaboración propia.

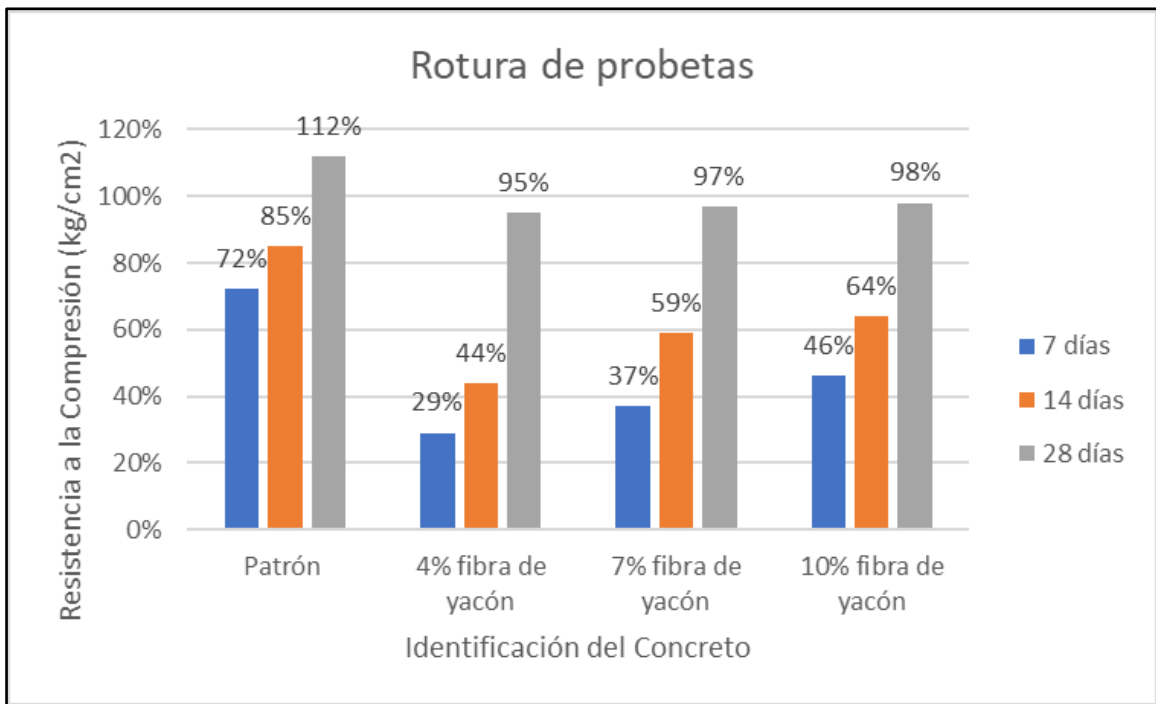


Figura 18. Resultados del ensayo a la compresión.

Fuente: Elaboración propia.

En cuanto a lo presentado en los ensayos de compresión mediante rotura de probetas examinaron que la resistencia promedio en los 7 días al 4% es de 62 kg/cm², al 7% es de 79 kg/cm² y al 10% es de 96 kg/cm² representado en un 29%, 37% y 46% del esfuerzo requerido; en tanto la resistencia promedio a los 14 días al 4% es de 93 kg/cm², al 7% es de 123 kg/cm² y al 10% es de 134 kg/cm² representado en un 44%, 59% y 64% del esfuerzo requerido y por último la resistencia a los 28 días al 4% es de 199 kg/cm², al 7% es de 203 kg/cm² y al 10% 206 kg/cm² representado en un 95%, 97% y 98% del esfuerzo requerido. Como es notorio la resistencia aumenta paulatinamente desde el mínimo promedio de un 30% hasta un 63% ya que al ser una fibra natural se manifiesta en afán de prolongar el tiempo de alcanzar su mayor resistencia óptima.

Contrastación de hipótesis

Contraste de hipótesis: fibras de yacón y trabajabilidad del concreto.

Para la contrastación se había planteado las siguientes hipótesis:

H₀: El uso de las fibras de yacón no influye notablemente en la trabajabilidad del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$.

H_a: El uso de las fibras de yacón influye notablemente en la trabajabilidad del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$.

a) Trabajabilidad:

La efectividad que produce las fibras de yacón en la trabajabilidad del concreto, como se verifica en la figura 14 de acuerdo a las estimaciones realizadas en el laboratorio, el cambio de 0 a 4% de fibra de yacón hay un 9.35% en la variación de la medida del slump; en tanto al variar de 4 a 7% de fibra de yacón hay un 3.47% en la variación de la medida del slump y por último al variar de 7 a 10% de fibra de yacón hay un 14.28% en la modificación de la medida del slump.

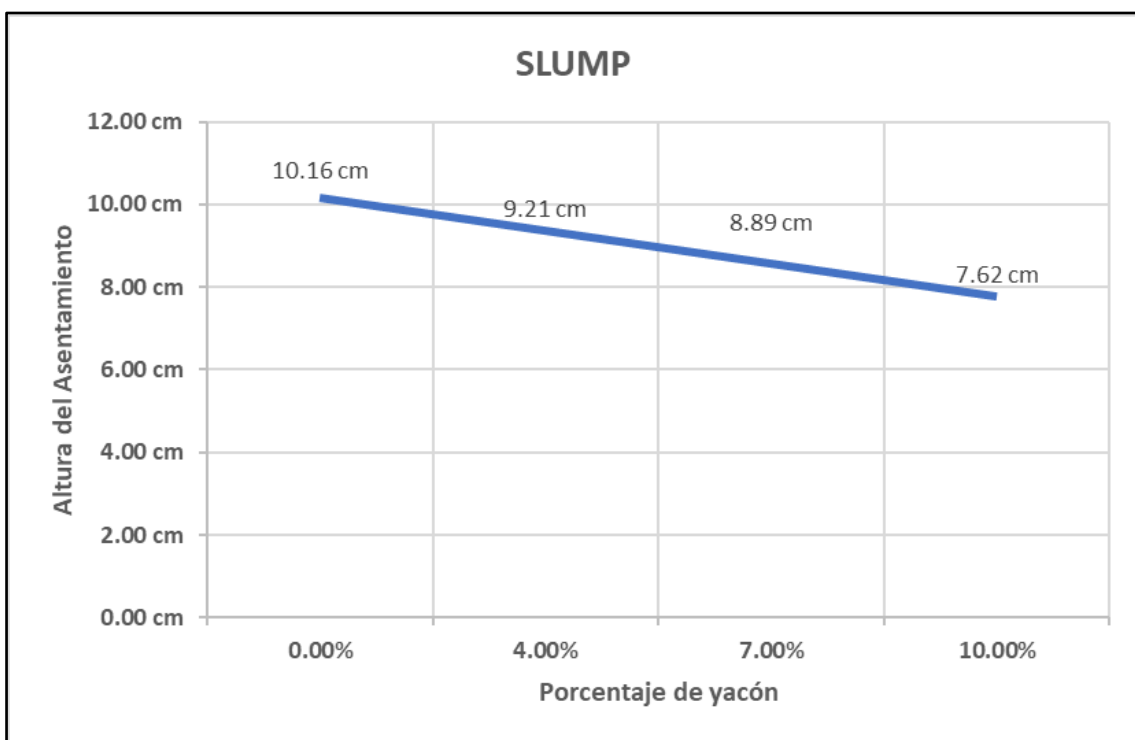


Figura 19. Tendencia del slump conforme aumenta la fibra de yacón.

Fuente: Elaboración propia.

Por ende, se rechaza la hipótesis nula (H_0) y se acepta la hipótesis alterna (H_a), indicando que el uso de fibras de yacón influye notablemente en la trabajabilidad del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$.

Contraste de hipótesis: fibras de yacón y peso unitario del concreto.

Para la contrastación se había planteado las siguientes hipótesis:

H_0 : El uso de las fibras de yacón no influye notablemente en el peso unitario del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$.

H_a : El uso de las fibras de yacón influye notablemente en el peso unitario del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$.

a) Peso Unitario:

De igual manera, se realizaron unidades de masa de concreto (ASTM C 29) para determinar la proporción de agregados, propiedades físicas y algunas condiciones de incorporación de materiales como aditivos para mejorar la resistencia.

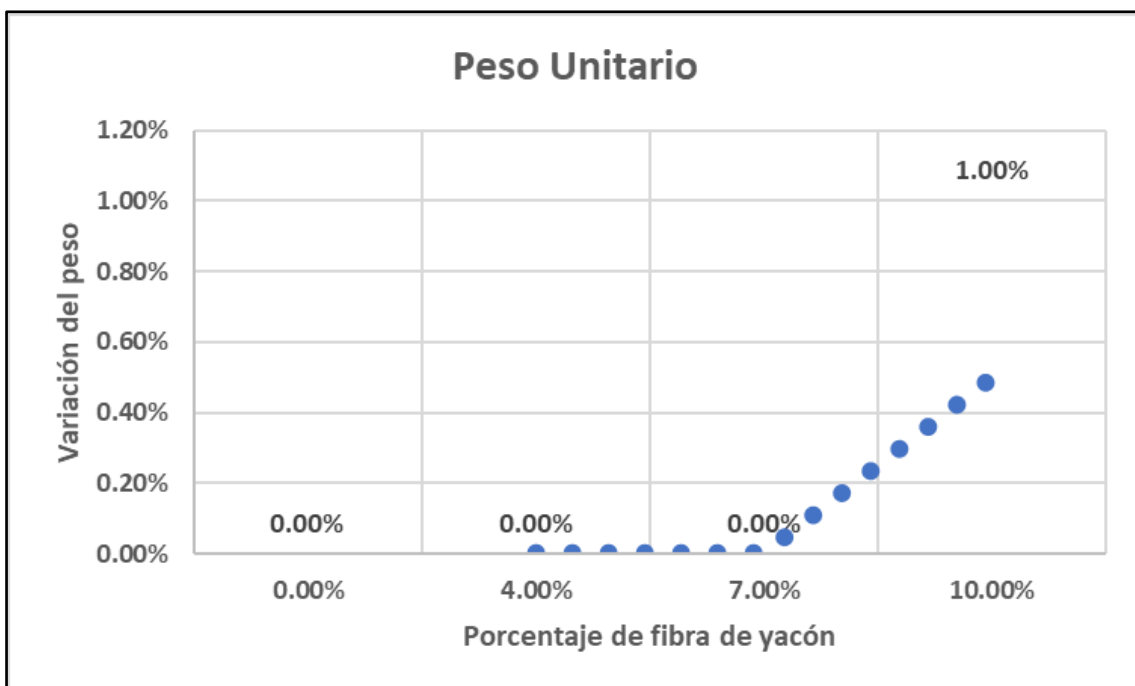


Figura 20. Tendencia del peso unitario conforme aumenta la fibra de yacón.

Fuente: Elaboración propia.

Por ende, se acepta la hipótesis nula (H_0) y se rechaza la hipótesis alterna (H_a), indicando que el uso de fibras de yacón no influye notablemente en el peso unitario del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$.

Contraste de hipótesis: fibras de yacón y resistencia a la compresión del concreto.

Para la contrastación se había planteado las siguientes hipótesis:

H₀: El uso de las fibras de yacón no influye notablemente en la resistencia a la compresión del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$.

H_a: El uso de las fibras de yacón influye notablemente en la resistencia a la compresión del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$.

a) Resistencia a la compresión:

Para esta prueba, los especímenes se colocan en una "prensa hidráulica" y la placa inferior se coloca verticalmente (hacia arriba) debajo del bloque de carga, pero los especímenes deben lavarse antes de hacer el ensayo para garantizar una unión uniforme. cada diámetro, altura y código de los especímenes a analizar se ensayan a los 7, 14 y 28 días aplicando una carga hasta que el espécimen falla, anotando la carga máxima soportada y el modo de falla que ocurre de acuerdo con la norma ASTM C39.

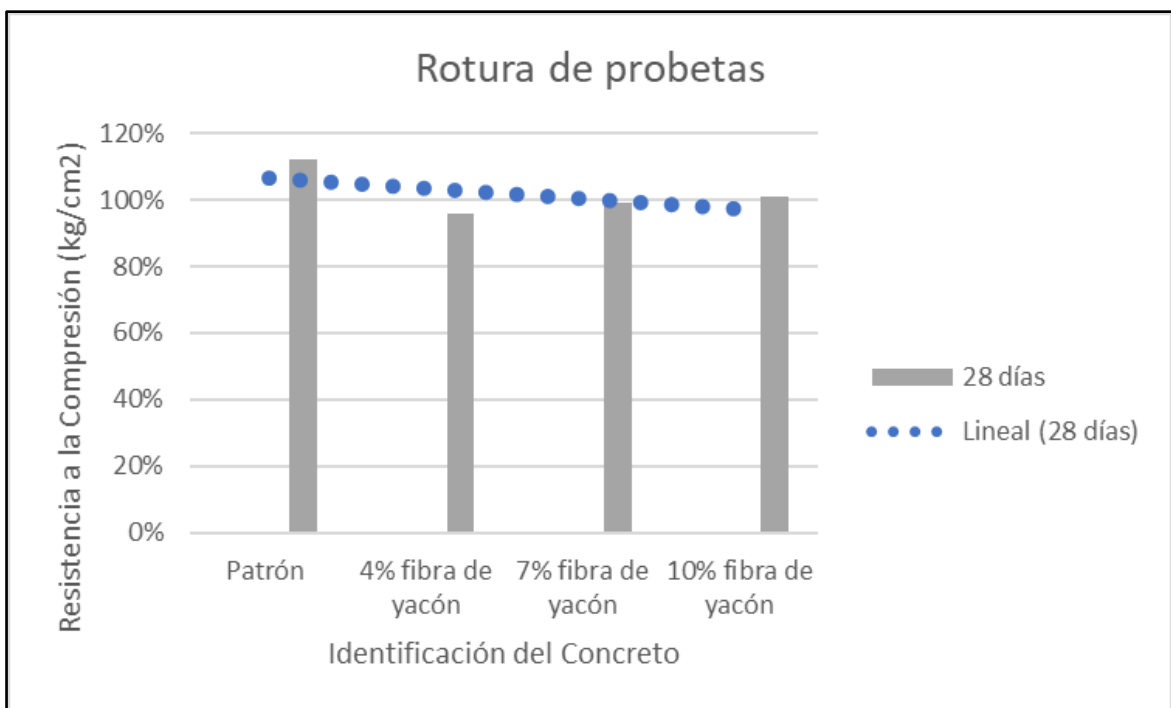


Figura 21. Tendencia de la resistencia a la compresión conforme aumenta la fibra de yacón.

Fuente: Elaboración propia.

Por ende, se rechaza la hipótesis nula (H₀) y se acepta la hipótesis alterna (H_a), indicando que el uso de fibras de yacón influye notablemente en la resistencia a la compresión del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$.

V. DISCUSIÓN

Objetivo 1: Determinar la influencia del uso de las fibras de yacón en la trabajabilidad del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$. Detán (2019), en su investigación “Influencia de la fibra del bagazo de caña de azúcar en la resistencia a la compresión y flexión del concreto $f'c 175 \text{ kg/cm}^2$ en Chimbote – 2016” realizaron la comparación entre usar un concreto convencional y otro agregándole fibra de bagazo de caña de azúcar. El resultado que adicionando 2%, 4% y 6% en proporción con el cemento ayuda a un mejor slump del concreto, donde determinó al hacer la implementación del bagazo de caña de azúcar reduce un poco la resistencia del concreto. A la comparación con la presente investigación se contempló en acuerdo con sus porcentajes de fibra natural que participaban en las mezclas de concreto siempre actúan como un retardante debido a que las fibras son absorbentes y acumuladores de agua, lo cual propaga el tiempo de fraguado del concreto.

Objetivo 2: Determinar la influencia del uso de las fibras de yacón en el peso unitario del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$. Según Bhuvaneshwari, Priyadharshini, Gurucharan y Mithunram (2017) en su investigación “Características de resistencia del hormigón ligero” tuvo el objetivo de reemplazar parcialmente el cemento por fibras vegetales, con una muestra de 56 cubos y 18 cilindros y utilizando instrumentos de fichas de recolección de datos, de esta forma buscó investigar como varia dicho concreto en función a su peso ya que utilizó las cenizas de fibras vegetales tanto de arroz y azúcar debido a que en la zona había excesos de este recurso como una forma de reutilizar este insumo. Debido a que no influye en el peso generó singularidades interesantes y exclusivas para la construcción.

Objetivo 3: Determinar la influencia del uso de las fibras de yacón en la resistencia del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$. De acuerdo a Ramón (2017), indicó como propósito acumular datos verídicos de como insertar fibras naturales en el comportamiento mecánico del concreto a diseñar. Para realizar las pruebas necesarias para dicho proyecto en el cual se tomó muestra de especímenes de formas cilíndricas para verificar las demostraciones de la resistencia a la compresión y el resto para su elaboración de vigas y así poder pasar las pruebas de resistencia a la flexión, tomando como instrumento la observación y poder realizar los cálculos necesarios para dicho experimento. Para dicha investigación que al sumarle de fibra de yute

aumenta considerablemente la resistencia en tanto si se agrega fibra de yute no genera mucha diferencia, solo genera cambios en los ensayos experimentales puestos a prueba se demostró se hay una mejora en cuanto a la resistencia a la compresión, así como un cambio leve en la resistencia a la flexión. En esta comparación, puede

Indicar una gran diferencia en los resultados en términos de resistencia a la compresión en este sentido, puede estar relacionado con la calidad de los agregados finos utilizados a diferencias entre los tipos de yute y el equipo de laboratorio utilizado, entre otras características que pueden indicar mejores resultados en demás ensayos.

VI. CONCLUSIONES

Conclusión 1: Al determinar la influencia del uso de las fibras de yacón en la trabajabilidad del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ gracias a los ensayos realizados, que conforme aumenta el porcentaje de la cantidad de yacón este repercute de forma inversa con respecto a la trabajabilidad del concreto. Por ende, el asentamiento que provocó el cambio de un 4% de fibra de yacón originó una disminución del 9.38% del slump patrón, al agregar 7% de fibra de yacón originó una disminución del 12.50% del slump patrón y al agregar 10% de fibra de yacón originó una disminución del 25.00% del slump patrón. Por ende, se acepta la hipótesis, indicando que el uso de fibras de yacón influye notablemente en la trabajabilidad del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$.

Conclusión 2: En tanto determinar la influencia del uso de las fibras de yacón en el peso unitario del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$. De acuerdo a los resultados emitidos por el laboratorio las cuales son sintetizadas en la tabla 7 y la figura 16 por lo que se observa que el cambio se da a mayores cantidades en el caso presentado es de 1.00 % con la adición del 10% de la fibra. Al respecto a lo que acontece la fibra de yacón se manifiesta como un retardante ya que su absorción es lenta con respecto al momento de su manipulación en el trabajo. Por ende, admite la hipótesis indicando que el uso de fibras de yacón no influye notablemente en el peso unitario del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$.

Conclusión 3: Determinar la influencia del uso de las fibras de yacón en la resistencia del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$. En cuanto a lo presentado en los ensayos de compresión mediante la rotura de probetas se observa que la resistencia promedio a los 7 días al 4% es de 62 kg/cm^2 , al 7% es de 79 kg/cm^2 y al 10% es de 96 kg/cm^2 representado en un 29%, 37% y 46% del esfuerzo requerido; en tanto la resistencia promedio a los 14 días al 4% es de 93 kg/cm^2 , al 7% es de 123 kg/cm^2 y al 10% es de 134 kg/cm^2 representado en un 44%, 59% y 64% del esfuerzo requerido y por último la resistencia a los 28 días al 4% es de 199 kg/cm^2 , al 7% es de 203 kg/cm^2 y al 10% 205 kg/cm^2 representado en un 95%, 97% y 98% del esfuerzo requerido. Como es notorio la resistencia aumenta paulatinamente desde el mínimo promedio de un 30% hasta un 63% ya que al ser una fibra natural

se manifiesta en afán de prolongar el tiempo de alcanzar su mayor resistencia óptima. Por ende, se acepta la hipótesis, indicando que el uso de fibras de yacón influye notablemente en la resistencia a la compresión del concreto $f'_c = 210$ kg/cm².

VII. RECOMENDACIONES

Recomendación 1: Se recomienda conocer y ampliar la investigación sobre la incorporación de la fibra de yacón en el proceso constructivo, como muestra este estudio, va afectando la calidad del concreto y encuentra formas de utilizarlo para otros fines constructivos. Sin embargo, este componente contribuye a su vez a la reducción de la contaminación ambiental.

Recomendación 2: Para futuras investigaciones se busca revisar que cualquier investigador desee profundizar más a fondo en el concreto con fibras de yacón debe de modificar los porcentajes a menores cantidades para lograr una gama amplia de resultados.

Recomendación 3: De igual forma se plantea analizar y utilizar las fibras de yacón como un aditivo retardante en construcciones donde el clima es un factor para acelerar los tiempos de fraguado y se logre culminar los trabajos de concreto con eficiencia y productividad.

REFERENCIAS

- ÁGEL Arango, Alejandro y Lopera Rendón (2016), Daniel. Estudio de factibilidad para producción de fibras de acero para refuerzo del concreto, caso: TRETECSA S.A.S. Envigado: Escuela de Ingeniería de Antioquia. Disponible en Internet:
- AFSHINNIA, kaveh & rangaraju, prasad. (2015). Mitigating Alkali-Silica Reaction in Concrete-Effectiveness of Ground Glass Powder from Recycled Glass. Transportation Research Record Journal of the Transportation Research Board. 2508. 65-72. 10.3141/2508-08
- ÁLVAREZ, J. (s.f.) (2019). Diseño de Mezclas. Perú. Recuperado octubre 16, <https://es.slideshare.net/carlosismaelcamposguerra/diseo-emezclas20724554>
- ANFAH (s.f.). Aditivos: Definición y Clasificación. España. Recuperado 16 de octubre, 2019 de http://www.concretonline.com/index.php?option=com_content&view=article&id=870:aditivos-definición-y-clasificación&catid=46:artículos&temid=36
- ANZA Ramírez, v., & Otiniano Linares, a. (2018). Diseño de mezcla de concreto utilizando fibras de bagazo de caña de azúcar, para reducir las fisuras por contracción plástica de concreto en losas, a través de ensayos de laboratorio (Tesis para optar el grado de ingeniero civil). Universidad Ricardo Palma Lima Perú.
- ARIAS, Fidias. The research project. (6ta ed). Venezuela: Editorial Episteme, C.A. 2012. 146pp. Disponible en: <https://ebevidencia.com/wp-content/uploads/2014/12/EL-PROYECTO-DE-INVESTIGACION-6ta-Ed.-FIDIAS-G.-ARIAS.pdf> ISBN: 980-07-8529-9.
- ASOCEM (2016). ¿Cuál es el proceso de fabricación del cemento? Perú. Recuperado 16 de octubre, 2019 de <http://www.asocem.org.pe/productos-a>
- ASTM C-33. Standard Specification for Concrete Aggregates. Estados Unidos. 2011. Disponible en: https://kupdf.net/download/astm-c33_5bfe4414e2b6f56d57dd6d46_pdf
- BEDOYA, C., & DZUL, L. (2015). El concreto con agregados reciclados como proyecto de sostenibilidad urbana. Revista ingeniería de construcción, 30, 99-108.

- BELKADI, A. A. (2018). Efecto de las fibras vegetales y sintéticas sobre el rendimiento mecánico y la durabilidad de los morteros a base de metacaolín (Tesis para optar el grado de Maestro)
- BELITO Huamani, G., & Paucar Chanca, F. (2018). Influencia de agregados de diferentes procedencias y diseño de mezcla sobre la resistencia del concreto (tesis de pregrado). Universidad Nacional de Huancavelica. Recuperado de <http://repositorio.unh.edu.pe/handle/UNH/1581>.
- BHUVANESHWARI, Ibrahim; Priyadharshini Yinusa, Gurucharan ADEBAY y Mithunram TUNDE. Wahab. An appropriate relationship between flexural strength and compressive strength of palm kernel shell concrete. (Artículo Científico). Alexandria Engineering Journal, 2017: 55(1553). [Fecha de consulta: 13 de abril de 2022]. Disponible en: <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S1110016816300631?token=476AFE14D1FB347EA6D88468BCBB6F7B4284DCFCFC58A93EA98B7F5AAB1FD0E7D81A0670FD21A842C17C1BDB848C66A5>
- BLEDZKI, A; REIHMANE S y GASSAN. Properties and modification methods for vegetable fibers for natural fiber composites. (Artículo Científico). Journal of Applied Polymer Science. 2015: 59 (8). [Fecha de consulta: 14 de abril de 2022]. Disponible en: [https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/\(SICI\)1097-4628\(19960222\)59:8%3C1329::AID-APP17%3E3.0.CO;2-0](https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/(SICI)1097-4628(19960222)59:8%3C1329::AID-APP17%3E3.0.CO;2-0)
- BRISEÑO Sánchez, Daniela Yajaira. Análisis del comportamiento a flexión de vigas reforzadas con fibra de cabaya. Ambato : Daniela Yajaira, Briseño Sánchez, 2016.
- BRITO, J y EVANGELISTA, L. Mechanical behaviour of concrete made with fine recycled concrete aggregates. (Artículo Científico). Advances in Materials Science and Engineering. 2016. [Fecha de consulta: 18 de abril de 2022]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0958946507000030>
- BROWN, R y CHARLES, E. Effects of Maximum Aggregate Size on Rutting Potential and Other Properties of Asphalt-Aggregate Mixtures. (Artículo Científico). Transportation Research Record. 2014. [Fecha de consulta: 18

- de abril de 2022]. Disponible en: <http://onlinepubs.trb.org/Onlinepubs/trr/1990/1259/1259-010.pdf>.
- BRUNAUER, Stephen. Structure and Physical Properties of Hardened Portland Cement Paste. (Artículo Científico). American Ceramic Society. 2015: 41 (1). [Fecha de consulta: 14 de abril de 2022]. Disponible en: <https://ceramics.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.11512916.1958.tb13494.x>
- CHANDRA, Bikasha y KUMAR, Ashok. Structural Behavior of Concrete Block Paving. I: Sand in Bed and Joints. (Revista indexada). Revista de ingeniería de transporte. 2002: 128 (2). [Fecha de consulta: 18 de abril de 2022]. 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. [Fecha de consulta: 18 de abril de 2022]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0008884602009389>.
- CHEPE, César y NÚÑEZ, Sergio. Diseño de un sistema de aislamiento térmico para la red de tuberías de vapor en la empresa agroindustrial Pucalá s.a.c. (Tesis de pregrado). Universidad Señor de Sipán. Perú. 2018. Disponible en: <http://repositorio.uss.edu.pe/bitstream/handle/uss/4872/Chepe%20Fiestas%20%20N%c3%ba%c3%b1ez%20D%c3%adaz.pdf?sequence=1&isAllowed=y> DIAZ, Pablo. En su revista titulada: Reinforced concrete with natural fiber of animal origin (pigs of birds). (Revista indexada). Rev. Ingeniería: Ciencia, Tecnología e Innovación. 2016:3 (2). Disponible en: <http://revistas.uss.edu.pe/index.php/ING/article/view/453/443> ISSN 2313-1926.
- CONRAD, Hally. The coconut palm—mankind's greatest provider in the tropics. (Artículo Científico). Economic Botany. 2018: 2 (2). [Fecha de consulta: 14 de abril de 2022]. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007/BF02858997>.
- COYASAMIN Maldonado, Oscar Vinicio. Análisis comparativo de la resistencia a compresión del hormigón tradicional, con hormigón adicionado con cenizas

- de cáscara de arroz (CCA) y hormigón adicionado con cenizas de bagazo de caña de azúcar (CBC). Ambato : Oscar Vinicio Coyasamin Maldonado, 2016.
- DETÁN Ibañez, Luis Elvis. Influencia de la fibra del bagazo de caña de azúcar en la resistencia a la compresión y flexión del concreto F'_c : 175 Kg/Cm². Chimbote: Luis Elvis Detán Ibañez, 2016.
- DETÁN, Santiago. Steps to develop scientific research projects. (5ta ed). Perú: Editorial San Marcos de Aníbal Jesús Paredes Galván. 2019. 469 p. Disponible en: <https://es.scribd.com/document/335731707/Pasos-Para-Elaborar-Proyectos-de-Investigación-Científica-Santiago-Valderrama-Mendoza> ISBN: 980-07-8529-9.
- GARCIA Bleger. Efecto de la fibra de vidrio en las propiedades mecánicas del concreto $f'_c=210$ kg/cm² en la ciudad de puno. (Tesis de pregrado). Universidad Nacional del Antiplano, Puno, Perú. 2017. Disponible en: http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/5431/Garcia_Chambilla_Bleger_Freddy.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- GARCIA, Vaneza y SILVA. Smart Dressings Based on Nanostructured Fibers Containing Natural Origin Antimicrobial, Anti-Inflammatory, and Regenerative Compounds. (Artículo Científico). Materials. 2015: 8(8). [Fecha de consulta: 14 de abril de 2022]. Disponible en: <https://www.mdpi.com/1996-1944/8/8/5154>. ISSN: 5154-5193.
- GHRICI y et al. Influence of amount of recycled coarse aggregates and production process on properties of recycled aggregate concrete. (Artículo Científico). Transportation Research Record. 2016: 37(5). [Fecha de consulta: 18 de abril de 2022]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0008884607000415>.
- KRIKER, A., y otros. Mechanical properties of date palm fibres and concrete reinforced with date palm fibres in hot-dry climate. s.l. : A. Kriker; G. Gebicki; A. Bali; M. M. Khenfer; M. Chabannet, 2005.
- LLONTOP Esquerre, Carolina María José y RUIZ Chávez, Mercedes del Carmen. Mezcla con fibra de zanahoria para mejorar las propiedades mecánicas del hormigón. Lima: Carolina María José, Llontop Esquerre; Mercedes del Carmen, Ruiz Chávez, 2019.

- MORLOTE S. y Celiseo S. (2016). Metodología de la investigación. Editorial MCGRAW-Hill Interamericana Editores, S.A. de C.V. ISBN: 970-10-4611-0
- MUÑOZ R. (2015). Metodología de la investigación. Editorial Progreso S.A de C.V. ISBN 9786074265422
- PAJARES Urteaga, Edinson Fernando. Análisis del incremento de la resistencia mecánica del concreto con la adición de fibra vegetal. Cajamarca: Edinson Fernando Pajares Urteaga, 2015.
- PAWAR, Jugal R. y KHAIRE, Aman S. Experimental Investigation on Properties of Concrete by Partial Replacement of Cement with Banana Leaves Ash. India : Jugarl R. Pawar; Aman S. Khaire, 2018.
- POLO, Luis y Cabello, Rogger. Evaluación de las Propiedades Mecánicas del concreto adicionado con fibra de estopa de coco. (Tesis de grado). Universidad Señor de Sipán. 2020. Disponible en: http://repositorio.uss.edu.pe/bitstream/handle/uss/3167/VELA_REQUEJO_
- POORIA Ghadir, Mostafa Zamanian, Nazanin Mahbubi-Motlagh, Mohammad Saberian, Jie Li, Navid Ranjbar (2021) Shear strength and life cycle assessment of volcanic ash-based geopolymer and cement stabilized soil: A comparative study, Transportation Geotechnics. Volume 31, 100639, ISSN 2214-3912, <https://doi.org/10.1016/j.trgeo.2021.100639>.
- RAJABI, A.M., Ardakani, S.B. & Abdollahi, A.H. (2021). The Effect of Nano-Iron Oxide on the Strength and Consolidation Parameters of a Clay Soil: An Experimental Study. Iran J Sci Technol Trans Civ Eng 45, 1759–1768. <https://doi.org/10.1007/s40996-021-00640-9>
- RAMÓN, Nelva. Influencia de la adición de fibra de coco en la resistencia del concreto. (Tesis de pregrado). Universidad Privada del Norte, Cajamarca – Perú. 2016. Disponible en: <http://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/10491>
- SANCHEZ De Guzman, Diego. Tecnología del concreto y mortero. Bogotá : Bhandar Editores Ltda, 2001. págs. 19-138. ISBN: 958-9247-04-0.
- SITPALAN, Ananda, Aashik y Preththiha. The Effect of Calcium Formate, Sodium Sulfate, and Cement Clinker on Engineering Properties of Fly Ash-Based Cemented Tailings Backfill. (Artículo Científico) (2018). Advances in Materials

SUNDARARAJAN y RAMAKRISHNA. Impact strength of a few natural fiber reinforced cement mortar slabs: a comparative study. s.l.: Sundararajan; Ranakrishna, 2004.

TERREROS Rojas, Luis Eduardo y CARVAJAL Corredor, Iván Leonardo. Análisis de las propiedades mecánicas de un concreto convencional adicionando fibra de cáñamo. Bogotá: Luis Eduardo, Terreros Rojas; Iván Leonardo, Carvajal Corredor, 2016.

VALENZUELA Romero, Yadira Guadalupe. Análisis comparativo de la resistencia a compresión del hormigón tradicional, con hormigón al emplear zeolita natural en reemplazo parcial del cemento. Ambato: Yadira Guadalupe Valenzuela Romero, 2017.

ANEXOS

Anexo 1. Matriz de operacionalización de variables

Título: Análisis de las propiedades físico-mecánicas del concreto $f'c=210$ kg/cm ² añadiendo fibras de yacón, Junín, 2022.					
Autor: Lopez Angulo, Yeymi Sofia					
Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala
Variable (x): Fibras de yacón	El yacón es una planta doméstica y cultivada desde la época prehispánica, siendo un producto orgánico que proporciona grandes beneficios por la cantidad de fibras que tiene para ser empleadas en los procesos químicos (Lincenas e Incahuanaco, 2017).	Para poder implementar el yacón en la investigación se le corta en rodajas para posterior ser deshidratadas luego ser molidos.	Dosificación de fibras de yacón	fibras de yacón al 4%	Razón
				fibras de yacón al 7%	Razón
				fibras de yacón al 10%	Razón
			Propiedad Física	Peso Específico	Razón
Variable (y): Concreto $f'c=210$ kg/cm ²	el concreto es un elemento conformado por los agregados de piedra chancada, arena gruesa, cemento y agua; en caso se necesite agregar aditivos se le implementa de acuerdo a la resistencia necesaria para cada proyecto (Castillo, 2015).	Para efecto de la investigación se basa en el estudio del concreto con adiciones de las fibras de yacón en 4%, 7% y 10% las cuales son evaluadas para medir su comportamiento físico-mecánico de dicho material implementado.	Propiedades Físicas	Trabajabilidad	Razón
				Peso Unitario	Razón
			Propiedad Mecánica	Resistencia a la compresión	Razón

Anexo 2. Matriz de consistencia

Título: Análisis de las propiedades físico-mecánicas del concreto $f'c=210$ kg/cm ² añadiendo fibras de yacón, Junín, 2022.							
Autor: Lopez Angulo, Yeymi Sofia							
Problemática	Objetivo	Hipótesis	Variable	Dimensiones	Indicadores	Instrumentos	Metodología
Problema General	Objetivo General	Hipótesis General					
¿En cuánto influye el uso de fibras de yacón en las propiedades físico-mecánicas del concreto $f'c=210$ kg/cm ² , Junín, 2022?	Evaluar la influencia del uso de las fibras de yacón en las propiedades físico-mecánicas del concreto $f'c=210$ kg/cm ² , Junín, 2022.	El uso de las fibras de yacón influye notablemente en las propiedades físico-mecánicas del concreto $f'c=210$ kg/cm ² , Junín, 2022.	Variable (x): Fibras de yacón	Dosificación de fibras de yacón	fibras de yacón al 4%	Ficha de recolección de datos	Tipo de investigación: Aplicada Nivel de investigación: explicativo Enfoque: cuantitativo Diseño de investigación: experimental de tipo cuasiexperimental Población: Todas las probetas que comparten las mismas características
					fibras de yacón al 7%	Ficha de recolección de datos	
					fibras de yacón al 10%	Ficha de recolección de datos	
Problemas Específicos	Objetivo Específicos	Hipótesis Específicas		Propiedad Física	Peso Específico	Ficha de recolección de datos	
¿En cuánto influye el uso de las fibras de yacón en la trabajabilidad del concreto $f'c=210$ kg/cm ² ?	Determinar la influencia del uso de las fibras de yacón en la trabajabilidad del concreto $f'c=210$ kg/cm ² .	El uso de las fibras de yacón influye notablemente en la trabajabilidad del concreto $f'c=210$ kg/cm ² .	Variable (y): Concreto $f'c=210$ kg/cm ²	Propiedades Físicas	Trabajabilidad	Ficha resultados de Laboratorio	Muestreo: No probabilístico Muestra: 44 especímenes Técnica: Observación
¿En cuánto influye el uso de las fibras de yacón en el peso unitario del concreto $f'c=210$ kg/cm ² ?	Determinar la influencia del uso de las fibras de yacón en el peso unitario del concreto $f'c=210$ kg/cm ² .	El uso de las fibras de yacón influye notablemente en el peso unitario del concreto $f'c=210$ kg/cm ² .			Peso Unitario	Ficha resultados de Laboratorio	
¿En cuánto influye el uso de las fibras de yacón en la resistencia del concreto $f'c=210$ kg/cm ² ?	Determinar la influencia del uso de las fibras de yacón en la resistencia del concreto $f'c=210$ kg/cm ² .	El uso de las fibras de yacón influye notablemente en la resistencia del concreto $f'c=210$ kg/cm ² .		Propiedad Mecánica	Resistencia a la compresión	Ficha resultados de Laboratorio	

Anexo 3. Instrumentos de recolección de datos

 **UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

Ficha de recolección de datos: Dosificación de fibras de yacón

Análisis de las propiedades físico-mecánicas del concreto $f_c=210\text{kg/cm}^2$ añadiendo fibras de yacón, Junín, 2022

Fecha: 15/05/2022
Numero de ficha: 01

Parte A: Datos generales


Ubicación geográfica
Provincia: Junín Distrito: Pilcomayo Localidad: Barrio Centro

Parte B: Dosificación de fibras de yacón

4%	
7%	
10%	

Apellidos y nombre(s) del juez evaluador: PADILLA PICHEN SANTOS RICARDO
Especialista: Metodólogo [] Temático [X]
Grado: Maestro [X] Doctor []
Título profesional: INGENIERO CIVIL
N° de registro CIP: 51630


Firma y Sello

 **UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

Ficha de recolección de datos: Dosificación de fibras de yacón

Análisis de las propiedades físico-mecánicas del concreto $f_c=280\text{kg/cm}^2$ añadiendo fibras de yacón, Junín, 2022

Fecha: 23/05/2022
Numero de ficha: 01


Parte A: Datos generales


Ubicación geográfica
Provincia: Junín Distrito: Pilcomayo Localidad: Barrio Centro

Parte B: Dosificación de fibras de yacón

4%	
7%	
10%	

Apellidos y nombre(s) del juez evaluador: Moreno Huamán Elmer
Especialista: Metodólogo [] Temático [X]
Grado: Maestro [X] Doctor []
Título profesional: Ingeniero Civil
N° de registro CIP: 210906


Firma y Sello

 **UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

Ficha de recolección de datos: Dosificación de fibras de yacón

Análisis de las propiedades físico-mecánicas del concreto $f_c=280\text{kg/cm}^2$ añadiendo fibras de yacón, Junín, 2022

Fecha: 23/05/2022
Numero de ficha: 01


Parte A: Datos generales

Ubicación geográfica
Provincia: Junín Distrito: Pilcomayo Localidad: Barrio Centro

Parte B: Dosificación de fibras de yacón

4%	
7%	
10%	

Apellidos y nombre(s) del juez evaluador: Rodríguez Solís Carmen Beatriz
Especialista: Metodólogo [] Temático [X]
Grado: Maestro [X] Doctor []
Título profesional: Ingeniero Civil
N° de registro CIP: 50202


Firma y Sello

Anexo 4. Validez

Validez	Pregunta	Puntuación		Observaciones
		0	1	
De contenido	1 ¿El instrumento persigue el fin del objetivo general?		X	
	2 ¿El instrumento persigue los fines de los objetivos específicos?		X	
	3 ¿EL número de dimensiones es adecuado?		X	
	4 ¿Hay claridad en la estructura de los instrumentos?		X	
	5 ¿Las hipótesis planteadas se contrastarán con la información recolectada en los instrumentos?		X	
De constructo	6 ¿El número de indicadores es adecuado?		X	
	7 No existe ambigüedad en los indicadores		X	
	8 ¿Los indicadores considerados son acorde al nivel de información necesitada?		X	
	9 ¿Los indicadores miden lo que se busca investigar?		X	
	10 ¿Las dimensiones consideradas bastan para evaluar la variable?		X	
De criterio	11 ¿Los indicadores son medibles?		X	
	12 ¿Los instrumentos se comprenden con facilidad?		X	
	13 ¿Las opciones del instrumento se presentan en orden lógico?	X		
	14 ¿La secuencia planteada es adecuada?		X	
	15 No es necesario considerar otros campos		X	
Total			14	

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

Opinión de aplicabilidad: Aplicable Aplicable después de corregir No aplicable

Apellidos y nombre(s) del juez evaluador: PADILLA PICHEN SANTOS RICARDO

Especialista: Metodólogo Temático

Grado: Maestro Doctor

Título profesional: INGENIERO CIVIL

N° de registro CIP: 51630

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión



Firma y Sello

Validez	Pregunta	Puntuación		Observaciones
		0	1	
De contenido	1 ¿El instrumento persigue el fin del objetivo general?		X	
	2 ¿El instrumento persigue los fines de los objetivos específicos?		X	
	3 ¿EL número de dimensiones es adecuado?		X	
	4 ¿Hay claridad en la estructura de los instrumentos?		X	
	5 ¿Las hipótesis planteadas se contrastarán con la información recolectada en los instrumentos?		X	
De constructo	6 ¿El número de indicadores es adecuado?		X	
	7 No existe ambigüedad en los indicadores		X	
	8 ¿Los indicadores considerados son acorde al nivel de información necesitada?		X	
	9 ¿Los indicadores miden lo que se busca investigar?		X	
	10 ¿Las dimensiones consideradas bastan para evaluar la variable?		X	
De criterio	11 ¿Los indicadores son medibles?		X	
	12 ¿Los instrumentos se comprenden con facilidad?		X	
	13 ¿Las opciones del instrumento se presentan en orden lógico?		X	
	14 ¿La secuencia planteada es adecuada?		X	
	15 No es necesario considerar otros campos		X	
Total			15	

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

Opinión de aplicabilidad: Aplicable Aplicable después de corregir No aplicable

Apellidos y nombre(s) del juez evaluador: Moreno Huamán Elmer


Especialista: Metodólogo Temático

Grado: Maestro Doctor

Título profesional: Ingeniero Civil

N° de registro CIP: 210906

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión



Firma y Sello

Validez	Pregunta	Puntuación		Observaciones
		0	1	
De contenido	1 ¿El instrumento persigue el fin del objetivo general?		X	
	2 ¿El instrumento persigue los fines de los objetivos específicos?		X	
	3 ¿EL número de dimensiones es adecuado?		X	
	4 ¿Hay claridad en la estructura de los instrumentos?		X	
	5 ¿Las hipótesis planteadas se contrastarán con la información recolectada en los instrumentos?		X	
De constructo	6 ¿El número de indicadores es adecuado?		X	
	7 No existe ambigüedad en los indicadores		X	
	8 ¿Los indicadores considerados son acorde al nivel de información necesitada?		X	
	9 ¿Los indicadores miden lo que se busca investigar?		X	
	10 ¿Las dimensiones consideradas bastan para evaluar la variable?		X	
De criterio	11 ¿Los indicadores son medibles?		X	
	12 ¿Los instrumentos se comprenden con facilidad?		X	
	13 ¿Las opciones del instrumento se presentan en orden lógico?		X	
	14 ¿La secuencia planteada es adecuada?		X	
	15 No es necesario considerar otros campos		X	
Total			15	

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

Opinión de aplicabilidad: Aplicable Aplicable después de corregir No aplicable

Apellidos y nombre(s) del juez evaluador: Rodríguez Solís Carmen Beatriz

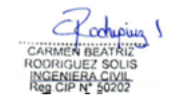
Especialista: Metodólogo Temático

Grado: Maestro Doctor

Título profesional: Ingeniera Civil

N° de registro CIP: 50202

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión



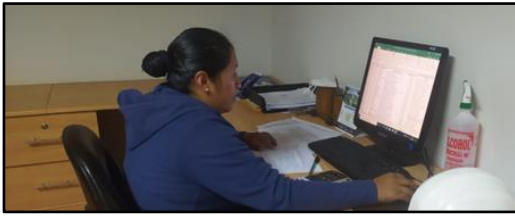
Firma y Sello

Anexo 5. Normativa

- E 060 – CONCRETO ARMADO (Reglamento Nacional de Edificaciones).



Anexo 6. Panel fotográfico



Realización del Proyecto de Investigación.



Yacón



Granulometría de los materiales.



Tesista en el laboratorio.



Tamizado de los materiales.



Probetas con yacón.



Ruptura de probeta.


Anexo 7. Hoja de Cálculos.

Resistencia Promedio a la Compresión		
Ítem	Resistencia especificada a la compresión, Mpa	Resistencia promedio requerida a la compresión, Mpa
1	$F'c \leq 35$	Usar el mayor valor obtenido de las siguientes ecuaciones: a) $F'cr = F'c + 1.34Ss$ b) $F'cr = F'c + 2.33Ss - 3.5$
2	$F'c > 35$	Usar el mayor valor obtenido de las siguientes ecuaciones: a) $F'cr = F'c + 1.34Ss$ b) $F'cr = 0.99F'c + 2.33Ss$

Resistencia Promedio a la Compresión (Datos no disponible)		
Ítem	Resistencia especificada a la compresión, Mpa	Resistencia promedio requerida a la compresión, Mpa
1	$F'c < 21$	$F'cr = F'c + 7.0$
2	$21 \leq F'c \leq 35$	$F'cr = F'c + 8.5$
3	$F'c > 35$	$F'cr = 1.1F'c + 5.0$

Resultados de pruebas en concretos con granulometrías diferentes e igual módulo de fineza total				
Ítem	Código de Granulometría	Peso Unitario del Concreto (kg/m ³)	Desplazamiento en mesa de flujo (cm)	Resistencia a la Compresión (kg/cm ²)
01	1	2400	48	365.00
02	2	2400	46	363.00
03	3	2400	46	352.00
04	4	2380	48	370.00
05	5	2350	52	345.00
06	6	2410	45	354.00
07	7	2390	49	351.00
08	8	2380	52	363.00
09	9	2340	46	305.00
10	10	2370	50	350.00
11	11	2360	52	344.00
12	12	2410	50	341.00
13	13	2390	47	333.00

Anexo 8. Certificados de Laboratorios de los ensayos.

	INFORME	Código	AE-FO-67
	DETERMINACIÓN DE LA GRAVEDAD ESPECÍFICA	Versión	01
		Fecha	25-09-2022
		Página	1 de 1

Proyecto	: Análisis de las propiedades físico-mecánicas del concreto $f_c=210\text{kg/cm}^2$ añadiendo fibras de yacón, Junín, 2022	Registro N°:	L21-134-08
Solicitante	: Lopez Angulo, Yeymi Sofia	Muestreado por:	Solicitante
Cliente	: Lopez Angulo, Yeymi Sofia	Ensayado por:	R. Leyva
Ubicación de Proyecto	: Lima	Fecha de Ensayo:	25/09/2022
Material	: Fibra de Yacón	Turno:	Diurno

Código de Muestra : ---
 Procedencia : ---
 N° de Muestra : ---
 Progresiva : ---

IDENTIFICACIÓN		1
A	Masa de material seco	81.04
B	Masa de recipiente + Agua (Calibración)	8493.00
C	Masa de recipiente + Agua + Material sumergido	8477.00
Masa de Recipiente y Material		8574.04
Volumen del material		97.04
Peso Especifico		0.835

INGEOCONTROL SAC

AVISO DE CONFIDENCIALIDAD:

Este documento no tiene validez sin firma y sello del Jefe de Laboratorio de Ensayos de Materiales (LEM-INGEOCONTROL) y Jefe de Aseguramiento de la Calidad.

Prohíbe la reproducción total o parcial del presente documento, toda copia y distribución del mismo fuera de nuestra organización, será considerada como COPIA NO CONTROLADA.

La interpretación y uso de los resultados emitidos queda a entera responsabilidad del usuario solicitante.

REVISADO POR


Nombre y firma:


 Luis Vargas Angeles
 JEFE DE LABORATORIO
 INGEOCONTROL S.A.C.

AUTORIZADO POR

Nombre y


 Arnaldo Perez Cooscco
 CIP: 190140
 Gerente Técnico

	INFORME	Código	AE-FO-93
	DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO - DISEÑO COMPROBADO REFERENCIA ACI 211.1	Versión	01
		Fecha	26-09-2022
		Página	1 de 1
Proyecto	: Análisis de las propiedades físico-mecánicas del concreto $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ añadiendo fibras de yacón, Junín, 2022	REGISTRO N°:	L22-134-09
Solicitante	: Lopez Angulo, Yeymi Sofia	REALIZADO POR :	R. Leyva
Atención	: Lopez Angulo, Yeymi Sofia	REVISADO POR :	L. Meigar
Ubicación de Proyecto	: Lima	FECHA DE ELABORACIÓN :	26/09/2022
Agregado	: Ag. Grueso / Ag. Fino	f_c de diseño:	210 kg/cm^2
Procedencia	: ---	Asentamiento:	3" a 4"
Cemento	: Cemento Sol	Código de mezcla:	4% de F. de yacón

- | | |
|---|--|
| <p>1. RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN REQUERIDA
$F'_{cr} = 294$</p> <p>2. RELACIÓN AGUA CEMENTO
$R_{a/c} = 0.54$</p> <p>3. DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN DE AGUA
Agua = 218 L</p> <p>4. CANTIDAD DE AIRE ATRAPADO
Aire = 2.5%</p> | <p>5. CÁLCULO DE LA CANTIDAD DE CEMENTO
Cemento 404 kg = 9.5 Bolsas $\times m^3$ Cementante = 404 kg</p> <p>6. ADITIVO
No aplica</p> <p>7. FIBRAS
Fibra de Yacón 98.68 kg</p> <p>8. ADICIONES
No aplica</p> |
|---|--|

9. CÁLCULO DEL VOLUMEN DE AGREGADOS


INSUMO	PESO ESPECÍFICO	VOLUMEN ABSOLUTO							
Cemento Sol	3110 kg/m^3	0.1298 m^3							
Agua	1000 kg/m^3	0.2180 m^3							
Aire atrapado = 2.5%	---	0.0250 m^3							
Agregado grueso	2870 kg/m^3	0.2751 m^3	HUMEDAD	ABSORCIÓN	MÓD. FINEZA	P.U.S.	P.U.C.	TMN	
Agregado fino	2644 kg/m^3	0.3521 m^3	0.3%	0.9%	6.75	1444	1539	1/2"	
			2.7%	2.1%	3.17	1661	1858	---	
Volumen de pasta		0.3728 m^3							
Volumen de agregados		0.6272 m^3							

10. PROPORCIÓN DE AGREGADOS SECOS
 Agregado grueso 43.9% = 0.2751 m^3 = 790 kg
 Agregado fino 56.1% = 0.3521 m^3 = 931 kg
11. PESO HÚMEDO DE LOS AGREGADOS - CORRECCIÓN POR HUMEDAD
 Agregado grueso 791 kg
 Agregado fino 956 kg
12. AGUA EFECTIVA CORREGIDA POR ABSORCIÓN Y HUMEDAD
 Agua 217 L
13. PROPORCIÓN EN VOLUMEN DE OBRA
 CEM A.F. A.G. AGUA F. Yacón
 : 1 : 2.1 : 2.0 : 22.9 L : 1.2 kg
14. RESUMEN DE PROPORCIONES EN PESO
- | COMPONENTE | PESO SECO | PESO HÚMEDO |
|-----------------|-----------|-------------|
| Cemento Sol | 404 kg | 404 kg |
| Agua | 218 L | 217 L |
| Fibra de Yacón | 98.68 kg | 98.68 kg |
| Agregado grueso | 790 kg | 791 kg |
| Agregado fino | 931 kg | 956 kg |
| | PUT | 2467 kg |
15. TANDA DE PRUEBA MÍNIMA
0.030 m^3
- | COMPONENTE | PESO HÚMEDO |
|-----------------|-------------|
| Cemento Sol | 12.11 kg |
| Agua | 6.52 kg |
| Fibra de Yacón | 1.21 kg |
| Agregado grueso | 23.74 kg |
| Agregado fino | 28.69 kg |
- Slump obtenido pulg. 3 5/8"
 Temperatura °C 19.6 °C

OBSERVACIONES:

- * Muestras provistas e identificadas por el solicitante
- * Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la autorización de INGECONTROL
- * Los valores presentados en el presente diseño pueden variar ligeramente en obra por cambios en la granulometría del agregado, correcciones por humedad y absorción, la limpieza de los agregados, el cambio de tipo de cemento y/o proporción de aditivo.

INGECONTROL SAC		
AVISO DE CONFIDENCIALIDAD: Este documento no tiene validez sin firma y sello del Jefe de Laboratorio de Ensayos de Materiales (LEM-INGECONTROL) y Jefe de Aseguramiento de la Calidad. Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento, toda copia y distribución del mismo fuera de nuestra organización, será considerada como COPIA NO CONTROLADA. La interpretación y uso de los resultados emitidos queda a entera responsabilidad del usuario solicitante.	REVISADO POR Nombre y firma:	AUTORIZADO POR Nombre y firma:
	 Liza Migué Angales JEFE DE LABORATORIO INGECONTROL S.A.C.	 Arnaldo Pérez Ccoscco CIP: 130140 Gerente Técnico

	INFORME	Código	AE-FO-93
	DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO - DISEÑO COMPROBADO REFERENCIA ACI 211.1	Versión	01
		Fecha	26-09-2022
		Página	1 de 1
Proyecto	: Análisis de las propiedades físico-mecánicas del concreto $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ añadiendo fibras de yacón, Junín, 2022	REGISTRO N°:	L22-134-10
Solicitante	: Lopez Angulo, Yeymi Sofia	REALIZADO POR :	R. Leyva
Atención	: Lopez Angulo, Yeymi Sofia	REVISADO POR :	L. Miegar
Ubicación de Proyecto	: Lima	FECHA DE ELABORACIÓN :	26/09/2022
Agregado	: Ag. Grueso / Ag. Fino	Fc de diseño:	210 kg/cm ²
Procedencia	: ---	Asentamiento:	3" a 4"
Cemento	: Cemento Sol	Código de mezcla:	7% F de yacón

- | | |
|---|---|
| <p>1. RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN REQUERIDA
$F'_{cr} = 294$</p> <p>2. RELACIÓN AGUA CEMENTO
$R_{a/c} = 0.54$</p> <p>3. DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN DE AGUA
Agua = 218 L</p> <p>4. CANTIDAD DE AIRE ATRAPADO
Aire = 2.5%</p> | <p>5. CÁLCULO DE LA CANTIDAD DE CEMENTO
Cemento 404 kg = 9.5 Bolsas x m³ Cementante = 404 kg</p> <p>6. ADITIVO
No aplica</p> <p>7. FIBRAS
Fibra de Yacón 178.29 kg</p> <p>8. ADICIONES
No aplica</p> |
|---|---|

9. CÁLCULO DEL VOLUMEN DE AGREGADOS

INSUMO	PESO ESPECÍFICO	VOLUMEN ABSOLUTO	HUMEDAD	ABSORCIÓN	MÓD. FINEZA	P.U.S.	P.U.C.	TMN
Cemento Sol	3110 kg/m ³	0.1298 m ³						
Agua	1000 kg/m ³	0.2180 m ³						
Aire atrapado = 2.5%	---	0.0250 m ³						
Agregado grueso	2870 kg/m ³	0.2751 m ³	0.3%	0.9%	6.75	1444	1539	1/2"
Agregado fino	2644 kg/m ³	0.3521 m ³	2.7%	2.1%	3.17	1661	1858	---
Volumen de pasta		0.3728 m ³						
Volumen de agregados		0.6272 m ³						

10. PROPORCIÓN DE AGREGADOS SECOS
- | | | | |
|-----------------|-------|-------------------------|----------|
| Agregado grueso | 43.9% | = 0.2751 m ³ | = 790 kg |
| Agregado fino | 56.1% | = 0.3521 m ³ | = 931 kg |

14. RESUMEN DE PROPORCIONES EN PESO

COMPONENTE	PESO SECO	PESO HÚMEDO
Cemento Sol	404 kg	404 kg
Agua	218 L	217 L
Fibra de Yacón	178.29 kg	178.29 kg
Agregado grueso	790 kg	791 kg
Agregado fino	931 kg	956 kg
PUT		2547 kg

11. PESO HÚMEDO DE LOS AGREGADOS - CORRECCIÓN POR HUMEDAD
- | | |
|-----------------|--------|
| Agregado grueso | 791 kg |
| Agregado fino | 956 kg |

12. AGUA EFECTIVA CORREGIDA POR ABSORCIÓN Y HUMEDAD
- | | |
|------|-------|
| Agua | 217 L |
|------|-------|

13. PROPORCIÓN EN VOLUMEN DE OBRA
- | | | | | |
|-----|-------|-------|----------|----------|
| CEM | A.F. | A.G. | AGUA | F. Yacón |
| : 1 | : 2.1 | : 2.0 | : 22.9 L | : 2.9 kg |


15. TANDA DE PRUEBA MÍNIMA

COMPONENTE	PESO HÚMEDO
Cemento Sol	12.11 kg
Agua	6.52 kg
Fibra de Yacón	2.92 kg
Agregado grueso	23.74 kg
Agregado fino	28.69 kg
Slump obtenido pulg.	3 1/2"
Temperatura °C	19.9°C

OBSERVACIONES:

- * Muestras provistas e identificadas por el solicitante
- * Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la autorización de INGENIOCONTROL
- * Los valores presentados en el presente diseño pueden variar ligeramente en obra por cambios en la granulometría del agregado, correcciones por humedad y absorción, la limpieza de los agregados, el cambio de tipo de cemento y/o proporción de aditivo.

INGENIOCONTROL SAC		
<p>AVISO DE CONFIDENCIALIDAD:</p> <p>Este documento no tiene validez sin firma y sello del Jefe de Laboratorio de Ensayos de Materiales (LEM-INGENIOCONTROL) y Jefe de Aseguramiento de la Calidad.</p> <p>Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento, toda copia y distribución del mismo fuera de nuestra organización, será considerada como COPIA NO CONTROLADA.</p> <p>La interpretación y uso de los resultados emitidos queda a entera responsabilidad del usuario solicitante.</p>	<p>REVISADO POR</p>	<p>AUTORIZADO POR</p>
	<p>Nombre y firma:</p> <p style="text-align: center;">  Luis Angeles JEFE DE LABORATORIO INGENIOCONTROL S.A.C. </p>	<p>Nombre y firma:</p> <p style="text-align: center;">  Arnaldo Perez Coscco CIP: 390140 Gerente Técnico </p>

	INFORME	Código	AE-FO-93
	DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO - DISEÑO COMPROBADO REFERENCIA ACI 211.1	Versión	01
		Fecha	26-09-2022
		Página	1 de 1

Proyecto : Análisis de las propiedades físico-mecánicas del concreto $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ añadiendo fibras de yacón, Junín, 2022 REGISTRO N°: L22-134-11
 Solicitante : Lopez Angulo, Yeymi Sofia REALIZADO POR : R. Leyva
 Atención : Lopez Angulo, Yeymi Sofia REVISADO POR : L. Meigar
 Ubicación de Proyecto : Lima FECHA DE ELABORACIÓN : 26/09/2022
 Agregado : Ag. Grueso / Ag. Fino Fc de diseño: 210 kg/cm²
 Procedencia : --- Asentamiento: 3" a 4"
 Cemento : Cemento Sol Código de mezcla: 10% F de yacón

- | | |
|---|---|
| <p>1. RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN REQUERIDA
$F'_{cr} = 294$</p> <p>2. RELACIÓN AGUA CEMENTO
$R_{a/c} = 0.54$</p> <p>3. DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN DE AGUA
Agua = 218 L</p> <p>4. CANTIDAD DE AIRE ATRAPADO
Aire = 2.5%</p> | <p>5. CÁLCULO DE LA CANTIDAD DE CEMENTO
Cemento 404 kg = 9.5 Bolsas x m³ Cementante = 404 kg</p> <p>6. ADITIVO
No aplica</p> <p>7. FIBRAS
Fibra de Yacón 263.10 kg</p> <p>8. ADICIONES
No aplica</p> |
|---|---|

9. CÁLCULO DEL VOLUMEN DE AGREGADOS

INSUMO	PESO ESPECÍFICO	VOLUMEN ABSOLUTO							
Cemento Sol	3110 kg/m ³	0.1298 m ³							
Agua	1000 kg/m ³	0.2180 m ³							
Aire atrapado = 2.5%	---	0.0250 m ³							
Agregado grueso	2870 kg/m ³	0.2751 m ³	0.3%	0.9%	6.75	1444	1539	1/2"	
Agregado fino	2644 kg/m ³	0.3521 m ³	2.7%	2.1%	3.17	1661	1858	---	
Volumen de pasta		0.3728 m ³							
Volumen de agregados		0.6272 m ³							

10. PROPORCIÓN DE AGREGADOS SECOS
- | | | | |
|-----------------|-------|-------------------------|----------|
| Agregado grueso | 43.9% | = 0.2751 m ³ | = 790 kg |
| Agregado fino | 56.1% | = 0.3521 m ³ | = 931 kg |

11. PESO HÚMEDO DE LOS AGREGADOS - CORRECCIÓN POR HUMEDAD
- | | |
|-----------------|--------|
| Agregado grueso | 791 kg |
| Agregado fino | 956 kg |

12. AGUA EFECTIVA CORREGIDA POR ABSORCIÓN Y HUMEDAD
- | | |
|------|-------|
| Agua | 217 L |
|------|-------|

13. PROPORCIÓN EN VOLUMEN DE OBRA
- | | | | | |
|-----|-------|-------|----------|----------|
| CEM | A.F. | A.G. | AGUA | F. Yacón |
| : 1 | : 2.1 | : 2.0 | : 22.9 L | : 4.8 kg |

14. RESUMEN DE PROPORCIONES EN PESO


COMPONENTE	PESO SECO	PESO HÚMEDO
Cemento Sol	404 kg	404 kg
Agua	218 L	217 L
Fibra de Yacón	263.10 kg	263.10 kg
Agregado grueso	790 kg	791 kg
Agregado fino	931 kg	956 kg
	PUT	2631 kg

15. TANDA DE PRUEBA MÍNIMA

COMPONENTE	PESO HÚMEDO
Cemento Sol	12.11 kg
Agua	6.52 kg
Fibra de Yacón	4.81 kg
Agregado grueso	23.74 kg
Agregado fino	28.69 kg
Slump obtenido pulg.	3"
Temperatura °C	20.4°C

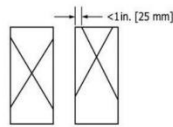
- OBSERVACIONES:**
- * Muestras provistas e identificadas por el solicitante
 - * Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la autorización de INGENIOCONTROL
 - * Los valores presentados en el presente diseño pueden variar ligeramente en obra por cambios en la granulometría del agregado, correcciones por humedad y absorción, la limpieza de los agregados, el cambio de tipo de cemento y/o proporción de aditivo.

INGENIOCONTROL SAC		
AVISO DE CONFIDENCIALIDAD:	REVISADO POR	AUTORIZADO POR
Este documento no tiene validez sin firma y sello del Jefe de Laboratorio de Ensayos de Materiales (LEM-INGENIOCONTROL) y Jefe de Aseguramiento de la Calidad. Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento, toda copia y distribución del mismo fuera de nuestra organización, será considerada como COPIA NO CONTROLADA. La interpretación y uso de los resultados emitidos queda a entera responsabilidad del usuario solicitante.	Nombre y firma:  Luzmila Angéles JEFE DE LABORATORIO INGENIOCONTROL S.A.C.	Nombre y firma:  Arnaldo Pérez Coscco CIP: 390140 Gerente Técnico

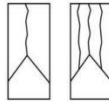
	REPORTE DE ENSAYO		Código	INGEO-LAB-F-C008
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE HORMIGÓN		Versión	02
			Fecha	10/10/2022
			Página	1 de 1
Proyecto	: Análisis de las propiedades físico-mecánicas del concreto f'c = 210 kg/cm2 añadiendo fibras de yacón, Junin, 2022		Registro N°:	L22-134-12
Solicitante	: Lopez Angulo, Yeymi Sofia		Muestreado por :	Solicitante
Cliente	: Lopez Angulo, Yeymi Sofia		Ensayado por :	R. Leyva
Ubicación de Proyecto	: Lima		Fecha de Ensayo :	26/09/2022
Fecha de emisión	: 28/10/2022		Turno :	Diurno
Tipo de muestra	: Concreto endurecido			
Presentación	: Especímenes cilíndricos 4" x 8"			
Fc de diseño	: 210 kg/cm2			

**Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens
ASTM C39/C39M-21**

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	DIÁMETRO (cm)	ALTURA (cm)	TIPO DE FALLA	RELACIÓN ALTURA / DIÁMETRO	FUERZA MÁXIMA (kg)	ESFUERZO	F'c	% F'c
PATRÓN	26/09/2022	3/10/2022	7	10.02	20.03	5	2.00	11932.0	151 kg/cm2	210 kg/cm2	72.1%
PATRÓN	26/09/2022	3/10/2022	7	10.03	20.02	5	2.00	12068.0	153 kg/cm2	210 kg/cm2	72.7%
PATRÓN	26/09/2022	3/10/2022	7	10.04	20.04	5	2.00	11899.0	150 kg/cm2	210 kg/cm2	71.6%
PATRÓN	26/09/2022	10/10/2022	14	10.02	20.04	5	2.00	13990.0	177 kg/cm2	210 kg/cm2	84.5%
PATRÓN	26/09/2022	10/10/2022	14	10.04	20.03	5	2.00	14159.0	179 kg/cm2	210 kg/cm2	85.2%
PATRÓN	26/09/2022	10/10/2022	14	10.03	20.04	5	2.00	14060.0	178 kg/cm2	210 kg/cm2	84.7%
PATRÓN	26/09/2022	24/10/2022	28	10.02	20.02	5	2.00	18631.0	236 kg/cm2	210 kg/cm2	112.5%
PATRÓN	26/09/2022	24/10/2022	28	10.03	20.03	5	2.00	18519.0	234 kg/cm2	210 kg/cm2	111.6%
PATRÓN	26/09/2022	24/10/2022	28	10.04	20.04	5	2.00	18768.0	237 kg/cm2	210 kg/cm2	113.0%



Tipo 1
Conos razonablemente bien formados en ambos extremos, fisuras a través de los cabezales de menos de 1 in (25 mm)



Tipo 2
Conos bien formados en un extremo, fisuras verticales a través de los cabezales, como no bien definido en el otro extremo



Tipo 3
Fisuras verticales encolumadas a través de ambos extremos, conos no bien formados

8.2 If the specimen length to diameter ratio is 1.75 or less, correct the result obtained in 8.1 by multiplying by the appropriate correction factor shown in the following table Note 11:

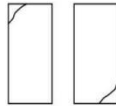
L/D:	1.75	1.50	1.25	1.00
Factor:	0.98	0.96	0.93	0.87

Use interpolation to determine correction factors for L/D values between those given in the table.

Fuente: ASTM C39



Tipo 4
Fractura diagonal sin fisuras a través de los extremos; golpee suavemente con un martillo para distinguirla del Tipo 1



Tipo 5
Fracturas en los lados en las partes superior o inferior (ocurre comúnmente con cabezales no adheridos)



Tipo 6
Similar a Tipo 5 pero el extremo del cilindro es puntagudo

	Coefficient of Variation ^a	Acceptable Range ^a of Individual Cylinder Strengths	
		2 cylinders	3 cylinders
150 by 300 mm [6 by 12 in.]			
Laboratory conditions	2.4 %	6.6 %	7.8 %
Field conditions	2.9 %	8.0 %	9.5 %
100 by 200 mm [4 by 8 in.]			
Laboratory conditions	3.2 %	9.0 %	10.6 %

Fuente: ASTM C39

Fuente: ASTM C39


OBSERVACIONES:

* Muestras elaboradas y curadas por el SOLICITANTE

* En caso que las muestras no cumplan con la relación altura / diámetro, se utilizará el factor de corrección de esfuerzo

El presente documento reemplaza al doc. AE-FO-101, ver. 1, del 19/04/2020

INGEOCONTROL SAC		
AVISO DE CONFIDENCIALIDAD: Este documento no tiene validez sin firma y sello del Jefe de Laboratorio de Ensayos de Materiales (IEM-INGEOCONTROL) y Jefe de Aseguramiento de la Calidad. Prohíbese la reproducción total o parcial del presente documento, toda copia y distribución del mismo fuera de nuestra organización, será considerada como COPIA NO CONTROLADA. La interpretación y uso de los resultados emitidos queda a entera responsabilidad del usuario solicitante.	REVISADO POR	AUTORIZADO POR
	Nombre y firma:  JEFE DE LABORATORIO INGEOCONTROL S.A.C.	Nombre y firma:  Arnaldo Perez Ccoscco CIP: 190140 Gerente Técnico

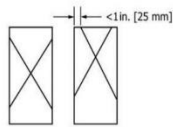
	REPORTE DE ENSAYO	Código	INGEO-LAB-F-C008
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE HORMIGÓN	Versión	02
		Fecha	10/10/2022
		Página	1 de 1

Proyecto : Análisis de las propiedades físico-mecánicas del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ añadiendo fibras de yacón, Junín, 2022 Registro N°: L22-134-13
 Solicitante : Lopez Angulo, Yeymi Sofia Muestreado por : Solicitante
 Cliente : Lopez Angulo, Yeymi Sofia Ensayado por : R. Leyva
 Ubicación de Proyecto : Lima Fecha de Ensayo : 26/09/2022
 Fecha de emisión : 28/10/2022 Turno : Diurno

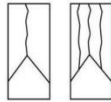
Tipo de muestra : Concreto endurecido
 Presentación : Especímenes cilíndricos 4" x 8"
 Fc de diseño : 210 kg/cm²

**Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens
ASTM C39/C39M-21**

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	DIÁMETRO (cm)	ALTURA (cm)	TIPO DE FALLA	RELACIÓN ALTURA / DIÁMETRO	FUERZA MÁXIMA (kg)	ESFUERZO	F'c	% F'c
4% Fibra de Yacón	26/09/2022	3/10/2022	7	10.02	20.03	5	2.00	4906.0	62 kg/cm ²	210 kg/cm ²	29.6%
4% Fibra de Yacón	26/09/2022	3/10/2022	7	10.00	20.04	5	2.00	4879.0	62 kg/cm ²	210 kg/cm ²	29.4%
4% Fibra de Yacón	26/09/2022	3/10/2022	7	10.03	20.02	5	2.00	4893.0	62 kg/cm ²	210 kg/cm ²	29.4%
4% Fibra de Yacón	26/09/2022	10/10/2022	14	10.02	20.02	5	2.00	7321.0	93 kg/cm ²	210 kg/cm ²	44.2%
4% Fibra de Yacón	26/09/2022	10/10/2022	14	10.02	20.03	5	2.00	7412.0	94 kg/cm ²	210 kg/cm ²	44.7%
4% Fibra de Yacón	26/09/2022	10/10/2022	14	10.03	20.04	5	2.00	7390.0	93 kg/cm ²	210 kg/cm ²	44.4%
4% Fibra de Yacón	26/09/2022	24/10/2022	28	10.02	20.02	5	2.00	15692.0	197 kg/cm ²	210 kg/cm ²	93.8%
4% Fibra de Yacón	26/09/2022	24/10/2022	28	10.03	20.03	5	2.00	16039.0	199 kg/cm ²	210 kg/cm ²	94.8%
4% Fibra de Yacón	26/09/2022	24/10/2022	28	10.04	20.04	5	2.00	15992.0	201 kg/cm ²	210 kg/cm ²	95.7%



Tipo 1
Conos razonablemente bien formados en ambos extremos, fisuras a través de los cabezales de menos de 1 in (25 mm)



Tipo 2
Conos bien formados en un extremo, fisuras verticales a través de los cabezales, como no bien definidos en el otro extremo



Tipo 3
Fisuras verticales en columnadas a través de ambos extremos, conos no bien formados



Tipo 4
Fractura diagonal sin fisuras a través de los extremos; golpe suave con un martillo para distinguir del Tipo 1



Tipo 5
Fracturas en los lados en las partes superior o inferior (ocurre comúnmente con cabezales no adheridos)



Tipo 6
Similar a Tipo 5 pero el extremo del cilindro es puntiagudo

Fuente: ASTM C39

8.2 If the specimen length to diameter ratio is 1.75 or less, correct the result obtained in 8.1 by multiplying by the appropriate correction factor shown in the following table Note 11:

L/D:	1.75	1.50	1.25	1.00
Factor:	0.98	0.96	0.93	0.87

Use interpolation to determine correction factors for L/D values between those given in the table.

Fuente: ASTM C39

	Coefficient of Variation ^a	Acceptable Range ^a of Individual Cylinder Strengths	
		2 cylinders	3 cylinders
150 by 300 mm [6 by 12 in.]			
Laboratory conditions	2.4 %	6.6 %	7.8 %
Field conditions	2.9 %	8.0 %	9.5 %
100 by 200 mm [4 by 8 in.]			
Laboratory conditions	3.2 %	9.0 %	10.6 %

Fuente: ASTM C39


OBSERVACIONES:

* Muestras elaboradas y curadas por el SOLICITANTE

* En caso que las muestras no cumplan con la relación altura / diámetro, se utilizará el factor de corrección de esfuerzo

El presente documento reemplaza al doc: AE-FO-101, ver. 1, del 19/04/2020

INGEOCONTROL SAC		
<p>AVISO DE CONFIDENCIALIDAD: Este documento no tiene validez sin firma y sello del Jefe de Laboratorio de Ensayos de Materiales (I EM-INGEOCONTROL) y Jefe de Aseguramiento de la Calidad. Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento, toda copia y distribución del mismo fuera de nuestra organización, será considerada como COPIA NO CONTROLADA. La interpretación y uso de los resultados emitidos queda a entera responsabilidad del usuario solicitante.</p>	<p style="text-align: center;">REVISADO POR</p> <p>Nombre y firma:</p> <div style="text-align: center;">  Yeymi Sofia Lopez Angulo JEFE DE LABORATORIO INGEOCONTROL S.A.C. </div>	<p style="text-align: center;">AUTORIZADO POR</p> <p>Nombre y firma:</p> <div style="text-align: center;">  Arnaldo Perez Ccoscco CIP: 190140 Gerente Técnico </div>

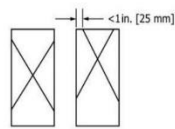
	REPORTE DE ENSAYO	Código	INGEO-LAB-F-C008
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE HORMIGÓN	Versión	02
		Fecha	10/10/2022
		Página	1 de 1

Proyecto : Análisis de las propiedades físico-mecánicas del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ añadiendo fibras de yacón, Junín, 2022 Registro N°: L22-134-14
 Solicitante : Lopez Angulo, Yeymi Sofia Muestreado por : Solicitante
 Cliente : Lopez Angulo, Yeymi Sofia Ensayado por : R. Leyva
 Ubicación de Proyecto : Lima Fecha de Ensayo : 26/09/2022
 Fecha de emisión : 28/10/2022 Turno : Diurno

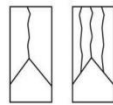
Tipo de muestra : Concreto endurecido
 Presentación : Especímenes cilíndricos 4" x 8"
 Fc de diseño : 210 kg/cm²

**Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens
ASTM C39/C39M-21**

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	DIÁMETRO (cm)	ALTURA (cm)	TIPO DE FALLA	RELACIÓN ALTURA / DIÁMETRO	FUERZA MÁXIMA (kg)	ESFUERZO	F'c	% F'c
7% Fibra de Yacón	26/09/2022	3/10/2022	7	10.03	20.03	3	2.00	6210.0	79 kg/cm ²	210 kg/cm ²	37.5%
7% Fibra de Yacón	26/09/2022	3/10/2022	7	10.00	20.04	2	2.00	6315.0	80 kg/cm ²	210 kg/cm ²	38.1%
7% Fibra de Yacón	26/09/2022	3/10/2022	7	10.01	20.03	2	2.00	6108.0	77 kg/cm ²	210 kg/cm ²	36.7%
7% Fibra de Yacón	26/09/2022	10/10/2022	14	10.04	20.03	2	2.00	9710.0	123 kg/cm ²	210 kg/cm ²	58.6%
7% Fibra de Yacón	26/09/2022	10/10/2022	14	10.02	20.02	2	2.00	9804.0	124 kg/cm ²	210 kg/cm ²	59.1%
7% Fibra de Yacón	26/09/2022	10/10/2022	14	10.03	20.01	2	2.00	9623.0	122 kg/cm ²	210 kg/cm ²	57.9%
7% Fibra de Yacón	26/09/2022	24/10/2022	28	10.01	20.03	2	2.00	16290.0	203 kg/cm ²	210 kg/cm ²	96.7%
7% Fibra de Yacón	26/09/2022	24/10/2022	28	10.04	20.03	2	2.00	16546.0	202 kg/cm ²	210 kg/cm ²	96.2%
7% Fibra de Yacón	26/09/2022	24/10/2022	28	10.02	20.02	2	2.00	16244.0	203 kg/cm ²	210 kg/cm ²	96.7%



Tipo 1
Conos razonablemente bien formados en ambos extremos, fisuras a través de los cabezales de menos de 1 in (25 mm)



Tipo 2
Conos bien formados en un extremo, fisuras verticales a través de los cabezales, como no bien definidos en el otro extremo



Tipo 3
Fisuras verticales encolumnadas a través de ambos extremos, conos no bien formados



Tipo 4
Fractura diagonal sin fisuras a través de los extremos; golpe suave con un martillo para distinguir del Tipo 1



Tipo 5
Fracturas en los lados en las partes superior o inferior (ocurre comúnmente con cabezales no adheridos)



Tipo 6
Similar a Tipo 5 pero el extremo del cilindro es puntiagudo

Fuente: ASTM C39

8.2 If the specimen length to diameter ratio is 1.75 or less, correct the result obtained in 8.1 by multiplying by the appropriate correction factor shown in the following table Note 11:

L/D:	1.75	1.50	1.25	1.00
Factor:	0.98	0.96	0.93	0.87

Use interpolation to determine correction factors for L/D values between those given in the table.

Fuente: ASTM C39


	Coefficient of Variation ^a	Acceptable Range ^a of Individual Cylinder Strengths	
		2 cylinders	3 cylinders
150 by 300 mm [6 by 12 in.]			
Laboratory conditions	2.4 %	6.6 %	7.8 %
Field conditions	2.9 %	8.0 %	9.5 %
100 by 200 mm [4 by 8 in.]			
Laboratory conditions	3.2 %	9.0 %	10.6 %

Fuente: ASTM C39

OBSERVACIONES:

* Muestras elaboradas y curadas por el SOLICITANTE
 * En caso que las muestras no cumplan con la relación altura / diámetro, se utilizará el factor de corrección de esfuerzo
 El presente documento reemplaza al doc. AE-FO-101, ver. 1, del 19/04/2020

INGEOCONTROL SAC		
AVISO DE CONFIDENCIALIDAD: Este documento no tiene validez sin firma y sello del Jefe de Laboratorio de Ensayos de Materiales (IEM-INGEOCONTROL) y Jefe de Aseguramiento de la Calidad. Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento, toda copia y distribución del mismo fuera de nuestra organización, será considerada como COPIA NO CONTROLADA. La interpretación y uso de los resultados emitidos queda a entera responsabilidad del usuario solicitante.	REVISADO POR Nombre y firma:  Yeymi Sofia Lopez Angulo JEFE DE LABORATORIO INGEOCONTROL S.A.C.	AUTORIZADO POR Nombre y firma:  Arnaldo Perez Ccoscco CIP: 190140 Gerente Técnico

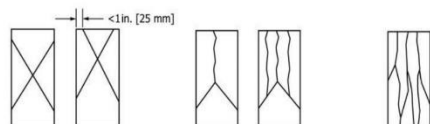
	REPORTE DE ENSAYO	Código	INGEO-LAB-F-C008
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE HORMIGÓN	Versión	02
		Fecha	10/10/2022
		Página	1 de 1

Proyecto : Análisis de las propiedades físico-mecánicas del concreto $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ añadiendo fibras de yacón, Junín, 2022 Registro N°: L22-134-15
 Solicitante : Lopez Angulo, Yeymi Sofia Muestreado por : Solicitante
 Cliente : Lopez Angulo, Yeymi Sofia Ensayado por : R. Leyva
 Ubicación de Proyecto : Lima Fecha de Ensayo : 26/09/2022
 Fecha de emisión : 28/10/2022 Turno : Diurno

Tipo de muestra : Concreto endurecido
 Presentación : Especímenes cilíndricos 4" x 8"
 Fc de diseño : 210 kg/cm²

**Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens
ASTM C39/C39M-21**

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	DIÁMETRO (cm)	ALTURA (cm)	TIPO DE FALLA	RELACIÓN ALTURA / DIÁMETRO	FUERZA MÁXIMA (kg)	ESFUERZO	F _c	% F _c
10% Fibra de Yacón	26/09/2022	3/10/2022	7	10.02	20.03	3	2.00	7604.0	96 kg/cm ²	210 kg/cm ²	45.9%
10% Fibra de Yacón	26/09/2022	3/10/2022	7	10.03	20.04	2	2.00	7687.0	97 kg/cm ²	210 kg/cm ²	46.3%
10% Fibra de Yacón	26/09/2022	3/10/2022	7	10.02	20.01	2	2.00	7516.0	95 kg/cm ²	210 kg/cm ²	45.2%
10% Fibra de Yacón	26/09/2022	10/10/2022	14	10.04	20.03	2	2.00	10516.0	133 kg/cm ²	210 kg/cm ²	63.5%
10% Fibra de Yacón	26/09/2022	10/10/2022	14	10.03	20.04	2	2.00	10594.0	134 kg/cm ²	210 kg/cm ²	63.8%
10% Fibra de Yacón	26/09/2022	10/10/2022	14	10.04	20.01	2	2.00	10682.0	135 kg/cm ²	210 kg/cm ²	64.3%
10% Fibra de Yacón	26/09/2022	24/10/2022	28	10.03	20.04	2	2.00	16671.0	206 kg/cm ²	210 kg/cm ²	98.1%
10% Fibra de Yacón	26/09/2022	24/10/2022	28	10.02	20.01	2	2.00	16717.0	204 kg/cm ²	210 kg/cm ²	97.1%
10% Fibra de Yacón	26/09/2022	24/10/2022	28	10.04	20.03	2	2.00	16942.0	207 kg/cm ²	210 kg/cm ²	98.6%



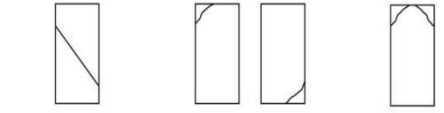
Tipo 1 Conos razonablemente bien formados en ambos extremos, fisuras a través de los cabezales de menos de 1 in (25 mm)
Tipo 2 Conos bien formados en un extremo, fisuras verticales a través de los cabezales, como no bien definido en el otro extremo
Tipo 3 Fisuras verticales enclomadas a través de ambos extremos, conos no bien formados

8.2 If the specimen length to diameter ratio is 1.75 or less, correct the result obtained in 8.1 by multiplying by the appropriate correction factor shown in the following table Note 11:

L/D:	1.75	1.50	1.25	1.00
Factor:	0.98	0.96	0.93	0.87

Use interpolation to determine correction factors for L/D values between those given in the table.

Fuente: ASTM C39



Tipo 4 Fractura diagonal sin fisuras a través de los extremos; golpee suavemente con un martillo para distinguirla del Tipo 1
Tipo 5 Fracturas en los lados en las partes superior o inferior (ocurre comúnmente con cabezales no adheridos)
Tipo 6 Similar a Tipo 5 pero el extremo del cilindro es puntiagudo

	Coefficient of Variation ^a	Acceptable Range ^a of Individual Cylinder Strengths	
		2 cylinders	3 cylinders
150 by 300 mm [6 by 12 in.]			
Laboratory conditions	2.4 %	6.6 %	7.8 %
Field conditions	2.9 %	8.0 %	9.5 %
100 by 200 mm [4 by 8 in.]			
Laboratory conditions	3.2 %	9.0 %	10.6 %

Fuente: ASTM C39

OBSERVACIONES:
 * Muestras elaboradas y curadas por el SOLICITANTE
 * En caso que las muestras no cumplan con la relación altura / diámetro, se utilizará el factor de corrección de esfuerzo
 El presente documento reemplaza al doc. AE-FO-101, ver. 1, del 19/04/2020

INGEOCONTROL SAC		
AVISO DE CONFIDENCIALIDAD: Este documento no tiene validez sin firma y sello del Jefe de Laboratorio de Ensayos de Materiales (E.M-INGEOCONTROL) y Jefe de Aseguramiento de la Calidad. Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento, toda copia y distribución del mismo fuera de nuestra organización, será considerada como COPIA NO CONTROLADA. La interpretación y uso de los resultados emitidos queda a entera responsabilidad del usuario solicitante.	REVISADO POR Nombre y firma:  JEF. DE LABORATORIO INGEOCONTROL S.A.C.	AUTORIZADO POR Nombre y firma:  Arnaldo Perez Ccoscco CIP: 190140 Gerente Técnico

Anexo 9: Certificado de Calibración del equipo.

<h1>AM3</h1>					
AM3 Ingeniería & Negocios SAC					
RUC	: 20513903261				
Dirección	: AV. Nicolás Ayllón 8510 Edif. 9 Of. 804, Lima - Lima - Ate				
Código Postal	: Lima 03				
Teléfono	: 511-679 8002				
Email	: soportetecnico@am3.com.pe				
<table border="1"> <tr> <td>N° de certificado:</td> <td>22072020-05</td> </tr> <tr> <td>Fecha de emisión:</td> <td>22/07/2020</td> </tr> </table>		N° de certificado:	22072020-05	Fecha de emisión:	22/07/2020
N° de certificado:	22072020-05				
Fecha de emisión:	22/07/2020				
DATOS DEL CLIENTE					
Razón Social	: INGENIERÍA GEOTÉCNICA Y CONTROL DE CALIDAD S.A.C.				
RUC	: 20602979190				
Dirección	: MZA. A LOTE. 24 INT. 1 URB. MAYORAZGO NARANJAL 2DA ETAPA LIMA - LIMA - SAN MARTIN DE PORRES				
<hr/>					
Equipo	Máquina de Compresión Accu-Tek Touch Control PRO 250				
Marca	ELE International				
Modelo Marco de Carga	35-0690/08				
N° de Serie Marco de Carga	: 180300131				
Capacidad	1112 KN				
División de Escala	0.1 KN				
N° de Serie Panel de Lectura	1838-1-10045				
Procedencia	USA				
Patrón de Trabajo	Celda ELE International Tipo: CCDHA-2000 KN-004-000, N° de Serie: 56638, Capacidad: 2000 KN, trazable al HOTTINGER BALDWIN MESSTECHNIK GmbH - Alemania, calibrado de acuerdo a la norma ASTM E74-18, Certificado de Calibración INF-LE 013-20.				
Método de Verificación	ASTM E-4 "Standard Practices for Force Verification of Testing Machines" Método C				
Temp. Inicial (°C)	: 18	H.R. Inicial (%)	74		
Temp. Final (°C)	: 18	H.R. Final (%)	69		
Fecha de Verificación	: 21/07/2020				
Lugar de Verificación	Mza. A Lote. 24 Int. 1 Urb. Mayorazgo Naranjal 2da Etapa Lima - Lima - San Martín de Porres				
N° de Páginas	: 2				
 HECHO POR Emilo Maica		 ALDO MARCO MUCHA MALLALIPOMA Ingeniero Civil CIP N° 234122 REVISADO POR			
Este certificado de verificación solo puede ser difundido sin alteraciones posterior a la autorización asignada por AM3 Ingeniería & Negocios S.A.C. Este certificado de verificación sin firma y solo carece de validez.					

RESULTADOS DE LA MEDICIÓN

Lectura de Celda (patrón)	Lectura del Equipo				Error	Incertidumbre
	LP	Lectura 1	Lectura 2	Lectura 3		
(KN)	(KN)	(KN)	(KN)	(KN)	(%)	U (%)
100	100.20	100.18	100.30	100.20	0.20	0.1
200	200.20	200.20	200.90	200.43	0.22	0.1
300	300.60	300.60	301.30	300.83	0.28	0.1
400	400.70	400.50	401.70	400.97	0.24	0.1
500	499.20	500.70	501.80	500.57	0.11	0.1
600	600.90	600.10	601.70	600.90	0.15	0.1
700	700.30	700.90	702.00	701.07	0.15	0.1
800	800.80	800.80	802.60	801.30	0.16	0.1
900	901.00	900.80	902.50	901.43	0.16	0.1
1000	1001.00	1001.00	1004.00	1002.00	0.20	0.1


Incertidumbre

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la Incertidumbre Expandida de Medición, para un factor de cobertura $k=2$ y ha sido determinada de acuerdo a la "Guía para la Expresión de la Incertidumbre en la Medición".

Observaciones / Indicaciones

El usuario debe calibrar el equipo en intervalos apropiados de tiempo de acuerdo al uso, mantenimiento y conservación al que esté expuesto.

El equipo se encuentra calibrado y no necesita corrección alguna, ya que el error no supera el $\pm 1\%$ en todo el rango verificado.



REDO MARCO
 MUCHA MALLAUPOMA
 Ingeniero Civil
 CIP N° 234122



PERUTEST S.A.C.
EQUIPOS E INSTRUMENTOS

PERUTEST S.A.C.

CALIBRACIÓN, MANTENIMIENTO Y VENTAS DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO

SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FISICA - QUIMICA

RUC N° 20602182721

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

PT - LL - 026 - 2020

Área de Metrología
Laboratorio de Longitud

Página 2 de 3

1. Expediente	0386-2020	Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).
2. Solicitante	INGENIERIA GEOTECNICA Y CONTROL DE CALIDAD S.A.C.	Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.
3. Dirección	MZA. A LOTE: 24 INT. 1 URB. MAYORAZGO NARANJAL 2DA ETAPA LIMA - LIMA - SAN MARTIN DE PORRES	PERUTEST S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.
4. Instrumento de Medición	VERNIER (PIE DE REY)	Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.
Alcance de Indicación	0 mm a 150 mm / 0 pulg. a 6 pulg.	El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.
División de Escala / Resolución	0.01 mm / 0.0005 pulg.	
Marca	UBERMAN	
Modelo	NO INDICA	
Número de Serie	NO INDICA (*)	
Procedencia	NO INDICA	
Identificación	NO INDICA	
Tipo de Indicación	DIGITAL	
5. Fecha de Calibración	2020-06-17	

Fecha de Emisión

2020-06-17

Jefe del Laboratorio de Metrología

MANUEL ALEJANDRO ALIAGA TORRES

Sello



Principal: Jr. La Madrid Mz. E Lt. 14 Urb. Los Olivos - San Martín de Porres - Lima
 Sucursal: Calle Sinchi Rocca Nro. 1320 - La Victoria - Chiclayo - Lambayeque
 Teléfono: 913028621 - 913028623 - 913028624 Oficina: (511) 764 5730
 E-mail: ventas@perutest.com.pe Web: www.perutest.com.pe



PERUTEST S.A.C.

CALIBRACIÓN - MANTENIMIENTO Y VENTAS DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO
 SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA
 RUC N° 20602182721

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LL - 026 - 2020

Área de Metrología
 Laboratorio de Longitud

Página 2 de 5

6. Método de Calibración

La calibración se realizó por comparación entre bloques patrones calibrados y la indicación del instrumento a calibrar tomando como referencia el método descrito en el PE-012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del SNM-INDECOPI, Segunda Edición.

7. Lugar de calibración

Las instalaciones del cliente.
 MZA, A LOTE, 24 INT, 1 URB, MAYORAZGO NARANJAL 2DA ETAPA LIMA - LIMA - SAN MARTÍN DE PORRES

8. Condiciones Ambientales

	mínima	máxima
Temperatura	22.3 °C	22.6 °C
Humedad Relativa	61 %	68 %

9. Patrones de Referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
INACAL	BLOQUES PATRON DE LONGITUD MARCA: INSIZE	LLA-102-2020
METROIL - LABORATORIO ACREDITADO REGISTRO LC-001	TERMOHIGROMETRO DIGITAL BOEGO	T-1695-2019

10. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación **CALIBRADO**.
- (*) Serie grabada en el instrumento.
- El instrumento presenta errores menores a los errores máximos permisibles.



Principal: Jr. La Madrid Mz. E Lt. 14 Urb. Los Olivos - San Martín de Porres - Lima
 Sucursal: Calle Sinchi Roca Nro. 1320 - La Victoria - Chiclayo - Lambayeque
 Teléfono: 913028621 - 913028623 - 913028624 Oficina: (511) 764 5730
 E-mail : ventas@perutest.com.pe Web: www.perutest.com.pe



PERUTEST S.A.C.

CALIBRACIÓN - MANTENIMIENTO Y VENTAS DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO
 SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA
 RUC N° 20602182721

Área de Metrología
 Laboratorio de Longitud

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LL - 026 - 2020

Página 2 de 3

11. Resultados de Medición

VALOR PATRÓN (mm)	INDICACIÓN DEL PJE DE REY			MÁXIMO ERROR ENCONTRADO (± μm)	ERRORES MÁXIMOS PERMITIDOS (± μm)
	EXTERIOR (mm)	INTERIOR (mm)	PROFUNDIDAD (mm)		
10.000	10.000	10.000	10.000	0	20
20.000	20.004	20.003	20.000	4	20
40.000	40.002	40.000	40.000	2	20
80.000	80.002	80.003	80.000	3	20
100.000	100.002	100.000	100.002	2	20
150.000	150.002	150.000	150.000	2	20

INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN : $1.5 \mu\text{m}$; para $k=2$

12. Incertidumbre

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

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



Principal: Jr. La Madrid Mz. E Lt. 14 Urb. Los Olivos - San Martín de Porres - Lima
 Sucursal: Calle Sinchi Roca Nro. 1320 - La Victoria - Chiclayo - Lambayeque
 Teléfono: 913028621 - 913028623 - 913028624 Oficina: (511) 764 5730
 E-mail : ventas@perutest.com.pe Web: www.perutest.com.pe



PERUTEST S.A.C.

CALIBRACIÓN, MANTENIMIENTO Y VENTAS DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO
 SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA
 RUC N° 20602182721

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LT - 026 - 2020

Área de Metrología
 Laboratorio de Temperatura

Página 1 de 5

1. Expediente 0386-2020
2. Solicitante INGENIERIA GEOTECNICA Y CONTROL DE CALIDAD S.A.C.
3. Dirección MZA, A LOTE: 24 INT: 1 URB. MAYORAZGO NARANJAL 2DA ETAPA LIMA - LIMA - SAN MARTÍN DE PORRES
4. Equipo HORNO
 - Alcance Máximo 300 °C
 - Marca PERUTEST
 - Modelo PT-H76
 - Número de Serie 0135
 - Procedencia PERÚ
 - Identificación NO INDICA
 - Ubicación NO INDICA

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

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

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

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

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

Descripción	Controlador / Selector	Instrumento de medición
Alcance	-30 °C a 300 °C	30 °C a 300 °C
División de escala / Resolución	0.1 °C	0.1 °C
Tipo	CONTROLADOR ELECTRONICO	TERMOMETRO DIGITAL

5. Fecha de Calibración 2020-06-17

Fecha de Emisión

Jefe del Laboratorio de Metrología

Sello

2020-06-17

MANUEL ALEJANDRO ALIAGA TORRES



Principal: Jr. La Madrid Mz. E Lt. 14 Urb. Los Olivos - San Martín de Porres - Lima
 Sucursal: Calle Sinchi Roca Nro. 1320 - La Victoria - Chiclayo - Lambayeque
 Teléfono: 913028621 - 913028623 - 913028624 Oficina: (511) 764 5730
 E-mail : ventas@perutest.com.pe Web: www.perutest.com.pe



PERUTEST S.A.C.

CALIBRACIÓN, MANTENIMIENTO Y VENTAS DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO
 SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA
 RUC N° 20602182721

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LT - 026 - 2020

Área de Metrología
 Laboratorio de Temperatura

Página 2 de 5

6. Método de Calibración

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

7. Lugar de calibración

En las instalaciones del cliente.
 MZA. A. LOTE. 24 INT. 1 URB. MAYORAZGO NARANJAL 2DA ETAPA LIMA - LIMA - SAN MARTÍN DE PORRES

8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	22.5	22.5
Humedad Relativa	63%	63%

9. Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado y/o Informe de calibración
SAT - LABORATORIO ACREDITADO REGISTRO: LC-014	TERMÓMETRO DE INDICACIÓN DIGITAL DE 10 CANALES TERMOPARES TIPO T - DIGISENSE	LT-1268-2019
METROIL - LABORATORIO ACREDITADO REGISTRO: LC-001	THERMOHIGROMETRO DIGITAL BOECO MODELO: HTC-8	T-1695-2019

10. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación de CALIBRADO.
 (*) Código indicado en una etiqueta adherido al equipo.
- La periodicidad de la calibración depende del uso, mantenimiento y conservación del instrumento de medición.



Principal: Jr. La Madrid Mz. E Lt. 14 Urb. Los Olivos - San Martín de Porres - Lima
 Sucursal: Calle Sinchi Roca Nro. 1320 - La Victoria - Chiclayo - Lambayeque
 Teléfono: 913028621 - 913028623 - 913028624 Oficina: (511) 764 5730
 E-mail : ventas@perutest.com.pe Web: www.perutest.com.pe



PERUTEST S.A.C.

CALIBRACIÓN, MANTENIMIENTO Y VENTAS DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO

SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA

RUC N° 20602182721

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LT - 026 - 2020

Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

Página 2 de 5

11. Resultados de Medición

Temperatura ambiental promedio 21 °C
 Tiempo de calentamiento y estabilización del equipo 2 horas
 El controlador se seteo en 110.

PARA LA TEMPERATURA DE 110 °C

Tiempo (min)	Termómetro del equipo (°C)	TEMPERATURAS EN LAS POSICIONES DE MEDICIÓN (°C)										T prom (°C)	T max-T min (°C)
		NIVEL SUPERIOR					NIVEL INFERIOR						
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
00	110.0	106.9	107.1	111.0	115.1	112.4	104.2	109.0	112.4	112.4	109.7	110.0	10.9
02	110.0	107.1	107.1	109.7	115.7	113.0	104.0	108.6	113.0	113.0	109.2	110.1	11.7
04	110.0	107.0	106.9	111.3	115.4	112.6	104.2	108.6	112.6	112.6	109.6	110.1	11.2
06	110.0	107.4	107.0	110.5	115.3	112.6	104.0	108.6	112.4	112.6	109.7	110.0	11.3
08	110.0	106.9	107.1	111.0	115.1	112.4	104.0	109.0	113.0	112.4	109.7	110.1	11.1
10	110.0	107.3	107.0	109.7	115.7	113.0	104.1	108.6	112.6	113.0	109.6	110.1	11.6
12	110.0	107.0	107.1	111.0	115.4	112.6	104.0	108.6	112.6	112.6	109.7	110.1	11.4
14	110.0	107.4	106.9	109.7	115.3	112.6	104.1	109.0	113.0	112.6	109.7	110.0	11.2
16	110.0	106.9	107.0	111.3	115.1	112.4	104.1	108.6	112.6	112.4	109.6	110.0	10.9
18	110.0	107.3	107.1	110.5	115.7	113.0	104.0	109.0	113.0	113.0	109.7	110.1	11.7
20	110.0	107.0	107.1	111.3	115.4	112.6	104.2	108.6	112.6	112.4	109.7	110.1	11.2
22	110.0	107.4	107.1	110.5	115.3	112.6	104.0	108.6	112.6	112.6	109.6	110.0	11.1
24	110.0	106.9	106.9	111.0	115.7	112.6	104.2	108.6	113.0	112.4	109.7	110.1	11.5
26	110.0	107.1	107.0	109.7	115.4	112.6	104.0	108.6	112.4	112.4	109.7	109.9	11.4
28	110.0	106.9	106.9	111.3	115.3	113.0	104.1	108.6	113.0	113.0	109.6	110.2	11.1
30	110.0	107.3	107.0	110.5	115.4	112.6	104.0	109.0	112.4	112.4	109.7	110.0	11.4
32	110.0	107.0	107.1	111.0	115.3	113.0	104.0	108.6	113.0	113.0	109.7	110.2	11.3
34	110.0	107.4	107.0	109.7	115.3	112.6	104.0	108.0	112.6	112.6	109.6	110.0	11.3
36	110.0	107.4	107.2	111.3	115.7	112.6	104.2	108.6	112.6	112.4	109.7	110.2	11.5
38	110.0	106.9	107.1	110.5	115.1	113.0	104.0	108.6	113.0	113.0	109.7	110.1	11.3
40	110.0	107.1	106.9	111.0	115.7	112.6	104.0	108.0	112.6	112.4	109.6	110.1	11.7
42	110.0	107.0	107.0	109.7	115.4	112.4	104.2	108.6	112.6	112.4	109.7	109.9	11.3
44	110.0	107.4	107.0	111.0	115.3	113.0	104.0	108.6	112.4	113.0	109.7	110.1	11.3
46	110.0	106.9	107.1	109.7	115.1	112.6	104.2	108.6	113.0	112.4	109.6	109.9	10.9
48	110.0	107.3	107.1	111.3	115.7	112.6	104.2	108.6	112.6	112.6	109.7	110.2	11.6
50	110.0	106.9	106.9	110.5	115.4	112.4	104.2	108.6	113.0	112.4	109.7	110.0	11.2
52	110.0	107.0	107.0	111.3	115.3	113.0	104.0	108.6	112.6	113.0	109.6	110.1	11.3
54	110.0	107.4	107.1	111.0	115.1	112.6	104.0	108.6	113.0	112.6	109.6	110.1	11.1
56	110.0	106.9	107.1	109.7	115.7	112.6	104.0	108.6	112.6	112.6	109.7	109.9	11.7
58	110.0	107.3	106.9	111.3	115.3	113.0	104.2	108.0	112.6	113.0	109.7	110.2	11.2
60	110.0	106.9	107.0	110.5	115.3	112.6	104.0	108.6	113.0	112.6	109.6	110.0	11.3
T.PROM	110.0	107.1	107.0	110.6	115.4	112.7	104.1	108.7	112.7	112.7	109.7	110.1	
T.MAX	110.0	107.4	107.1	111.3	115.7	113.0	104.2	109.0	113.0	113.0	109.7		
T.MIN	110.0	106.9	106.9	109.7	115.1	112.4	104.0	108.6	112.4	112.4	109.6		
DTT	0.0	0.5	0.2	1.6	0.6	0.6	0.2	0.4	0.6	0.6	0.1		



Principal: Jr. La Madrid Mz. E Lt. 14 Urb. Los Olivos - San Martín de Porres - Lima
 Sucursal: Calle Sinchi Roca Nro. 1320 - La Victoria - Chiclayo - Lambayeque
 Teléfono: 913028621 - 913028623 - 913028624 Oficina: (511) 764 5730
 E-mail : ventas@perutest.com.pe Web: www.perutest.com.pe



PERUTEST S.A.C.

CALIBRACIÓN, MANTENIMIENTO Y VENTAS DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO
SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA
RUC N° 20602182721

PERUTEST S.A.C.
EQUIPOS E INSTRUMENTOS

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LT - 026 - 2020

Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

Página 4 de 5

PARÁMETRO	VALOR (°C)	INCERTIDUMBRE EXPANDIDA (°C)
Máxima Temperatura Medida	115.7	13.5
Mínima Temperatura Medida	104.0	0.0
Desviación de Temperatura en el Tiempo	1.6	0.1
Desviación de Temperatura en el Espacio	11.8	13.7
Estabilidad Medida (±)	0.8	0.04
Uniformidad Medida	11.7	13.7

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

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

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

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

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

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

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

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



Principal: Jr. La Madrid Mz. E Lt. 14 Urb. Los Olivos - San Martín de Porres - Lima
Sucursal: Calle Sinchi Roca Nro. 1320 - La Victoria - Chiclayo - Lambayeque
Teléfono: 913028621 - 913028623 - 913028624 Oficina: (511) 764 5730
E-mail : ventas@perutest.com.pe Web: www.perutest.com.pe



PERUTEST S.A.C.

CALIBRACIÓN, MANTENIMIENTO Y VENTAS DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO

SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA

RUC N° 20602182721

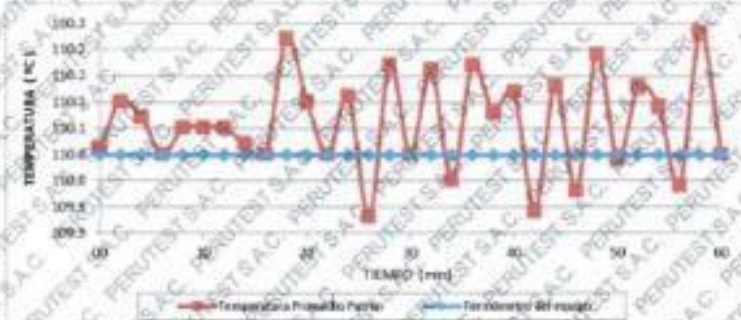
CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

PT - LT - 026 - 2020

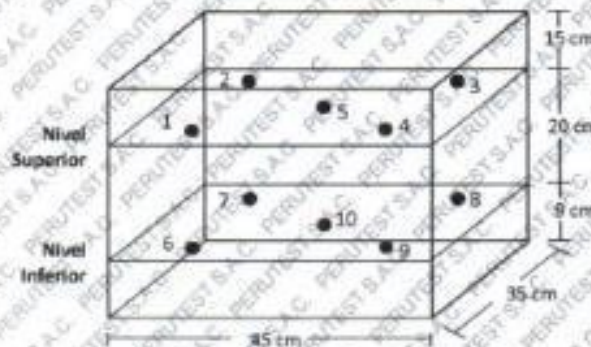
Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

Página 1 de 3

DISTRIBUCIÓN DE TEMPERATURAS EN EL EQUIPO TEMPERATURA DE TRABAJO: $110^{\circ}\text{C} \pm 10^{\circ}\text{C}$



DISTRIBUCIÓN DE LOS TERMOPARES



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

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

12. Incertidumbre

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

Fin del documento



Principal: Jr. La Madrid Mz. E Lt. 14 Urb. Los Olivos - San Martín de Porres - Lima
Sucursal: Calle Sinchi Roca Nro. 1320 - La Victoria - Chiclayo - Lambayeque
Teléfono: 913028621 - 913028623 - 913028624 Oficina: (511) 764 5730
E-mail: ventas@perutest.com.pe Web: www.perutest.com.pe

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° MLM-250-2021

Página 1 de 3

FECHA DE CALIBRACIÓN : 2021-04-28 FECHA DE EMISIÓN : 2021-04-29
ORDEN DE TRABAJO : OTC-055-2021

1. SOLICITANTE : INGEOCONTROL S. A. C.

DIRECCIÓN : Mza. A Lote 24, Urb. Mayorazgo 2da Etapa - San Marín de Porres

2. INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : BALANZA

MARCA : ELECTRONIC BALANCE ALCANCE DE INDICACIÓN : 8000 g
MODELO : WT60001GF DIVISIÓN DE ESCALA / RESOLUCIÓN : 0,1 g
NÚMERO DE SERIE : 150921077 DIVISIÓN DE VERIFICACIÓN (e) : 0,1 g
PROCEDENCIA : NO INDICA TIPO : ELECTRÓNICA
IDENTIFICACIÓN : LS-08 (*)

UBICACIÓN : LABORATORIO DE SUELOS

3. FUNDAMENTO DEL MÉTODO Y PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN

La Calibración se realizó según el método de comparación de las indicaciones de la balanza contra cargas aplicadas de valor conocido (pesas patrón).
Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase I y II, PC-011 del SNM-INDECOPI, 4ta edición Abril 2010.

4. LUGAR DE CALIBRACIÓN

LABORATORIO DE SUELOS de INGEOCONTROL S. A. C.
Mza. A Lote 24, Urb. Mayorazgo 2da Etapa - San Marín de Porres

5. DECLARACIÓN DE LA INCERTIDUMBRE

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.

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

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

Los resultados de este certificado de calibración no debe ser utilizado como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

METROLAB S.A.C.
Héctor Méndez Perone
GERENTE GENERAL



Jorge Pacheco Cristóbal
Gerente Técnico

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° MLM-250-2021

Página 2 de 3

5. CONDICIONES AMBIENTALES

	Mínima	Máxima
Temperatura	19,3 °C	19,3 °C
Humedad Relativa	77 %	77 %

7. TRAZABILIDAD

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

Trazabilidad	Patrón utilizado	Código	Certificado de calibración
Patrones de referencia del INACAL - DM	pesas (exactitud E2)	E2-001A	LM-C-006-2021
		E2-001B	LM-C-005-2021

8. OBSERVACIONES

(*) Código indicado en una etiqueta adherida al instrumento.

Los errores máximos permitidos (e.m.p.) para esta balanza corresponden a los e.m.p. para balanzas en uso de funcionamiento no automático de clase de exactitud II, según la Norma Metroológica Peruana 003.

Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación "CALIBRADO".

9. RESULTADOS DE MEDICIÓN

INSPECCIÓN VISUAL			
AJUSTE DE CERO	TENE	ESCALA	NO TENE
OSCILACIÓN LIBRE	TENE	CURSOR	NO TENE
PLATAFORMA	TENE	SISTEMA DE TRABA	NO TENE
NIVELACIÓN	TENE		


ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Medición N°	Carga L1* kg	Incid		Final		Carga L2* kg	Δ L(g)	E(g)	
		Temp. (°C)		HR. (%)					
		19,3	19,3	77	77				
1	3 000,0	0,10	-0,05	5 000,0	0,09	-0,14			
2	3 000,0	0,10	-0,05	5 000,0	0,10	-0,16			
3	2 999,9	0,10	-0,15	5 000,0	0,10	-0,15			
4	3 000,0	0,10	-0,05	5 000,0	0,10	-0,15			
5	2 999,9	0,10	-0,15	5 000,0	0,10	-0,15			
6	3 000,0	0,10	-0,05	5 000,0	0,10	-0,15			
7	3 000,0	0,10	-0,05	5 000,0	0,09	-0,24			
8	3 000,0	0,10	-0,05	5 000,0	0,09	-0,24			
9	2 999,9	0,10	-0,15	5 000,0	0,10	-0,25			
10	3 000,0	0,10	-0,05	5 000,0	0,10	-0,15			
Diferencia Máxima								0,10	0,11
Error máximo permitido ±								0,3 g	0,3 g

Código: PT-47-R12

Revisión: 03

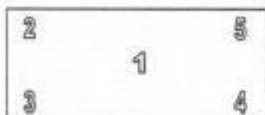
Elaborado: J.L.P.C.

Revisado: H.P.M.P.

Aprobado por: H.P.M.P.

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° MLM-250-2021

Página 3 de 3



Vista Frontal

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

	Inicial	Final
Temp. (°C)	19,3	19,3
HR (%)	77	77

Posición de la Carga	Determinación de E _D				Determinación del Error corregido				
	Carga Mínima*(g)	l(g)	Δ L(g)	E _D (g)	Carga L (g)	l(g)	Δ L(g)	E _D (g)	E _C (g)
1	1,0	0,9	0,10	-0,15	2 000,0	2 000,1	0,10	0,05	0,20
2		1,0	0,10	-0,05		2 000,1	0,10	0,05	0,10
3		1,0	0,10	-0,05		2 000,2	0,10	0,15	0,20
4		0,9	0,10	-0,15		2 000,1	0,10	0,05	0,20
5		1,0	0,10	-0,05		1 999,9	0,10	-0,15	-0,10

(*) valor entre 0 y 10 e

Error máximo permitido : ± 0,2 g

ENSAYO DE PESAJE

	Inicial	Final
Temp. (°C)	19,3	19,3
HR (%)	77	77

Carga L (g)	CRECIENTES				DECRECIENTES				emp(**)
	l(g)	Δ L(g)	E _D (g)	E _C (g)	l(g)	Δ L(g)	E _D (g)	E _C (g)	
1,0	1,0	0,10	-0,05						0,1
5,0	5,0	0,10	-0,05	0,00	4,6	0,10	-0,45	-0,40	0,1
100,0	100,0	0,10	-0,05	0,00	99,6	0,10	-0,45	-0,40	0,1
500,0	500,0	0,10	-0,05	0,00	499,7	0,10	-0,35	-0,30	0,1
1 000,0	1 000,1	0,10	0,05	0,10	999,7	0,10	-0,35	-0,30	0,2
1 500,0	1 500,1	0,10	0,05	0,10	1 499,7	0,10	-0,35	-0,30	0,2
2 000,0	1 999,9	0,10	-0,15	-0,10	1 999,6	0,10	-0,45	-0,40	0,2
3 000,0	2 999,9	0,10	-0,15	-0,10	2 999,5	0,10	-0,55	-0,50	0,3
4 000,0	3 999,8	0,10	-0,25	-0,20	3 999,5	0,10	-0,55	-0,50	0,3
5 000,0	4 999,8	0,10	-0,25	-0,20	4 999,6	0,10	-0,45	-0,40	0,3
6 000,0	5 999,6	0,10	-0,45	-0,40	5 999,6	0,10	-0,45	-0,40	0,3

(**) error máximo permitido

LECTURA CORREGIDA E INCERTIDUMBRE DE LA BALANZA

$$\text{Lectura Corregida} = R + 0,0000339 \times R$$

$$\text{Incertidumbre Expandida} = 2 \times (0,0173 \text{ g}^2 + 0,0000000247 \times R^2)^{1/2}$$

R: Indicación de la balanza en g Capacidad mínima : 5,0 g

Cálculo de Lectura Corregida para la Capacidad Máxima

$$R_{\text{corregida}} = (5 999,8 \pm 0,7) \text{ g}$$

----- FIN DEL DOCUMENTO -----



Código: PT-07-R12

Revisión: 03

Elaborado: JLPC

Revisado: HRMP

Aprobado por: HRMP

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN Nº MLM - 251 - 2021

Página 1 de 3

FECHA DE CALIBRACIÓN : 2021-04-26 FECHA DE EMISIÓN : 2021-04-29
ORDEN DE TRABAJO : OTC-055-2021

1. SOLICITANTE : INGEOCONTROL S. A. C.
DIRECCIÓN : Mza. A Lote 24, Urb. Mayorazgo 2da Etapa - San Martín de Porres

2. INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : BALANZA
MARCA : CHAUS ALCANCE DE INDICACIÓN : 30000 g
MODELO : R21PE30ZH DIVISIÓN DE ESCALA / RESOLUCIÓN : 1 g
NÚMERO DE SERIE : B847537448 DIVISIÓN DE VERIFICACIÓN (e) : 10 g
PROCEDENCIA : CHINA TIPO : ELECTRÓNICA
IDENTIFICACIÓN : LS-04 (*)
UBICACIÓN : LABORATORIO DE SUELOS

3. PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN

Procedimiento para la Calibración de Instrumentos de Pesaje de Funcionamiento no Automático Clase III y IIII: PC - 001 del INACAL Primera Edición - Mayo 2019.

4. LUGAR DE CALIBRACIÓNLABORATORIO DE SUELOS de INGEOCONTROL S. A. C.
Mza. A Lote 24, Urb. Mayorazgo 2da Etapa - San Martín de Porres**5. DECLARACIÓN DE LA INCERTIDUMBRE**

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la Incertidumbre en la Medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.

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

METROLAB S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados. Los resultados de este certificado de calibración no debe ser utilizado como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

METROLAB S.A.C.*Háctor Méndez Pezóné*
GERENTE GENERAL*Jorge Pacheco Cristóbal*
Gerente Técnico

Código: PT-07-R13

Revisión: 03

Elaborado: JLPC

Revisado: HRMP

Aprobado: HRMP

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° MLM - 251 - 2021

Página 2 de 3

5. CONDICIONES AMBIENTALES

	Inicial	Final
Temperatura	19,2 °C	19,2 °C
Humedad Relativa	77 %	79 %

6. TRAZABILIDAD

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

Trazabilidad	Patrón utilizado	Código	Certificado de calibración
Patrones de referencia de INACAL - DM	Pesas (exactitud E2 y F1)	E2-001A	LM-C-006-2021
		E2-001B	LM-C-005-2021
		E2-003	LM-C-008-2021
		E2-004	LM-C-007-2021

7. OBSERVACIONES

(*) Código indicado en una etiqueta adherida al instrumento.

Los errores máximos permitidos (e.m.p.) para esta balanza corresponden a los e.m.p. para balanzas en uso de funcionamiento no automático de clase de exactitud III, según la Norma Metroológica Peruana 003 - 2009. Instrumentos de Pesaje de Funcionamiento no Automático.

Se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación de "CALIBRADO".

8. RESULTADOS DE MEDICIÓN

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


ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Medición N°	Carga L1=	Temp (°C)		Carga L2=	M(g)	E(g)
		19,2	19,2			
	15 000 g			20 999		
1	15 000	0,2	0,3	20 999	0,2	-0,7
2	15 001	0,7	0,8	20 999	0,3	-0,8
3	15 001	0,8	0,7	20 999	0,4	-0,9
4	15 001	0,7	0,8	20 998	0,2	-1,7
5	15 000	0,2	0,3	20 998	0,2	-1,7
6	15 001	0,7	0,8	20 999	0,4	-0,9
7	15 001	0,8	0,7	20 999	0,3	-0,8
8	15 001	0,7	0,8	20 999	0,4	-0,9
9	15 000	0,2	0,3	20 999	0,3	-0,8
10	15 001	0,8	0,7	20 998	0,2	-1,7
Diferencia Máxima						1,0
Error máximo permitido ±				20 g		30 g

Código: PT-07-R13

Revisión: 03

Elaborado: JLPC

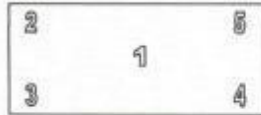
Revisado: HRMP

Aprobado: HRMP

Av. Guardia Peruana N° 381 Urb. Matellini - Chorrillos - Lima - Perú
 Teléfonos: 637 3138 / 637 3139 Entel: 994 221 268 - Cel.: 994 188 775
 email: atencion_al_cliente@metrolabsac.com / metrologia@metrolabsac.com / ventas@metrolabsac.com

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° MLM - 251 - 2021

Página 3 de 3



Vista Frontal

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

 Temp. (°C) Inicial Final
 19,2 19,2

Posición de la Carga	Determinación de E ₀				Determinación del Error corregido				
	Carga mínima (g)	f(g)	ΔL(g)	E ₀ (g)	Carga (g)	f(g)	ΔL(g)	E(g)	E _c (g)
1	10	10	1,0	-0,5	10 000	10 000	0,5	0,0	0,5
2		10	0,8	-0,3		10 001	0,4	1,1	1,4
3		10	1,0	-0,5		10 000	0,2	0,3	0,8
4		10	0,7	-0,2		10 001	0,7	0,8	1,0
5		10	0,9	-0,4		10 001	0,6	0,9	1,3

(*) valor entre 0 y 10 e

Error máximo permitido : ± 20 g

ENSAYO DE PESAJE

 Temp. (°C) Inicial Final
 19,2 19,2

Carga L(g)	CRECIENTES				DECRECIENTES				emp(**)
	f(g)	ΔL(g)	E(g)	E _c (g)	f(g)	ΔL(g)	E(g)	E _c (g)	
10	10	0,9	-0,4						10
20	20	1,0	-0,5	-0,1	20	0,8	-0,3	0,1	10
500	499	0,4	-0,9	-0,5	500	0,5	0,0	0,4	10
1 000	999	0,4	-0,9	-0,5	1 000	0,5	0,0	0,4	10
2 000	1 999	0,2	-0,7	-0,3	2 001	1,0	0,5	0,9	10
5 000	5 000	0,9	-0,4	0,0	5 001	0,4	1,1	1,5	10
10 000	10 001	0,8	0,7	1,1	10 002	0,5	2,0	2,4	20
15 000	15 001	0,8	0,7	1,1	15 002	0,5	2,0	2,4	20
20 000	20 001	0,5	1,0	1,4	20 003	1,0	2,5	2,9	20
25 000	25 001	0,5	1,0	1,4	25 002	0,8	1,7	2,1	30
30 000	30 000	0,5	0,0	0,4	30 000	0,5	0,0	0,4	30

(**) error máximo permitido

Lectura corregida e Incertidumbre expandida del resultado de una pesada

Lectura Corregida = R - 0,0000616 x R

 Incertidumbre Expandida = 2 x √ (0,535 g² + 0,0000000380 x R²)

R: Indicación de la balanza en g Capacidad mínima : 20 g

Cálculo de Lectura Corregida para la Capacidad Máxima

 R_{corregida} = (29 998 ± 12) g

----- FIN DEL DOCUMENTO -----



Anexo 10: Boleta de Ensayos de Laboratorio (doc. que sustente).



INGENIERIA GEOTECNICA Y CONTROL DE CALIDAD S.A.C. - INGEOCONTROL S.A.C.

PRINCIPAL » MZA. A LOTE. 24 INT. 1 URB. MAYORAZGO NARANJAL 2DA ETAPA

ESTUDIOS GEOTÉCNICOS - CONTROL DE CALIDAD
- LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES - TOPOGRAFÍA Y GEODESIA

RUC 20602979190

BOLETA DE VENTA ELECTRÓNICA

BB01-0000054

RUC/DNI 45851703
CLIENTE LOPEZ ANGULO YEYMI SOFIA
DIRECCIÓN SIN DIRECCIÓN

FECHA EMISIÓN 14/09/2022
FECHA VENCIMIENTO 14/09/2022
MONEDA SOLES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANT.	UNIDAD	P. UNIT.	TOTAL
OP-20	SERVICIO DE ENSAYOS EN LABORATORIO SEGÚN COTIZACIÓN L145-22 - ADELANTO	1.00	UNIDADES	800.00	800.00
SON OCHOCIENTOS Y 00/100 SOLES					
				GRAVADO	S/ 677.97
				I.G.V. 18%	S/ 122.03
				TOTAL	S/ 800.00

USUARIO JGUTIERREZ - 14/09/2022 06:12 PM
CONDICIÓN DE PAGO CONTADO
CUENTAS BANCARIAS Cuenta corriente BBVA Continental Soles: 0011-0174-0100045491-06
Código de cuenta Interbancario (CCI): 011-174-000100045491-06
Cuenta de detracciones Banco de la Nación soles: 00-059-106031

Autorizado mediante resolución N° 034-005-0010431/S UNAT
Representación impresa de la BOLETA DE VENTA ELECTRÓNICA
Para consultar el comprobante visita www.keyfacil.com
Resumen Y3wbNTrpz06wi1F/HBKEEt5NEOw=



Una vez aceptado este documento realizar el pago correspondiente y enviar copia de voucher indicando el número de proforma al correo administracion@ingeocontrol.com.pe con copia a jgutierrez@ingeocontrol.com.pe
INGEOCONTROL agradece su preferencia.
www.ingeocontrol.com.pe

KeyFacil™

Comprobante emitido a través de www.keyfacil.com



COTIZACIÓN DE SERVICIOS



PROPUESTA N° L-145-22

FECHA EMISIÓN 12/09/2022

CLIENTE	LOPEZ ANGULO YEYMI SOFIA	RUC O DNI	45851703
SOLICITANTE	Lopez Angulo, Yeymi Sofia	E-mail	yeymi1006@gmail.com
PROYECTO	Análisis de las propiedades físico-mecánicas del concreto $f_c=210\text{kg/cm}^2$ añadiendo fibras de yacón, Junín, 2022	Teléfono	941703321
		Válido hasta	12/10/2022

Es grato dirigirme a usted para cotizar los siguientes servicios:

NORMA o CÓDIGO	ENSAYO	CANTIDAD	P. U.	PARCIAL
ACI 211.1	Diseño de mezclas - comprobado con agregados u hormigón con o sin aditivo. (incluye ensayos físicos: a. granulométrico, p. específico, p. unitario, c. de humedad), incluye ensayos de control (slump, temperatura, no incluye <i>insumos</i> .)	1	S/ 400.00	S/ 400.00
ASTM D2041/D2041M-19	Peso específico máximo teórico (rice) - adaptación de ensayo para determinar la densidad de la fibra de yacón	1	S/ 95.00	S/ 95.00
ACI 211.1.	Mezcla de concreto con 4%, 7% y 10% de fibra de yacón, incluye 9 probetas por tanda	3	S/ 250.00	S/ 750.00
ASTM C39/C39M-20	Compresión de probetas de concreto endurecido, costo por unidad, no incluye curado	36	S/ 15.00	S/ 540.00
ASTM C78/C293	Flexión en prismas con carga al tercio central, módulo de rotura	4	S/ 45.00	S/ 180.00

Suma S/ 1,965.00

Descuento (10%) S/ 196.50

SUB TOTAL S/ 1,768.50

IGV (18%) S/ 318.33

TOTAL S/ 2,086.83**Dos Mil Ochenta y Seis soles con 83/100**

Servicio afecto a detención de 12% por un valor equivalente de:

S/ 250.00

A. CUENTAS DE PAGO

Cuenta corriente BBVA Continental Soles: 0011-0174-0100045491-06
Código de cuenta Interbancario (CCI): 011-174-000100045491-06

Cuenta de detenciones Banco de la Nación soles: 00-059-106031

B. CONDICIONES DE PAGO Y ENTREGA

Precios en: **S/. Soles** (PEN)

Forma de Pago: El 35% por adelantado, 35% a mitad del servicio y el 30% final previo a la entrega de los informes finales

Tiempo de entrega: 35 días, a partir del día siguiente de la recepción de la muestra.

C. DE LA ORDEN DE SERVICIO DEL SOLICITANTE

Remitir la orden de servicio/compra a nombre de: INGENIERÍA GEOTÉCNICA Y CONTROL DE CALIDAD S.A.C. - RUC 20602979190

D. DE LAS MUESTRAS

El solicitante deberá llevar al laboratorio:

- 3 bolsas de cemento
- 7 bolsas de 40kg7cu de agregado grueso
- 7 bolsas de 40kg7cu de agregado fino

CONDICIONES DEL SERVICIO

Generales

1.- A la aceptación de la presente cotización el cliente asume pleno conocimiento de los requisitos necesarios para la adecuada realización de los servicios, en caso contrario esto será de su absoluta responsabilidad.

RUC 20602979190
INGECONTROL SAC
Teléfono: (01) 7483255

Anexo 11: Pantallazo del turnitin.

Feedback Studio - Google Chrome
ev.turnitin.com/app/carta/es/?o=1961384444&u=1131612265&student_user=1&s=1&lang=es

feedback studio YEYMI SOFIA LOPEZ ANGULO LOPEZ ANGULO YEYMI SOFIA - DPI - TURNITIN 2.pdf

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

TÍTULO DE LA TESIS:
Análisis de las propiedades físico-mecánicas del concreto
f'c=210 kg/cm2 añadiendo fibras de yacón, Junín, 2022

AUTORA:
Lopez Angulo, Yeymi Sofia (<https://orcid.org/0000-0002-9366-0336>)

ASESORA:
Dra. Arriola Moscoso, Cecilia (<https://orcid.org/0000-0003-2497-294X>)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:
Diseño Sísmico y Estructural

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:
Construcción sostenible

LIMA - PERÚ
2022

Resumen de coincidencias

20 %

Se están viendo fuentes estándar
Ver fuentes en inglés (Beta)

Coincidencias

Rank	Source	Percentage
1	Entregado a Universida... Trabajo del estudiante	8 %
2	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	6 %
3	repositorio.unc.edu.pe Fuente de Internet	1 %
4	repositorio.uta.edu.ec Fuente de Internet	1 %
5	hdl.handle.net Fuente de Internet	1 %
6	corliandancash.com Fuente de Internet	1 %
7	repositorio.urp.edu.pe Fuente de Internet	1 %
8	Entregado a Universida... Trabajo del estudiante	<1 %

Página: 1 de 35 Número de palabras: 7368 Versión solo texto del informe Alta resolución Activado



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, ARRIOLA MOSCOSO CECILIA, 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 físico-mecánicas del concreto $f'c=210$ kg/cm² añadiendo fibras de yacón, Junín, 2022", cuyo autor es LOPEZ ANGULO YEYMI SOFIA, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 21.00%, 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, 01 de Diciembre del 2022

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
ARRIOLA MOSCOSO CECILIA DNI: 43851809 ORCID: 0000-0003-2497-294X	Firmado electrónicamente por: CARRIOLAM el 01- 12-2022 19:37:08

Código documento Trilce: TRI - 0466165