



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**Incorporación de fibras de polipropileno para aumentar la
resistencia a compresión del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$,
Moyobamba 2021**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO CIVIL

AUTORA:

López Quispe, Kelly Rosali (ORCID: 0000-0003-2078-7480)

ASESOR:

Mg. Ing. Guevara Bustamante, Walter (ORCID: orcid.org/0000-0002-2150-2785)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño sísmico y estructural

MOYOBAMBA – PERÚ

2021

Dedicatoria

Este presente trabajo está dedicado a mis queridos y amados padres, Víctor López y Petronila Quispe que son el soporte principal de mi vida, por brindarme su apoyo mutuo en todo momento y enseñarme buenos valores en el trayecto de mi carrera ya que gracias a su apoyo incondicional y comprensión estoy logrando este sueño, y a mis docentes por las lecciones aprendidas y experiencias transmitidas.

López Quispe Kelly Rosali

Agradecimiento

Agradezco primeramente a Dios, por bendecirme siempre con salud, fortaleza y sabiduría para alcanzar mis metas, a mis padres por apoyarme en mi formación académica ya que todo se puede lograr sin importar si hay frustraciones o errores también a todos los docentes por brindarme sus conocimientos, a mi asesor, por haberme asesorado de la mejor manera en el transcurso de las clases realizadas y por apoyarme completamente para realizar un excelente trabajo de investigación. A la universidad Cesar Vallejo por abrirme las puertas para realizar mi formación profesional.

López Quispe Kelly Rosali

Índice de contenido

Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenido	iv
Índice de tablas	v
Índice de figuras.....	vi
Resumen.....	vii
Abstract.....	viii
I. INTRODUCCIÓN	9
II. MARCO TEÓRICO	13
III. METODOLOGÍA	17
3.1 Tipo y diseño de investigación	17
3.2 Variables y operacionalización.....	18
3.3 Población, muestra y muestreo.....	20
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	21
3.5 Procedimientos	22
3.6 Métodos de análisis de datos.....	26
3.7 Aspectos éticos.....	26
IV. RESULTADOS	27
V. DISCUSIÓN	40
VI. CONCLUSIONES	43
VII. RECOMENDACIONES.....	44
VIII. REFERENCIAS	45
ANEXOS.....	48

Índice de tablas

Tabla 1:	Esquema de diseño experimental	18
Tabla 2:	Matriz de operacionalización de las variables.	19
Tabla 3:	Esquema de diseño experimental	20
Tabla 4:	Propiedades de las fibras	27
Tabla 5:	Dosificación del concreto	31
Tabla 6:	Propiedades de las fibras	31
Tabla 7:	Dosificación de la mezcla	33
Tabla 8:	Resultados de resistencia a compresión	33
Tabla 9:	Porcentaje promedios de resistencia a compresión.	34
Tabla 10:	Análisis del costo unitario del concreto convencional.	36
Tabla 11:	Costo unitario de un concreto con adición al 0.15% de fibra	37
Tabla 12:	Presupuesto por m ³ de concreto con el 0.25% de fibra.	38
Tabla 13:	Presupuesto de un m ³ de concreto con 0.50% de fibra	39
Tabla 14:	Matriz de consistencia de las variables.	48

Índice de figuras

Figura N° 1: Material recortado de manera fibrilada.....	22
Figura N° 2: Fibra de polipropileno recortada.....	23
Figura N° 3: Fibra de polipropileno fibrilada de 19mm – 40mm.....	23
Figura N° 4: Extracción de material del rio Yurayacu-Nueva Cajamarca.....	24
Figura N° 5: Piedra seleccionada del hormigón extraído de la cantera	24
Figura N° 6: Material seleccionado	24
<i>Figura N° 7: Porcentaje de contenido de humedad.....</i>	<i>28</i>
<i>Figura N° 8: Densidad relativa</i>	<i>29</i>
<i>Figura N° 9: Absorción de los agregados.....</i>	<i>30</i>
Figura N° 10: Peso y volumen de los agregados	30
<i>Figura N° 11: Porcentaje de asentamiento.....</i>	<i>32</i>
Figura N° 12: Porcentaje de resistencia a compresión a 28 días.	34
<i>Figura N° 13: Porcentajes de la resistencia a compresión</i>	<i>35</i>
Figura N° 14: Presupuesto de un m ³ de concreto con el 0.15% de fibra.....	37
Figura N° 15: Presupuesto de un m ³ de concreto con el 0.25% de fibra.....	38
Figura N° 16: Presupuesto de un m ³ de concreto con el 0.50% de fibra.....	39

RESUMEN

El presente proyecto de investigación titulada: “Incorporación de fibras de polipropileno para aumentar la resistencia a compresión del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$, Moyobamba 2021”. Cuyo objetivo es analizar la incorporación de fibras de polipropileno para aumentar la resistencia a compresión del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$, Moyobamba 2021.

El tipo de investigación es aplicada y un alcance descriptivo, el diseño de investigación es experimental, ya que se evaluó la muestra mediante ensayos, con la finalidad de conocer su resistencia del concreto con la incorporación de fibras de polipropileno recicladas de costales, siendo desarrollada bajo ensayos de laboratorio, contenido de humedad, granulometría, peso unitario y compresión de testigos de concreto cilíndricos.

La población de estudio fue un total de 36 probetas cilíndricas que están compuestas por la mezcla de concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ y la incorporación del 0%, 0.15%, 0.25% y 0.50% de fibras de polipropileno.

Los resultados obtenidos de la resistencia a compresión del concreto con incorporación de fibra de polipropileno al 0%, 0.15%, 0.25% y 0.50% al concreto, se obtuvo una resistencia a compresión de $f'c=217.8\text{kg/cm}^2$; $f'c=227.7\text{kg/cm}^2$; $f'c=231\text{kg/cm}^2$; $f'c=220.8\text{kg/cm}^2$ respectivamente y se concluye que, la fibra de polipropileno si aumenta la resistencia a la compresión en un porcentaje de 10.27% y una resistencia a la compresión $f'c=231\text{kg/cm}^2$ respecto a la muestra patrón, asimismo se recomienda la utilización de fibras de polipropileno en 0.25%, porque con dicho porcentaje aumenta la resistencia a $f'c=231\text{kg/cm}^2$.

Palabras claves: concreto, Resistencia a compresión, Fibras de polipropileno.

ABSTRACT

The present research project entitled: "Incorporation of polypropylene fibers to increase the compressive strength of concrete $f'c = 210\text{kg} / \text{cm}^2$, Moyobamba 2021". The objective of which is to analyze the incorporation of polypropylene fibers to increase the compressive strength of concrete $f'c = 210\text{kg} / \text{cm}^2$, Moyobamba 2021.

The type of research is applied and a descriptive scope, the research design is experimental, since the sample was evaluated through tests, in order to know its concrete resistance with the incorporation of recycled polypropylene fibers from sacks, being developed under laboratory tests, moisture content, granulometry, unit weight and compression of cylindrical concrete cores.

The study population was a total of 36 cylindrical specimens that are composed of the concrete mixture $f'c = 210\text{kg} / \text{cm}^2$ and the incorporation of 0%, 0.15%, 0.25% and 0.50% of polypropylene fibers.

The results obtained from the compressive strength of concrete with the incorporation of polypropylene fiber at 0%, 0.15%, 0.25% and 0.50% to the concrete, a compressive strength of $f'c = 217.8\text{kg} / \text{cm}^2$ was obtained; $f'c = 227.7\text{kg} / \text{cm}^2$; $f'c = 231\text{kg} / \text{cm}^2$; $f'c = 220.8\text{kg} / \text{cm}^2$ respectively and it is concluded that the polypropylene fiber does increase the compressive strength by a percentage of 10.27% and a compressive strength $f'c = 231\text{kg} / \text{cm}^2$ with respect to the sample pattern. Likewise, the use of polypropylene fibers in 0.25% is recommended, because with this percentage the resistance increases at $f'c = 231\text{kg} / \text{cm}^2$.

Keywords: concrete, Compressive strength, Polypropylene fibers.

I. INTRODUCCIÓN

El material con mayor demanda en la industria de la construcción es el concreto, esto debido a que presenta grandes propiedades como su resistencia y su durabilidad, el concreto se volvió tan popular por sus tres cualidades destacadas: plasticidad, durabilidad y economía. Cuando está húmedo, el concreto puede verterse en prácticamente cualquier forma, encajar en cualquier espacio, llenar cualquier vacío, cubrir casi cualquier superficie. Pero una vez que se seca y cura, mantiene su forma, volviéndose más fuerte, más dura y más asentada con el tiempo. Hoy en día uno de los retos de la construcción es la constante búsqueda de nuevos materiales, que aporten propiedades que sean beneficiosas, como son: la adherencia, resistencia y los comportamientos a diferentes temperaturas.

Según, GUTIÉRREZ (2003), menciona que, El concreto es una especie de roca artificial, diseñada y producida de acuerdo con las normas. Construido para la aplicación que se requiere en un proyecto determinado, se caracteriza por ser económico, fácil de colocar, fraguado rápido, apariencia adecuada, etc.

La realidad problemática, en el ámbito internacional según MILLÁN, (2013) Menciona que, la adición de fibras se ha utilizado desde la antigüedad y se adicionaba paja para la elaboración de los ladrillos con el fin de reforzar los materiales utilizados en la construcción, el cual se realizaba para obtener una mejor resistencia, y una buena manejabilidad.

Lo cual la incorporación de fibras al concreto, hace algunas décadas se ha implementado la técnica de reforzar con materiales fibrosos en el cual se le ha encontrado múltiples e impresionantes aplicaciones, es por eso que actualmente es un objeto de estudio para una tecnología novedosa.

se evidencia a través de documentos que las Fibras sintéticas mejoran su resistencia a largo plazo al deterioro del concreto además son más eficaces cuando se exponen a la humedad. Los hechos han demostrado que al agregar fibra de polipropileno el concreto es duradero. (ASTM, C 1116, 2015, p.02).

Según BLEGER & GARCÍA, (2017) Menciona que, la incorporación de fibras al concreto se hace para mejorar sus propiedades como su ductilidad, rigidez, su

resistencia a compresión o la tracción, y durabilidad. Sin embargo, se debe tomar en cuenta las propiedades de las fibras que se adicionara ya que es de vital importancia para garantizar cómo influirá en el concreto.

Así mismo, MUÑOZ et al., (2021) menciona que, en los últimos años el reforzamiento del concreto con fibras de polipropileno se ha incrementado notoriamente y es empleado en diferentes tipos de construcción, ya la vez esto se está volviendo muy reconocido en todo el mundo, esto se debe a que las fibras el concreto reduce las fallas por fragilidad, además evitan la propagación de grietas y se limita la extensión de las mismas. Y es por eso que, se realizan numerosas investigaciones con el fin de analizar sus propiedades físicas y mecánicas de las fibras incorporadas para determinar si es factible incrementar la resistencia del hormigón. Actualmente la incorporación de fibras al concreto ha pasado de un experimento a una aplicación de rutina debido a que está siendo utilizada en todo el mundo.

A continuación, se plantea el siguiente problema general: PG ¿Cuál es el efecto de la incorporación de fibras de polipropileno para el aumento de la resistencia a compresión del concreto $f'_c=210\text{kg/cm}^2$, Moyobamba 2021?

Del mismo modo se tiene los problemas específicos: PE1; ¿Cuáles son los resultados de la resistencia a compresión del concreto $f'_c=210\text{kg/cm}^2$, con la incorporación de fibra de polipropileno al 0%, 0.15%, 0.25% y 0.50%?; PE2; ¿Cuáles son las propiedades físicas de las fibras de polipropileno?; PE3: ¿Cuál es la trabajabilidad del concreto en su estado fresco con los diferentes porcentajes de incorporación de fibra de polipropileno en un concreto $f'_c=210\text{kg/cm}^2$?; PE4; ¿Es posible determinar el diseño de mezcla óptimo de fibras de polipropileno para un concreto $f'_c=210\text{kg/cm}^2$?; PE5; ¿Cuál es el costo unitario para la elaboración de un m^3 del concreto convencional y con incorporación de fibras de polipropileno?

La presente investigación es importante debido a que se adicionara fibras de polipropileno reciclada de costales y recortada de manera fibrilada para aumentar la resistencia a compresión del concreto. En cuanto a su justificación

teórica: este proyecto se realizó con la finalidad de brindar teorías relacionadas al tema, que nos permitirá apoyar a diversas investigaciones ya realizadas, al mismo tiempo esto servirá para implementar el uso de este tipo de materiales.

Justificación práctica, con esta investigación se logró conocer los resultados de la resistencia a compresión del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$, con la incorporación de fibras de polipropileno y al mismo tiempo busca convertirse en un diseño innovador debido a que es viable para mejorar la capacidad estructural del concreto según los resultados obtenidos.

Justificación por conveniencia, ha sido fundamental ya que pretende mejorar las características del concreto incorporando Fibra de polipropileno, asimismo permitió conocer el porcentaje que se adicionara de la fibra a la mezcla del concreto para obtener óptimos resultados.

Justificación social, esta investigación beneficiara a quienes se dediquen a industria de la construcción presentando un nuevo diseño que sea innovador, de muy buena calidad y sobre todo que brinde seguridad.

Justificación metodológica, Se desarrolló mediante ensayos, lo cual se logró conocer las propiedades de la fibra y el concreto, y de esta manera ayudará metodológicamente como modelo o instrumento de recolección de información en lo que obtendrá datos para obtener una mejor calidad del concreto.

Este trabajo de investigación tiene como objetivo general OG: Incorporación de fibras de polipropileno para aumentar la resistencia a compresión del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$, Moyobamba 2021.

De tal manera se tiene los objetivos específicos: OE1: Conocer los resultados de la resistencia a compresión del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$, con la incorporación de fibra de polipropileno al 0%, 0.15%, 0.25% y 0.50%. OE2: Definir las propiedades físicas de las fibras de polipropileno. OE3: Identificar la trabajabilidad del concreto en su estado fresco con los diferentes porcentajes de incorporación de fibra de polipropileno en un concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$; OE4: Determinar el porcentaje óptimo de fibras de polipropileno con la incorporación del 0%, 0.15%, 0.25% y 0.50% para un concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$; OE5: Calcular el costo unitario

para la elaboración de un m³ del concreto convencional y con incorporación de fibra de polipropileno.

Finalmente, se tiene como hipótesis general, H1: La incorporación de fibras de polipropileno influyo significativamente para mejorar la resistencia a la compresión del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$, Moyobamba 2021.

H1: La incorporación de fibra de polipropileno al 0%, 0.15%, 0.25% y 0.50%, incrementa la resistencia a compresión del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$. H2: Las propiedades físicas de las fibras de polipropileno serán óptimas para mejorar su resistencia a compresión de un concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$. H3: Se identifico la trabajabilidad del concreto en su estado fresco con los diferentes porcentajes de incorporación de fibra de polipropileno en un concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$. H4: Se determino el porcentaje óptimo de incorporación de fibras de polipropileno al concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ para aumentar su resistencia a compresión. H5: Los costos para la elaboración de un m³ de concreto convencional y con la incorporación de fibra de polipropileno serán viables económicamente.

II. MARCO TEÓRICO

A nivel internacional

Amaral, J. Moravia, W. Thermal properties of polypropylene and high modulus polyethylene fibers reinforced. (Artículo científico). (2020) Se menciona que el hormigón es un material compuesto que tiene las características propias de los materiales cerámicos, lo que significa mayor resistencia a la compresión, pero menor ductilidad. Por lo general, consiste en una pasta de cemento, que rodea los agregados. Además, este material se aplica ampliamente en el rubro de construcción, para muchas aplicaciones, se utiliza para mejorar la resistencia a la tracción, que generalmente se obtiene mediante la inserción de barras de acero. Otra forma de mejorar su resistencia del concreto es mediante la incorporación de fibras. Y concluye que, La adición de fibra de PP fue eficiente para reducir la expansión térmica del concreto.

MUÑOZ.P, SANDOVAL.F, MARTÍNEZ. E, Revisión de la resistencia a compresión del concreto incorporando variedades de adicionales de fibras. (artículo científico) revista cubana de ingeniería. (2021). Menciona que, las fibras se utilizan por lo general en el hormigón para controlar el agrietamiento por contracción plástica y el agrietamiento por secado, y a su vez reduce la permeabilidad del concreto y tiene una buena absorción del agua. Algunos tipos de fibras producen mayor resistencia al impacto, la abrasión y la rotura en el hormigón. Generalmente, las fibras no sufrieron la resistencia a la flexión del hormigón, por lo que no pueden reemplazar el refuerzo de acero estructural o resistente a momentos. Algunas fibras reducen la resistencia del hormigón. Concluye que, agregar fibras al concreto puede aumentar su resistencia a la compresión. Agregar 0.5% de fibra de polipropileno puede aumentar la resistencia a la compresión en un 11%.

LÓPEZ, Jorge (2015). "Análisis de las propiedades del concreto reforzado con fibras cortas de acero y macrofibras de polipropileno: influencia del tipo y consumo de fibra adicionado. México D.F" (tesis), en su investigación adiciono al concreto microfibras de polipropileno los porcentajes de 0.25%, 0.50%, 0.75% y 1% también agrego macrofibras de acero de con los porcentajes de 0.50%,0.75% y 1%.

Concluyo que, las fibras de polipropileno proporcionan el aumento de resistencia a

compresión a los 28 y 90 días. En comparación con el hormigón sin fibra y el hormigón con fibra de acero corta, su elasticidad del concreto aumenta en un 5% en promedio; pero en cambio para la fibra de polipropileno está ligeramente descendiendo.

FOLINO, Paula; NUÑEZ, Nicolás; GÓMEZ, Martín; XARGAY, Hernán. Monitoreo mediante Emisión Acústica de vigas de hormigón de alta resistencia con y sin fibras expuesto a alta temperatura. (Revista Científica). (2018). Mencionaron que la adición de fibras al hormigón contribuyó eficazmente al refuerzo secundario, reduciendo en gran medida cualquier forma de contracción plástica y protegiendo el hormigón en la etapa en la que la resistencia a la tracción es mínima. Asimismo, el uso de esta avanzada tecnología le permite operar con el más alto nivel de confiabilidad para prevenir el agrietamiento, al tiempo que elimina los problemas de acabado del concreto reforzado con fibra, mejorando así el desempeño del concreto a temperatura. De esta forma, el concreto con fibras es menos afectado que el concreto sin fibras.

A nivel nacional

DURAND, Gloria (2021) en su investigación titulada. “Adición de fibra de polipropileno reciclada de un saco de arroz para incrementar la resistencia a la flexión evaluado en primas de concreto de 210kg/cm² según la NTP 339.078, Lima 2021”. Determino el porcentaje óptimo de fibras de polipropileno para aumentar la resistencia a compresión. Mencionó que últimamente se han realizado muchas investigaciones para conocer las propiedades de concreto con fibra lo cual el porcentaje de adición varía entre el 0.10% y el 1% del volumen del concreto, algunos resultados varían según la adicción y los materiales. Concluyo que las fibras tienen excelentes propiedades que ayudan a mejorar las características del concreto además el 0.10% y 0.20% puede brindar mayor aumento de resistencia compresión y flexión en los diferentes periodos de tiempo.

Vásquez, Edison (2020) en su investigación titulada: “Comportamiento en compresión y tensión del concreto hidráulico simple reforzado con fibras de polipropileno para obras de edificaciones”. Menciona que las fibras incorporadas al concreto suelen aumentar la resistencia a la tracción, así como varios autores han

confirmado que cuando se utiliza fibra de polipropileno para reforzar el hormigón, la fractura del hormigón es gradual y dúctil. Su conclusión es que si se decide agregar 1.33gr / cm³ de fibra de polipropileno, según la investigación, se encuentra que para la resistencia igual a 40MPa y 0.5% para la resistencia igual a 30MPa, la fuerza de tracción adecuada según la investigación es 1,5%. Finalmente, luego del análisis, se determinó las propiedades del hormigón se modifican al incorporar fibras a este; en todos los estudios analizados se incrementó la resistencia en un 100%, se incrementó la resistencia a la tracción con la adición de fibra de polipropileno, y se incrementó la resistencia a la compresión en todos los casos. los estudios analizados.60%, su resistencia se reduce en un 40%.

MENDOZA Carlos, AIRE Carlos, DÁVILA Paula, Influencia de las fibras de polipropileno en las propiedades del concreto en estados plástico y endurecido. (artículo científico). Determino el efecto que causa la adición de fibras de polipropileno en los estados del hormigón. Lo cual estas fibras tienen una perfecta dispensabilidad en mezclas de cemento en estado fresco, limitan en gran medida la contracción del mortero y el hormigón en la fase plástica, limitan los fenómenos de sangrado y segregación. En estado perdurarse por necesidad a obtener un conglomerado de cemento más duradero al contener menos grietas y por tanto a presentar una mejor resistencia a cualquier evento que pueda ocurrir. Así mismo, las fibras actúan como micro refuerzo, reducen la permeabilidad ya que reducen la fisuración plástica y la capilaridad. Característica más importante de este material de construcción es la resistencia que presenta. El cual consiste en resistir mejor las fuerzas de compresión. Por lo tanto, el diseño se lleva a cabo de tal manera que sobre la estructura actúan principalmente fuerzas de compresión. Es de gran importancia el conocimiento de los indicadores de resistencia el cual permitirá evitar muchas consecuencias indeseables para las estructuras. Es por ende se debe determinar la resistencia del concreto ya que es un procedimiento obligatorio para los desarrolladores antes de poner en funcionamiento un edificio.

A nivel local

ARMAS César, en su tesis titulada: "Efectos de la adición de fibra de polipropileno en las propiedades plásticas y mecánicas del concreto hidráulico. 2016". Estudió experimentalmente el efecto de las fibras en el concreto y sus propiedades, con la

adición de 0, 200 gramos, 300 gramos y 400 gramos por metro cubico de fibra con una dosificación de 175kg/cm², 210 kg/cm², y 280kg/cm². Llego a la conclusión que una cierta cantidad de fibra puede reducir la posibilidad del agrietamiento hasta en un 90% lo cual indica que se obtendrá impactos positivos para sus propiedades reduciendo la sedimentación hasta en un 50% y el aire. contenido puedo reducirlo en un 25% como máximo, y no cambiará la trabajabilidad del concreto con fibras en su estado fresco. En cuanto su resistencia a compresión aumento el 3% y al pandeo aumento a un 14% respectivamente, a los 28 días de edad.

CÓRDOVA, Evelin. En su tesis titulada: “Influencia de las fibras sintéticas de rafia en la resistencia a la compresión del concreto y fisuración por contracción plástica, en losas aligeradas de f'c = 210, 245, 280 kg/cm²- Huancayo – 2017” En su investigación, determinó el efecto de la adicción de fibra sintética al concreto para analizar su resistencia a compresión y agrietamiento del plástico en diferentes aplicaciones. Se ha determinado que, mediante el uso de diferentes dosis y longitudes de fibras de rafia sintética para una dosificación de diseño f'c=210kg/cm², 245kg/cm² y Se alcanzan o superan una resistencia a la compresión a los 28 días de 280kg/cm². En cuanto a la reducción de fisuras por retracción plástica, se obtuvo reducciones de 4.76% a 53.23% y 86.57% a través de diferentes tipos de combinaciones de concreto. La conclusión es que la cantidad y la longitud de las fibras de rafia sintética han logrado buenos resultados como refuerzo en concreto ya que, en las últimas décadas, el uso de fibras en el hormigón ha ido aumentando a un ritmo exponencial debido a que aportan una solución más completa a las fisuras por su dispersión por el hormigón.

III. METODOLOGÍA

3.1 Tipo y diseño de investigación

Tipo de investigación

El tipo de investigación es aplicada. Su finalidad es resolver una problemática, aplicando los conocimientos aprendidos por la investigación para aprovechar el conocimiento logrado y proporcionar soluciones a los problemas de manera inmediata. (SANCHEZ *et al.*, 2018, p.72)

Alcance

El presente trabajo de investigación tiene un alcance descriptivo y explicativo porque se describirá los resultados obtenidos de incorporar fibras de polipropileno al concreto y el impacto que estas causan al ser adicionadas, fueron recicladas de sacos para luego recortar en forma fibrilada y agregar a la muestra diseño.

Diseño de investigación

Esta investigación tiene un diseño experimental, debido a que las muestras se evalúan mediante ensayos con el propósito de conocer la resistencia a la compresión del concreto luego de agregar la fibra de polipropileno reciclada de costales.

El enfoque experimental el investigador manipula las variables a estudiar con la finalidad de cambiar y controlar los valores de una variable y a la vez analizar sus efectos que causa en otra variable. (MURILLO, 2018, p.4)

Tabla 1: Esquema de diseño experimental

GC:	X1	O1(7 días)	X1	O2(14 días)	X1	O3(28 días)
GE (1):	X1(0.15%)	O1(7 días)	X1(0.15%)	O2(14 días)	X1(0.15%)	O3(28 días)
GE (2):	X1(0.25%)	O1(7 días)	X1(0.25%)	O2(14 días)	X1(0.25%)	O3(28 días)
GE (3):	X1(0.50%)	O1(7 días)	X1(0.50%)	O2(14 días)	X1(0.50%)	O3(28 días)

Fuente: elaboración propia, 2021

Donde:

GC: Grupo control

GE: Grupo experimental (0%, 0.15%, 0.25% y 0.50%)

X1: Incorporación de fibra de polipropileno

O1, O2, O3: Medición

3.2 Variables y operacionalización

Variable independiente

Incorporación de fibras de polipropileno (cuantitativa)

Variable dependiente

Resistencia a la compresión del concreto (cuantitativa)

Se detalla a continuación la matriz de operacionalización de variables.

Operacionalización:

Tabla 2: Matriz de operacionalización de las variables.

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición
Incorporación de fibras de polipropileno (cuantitativa)	El concreto mezclado con fibras de polipropileno se utiliza como material de refuerzo para evitar grietas que puedan ocurrir durante la solidificación y para mejorar otras propiedades, como la resistencia a compresion. (PUSARI & RODRIGUEZ, 2020, p.25)	La fibra de polipropileno es una especie de aditivo de alta tenacidad que al mezclarse con el hormigón puede reducir el agrietamiento y la deformación, aumentar su resistencia a la compresión, mejorar la ductilidad y al mismo tiempo proteger los componentes por sus características.	Análisis granulométrico por tamizado	Agregado fino y agregado grueso	%
			Tamizado	Material pasante Material retenido	%
			Dosificación	Porcentaje 0%	%
				Porcentaje 0.15%	
	Porcentaje 0.25%				
Resistencia a la compresión del concreto (cuantitativa)	La resistencia a la compresión del concreto es la capacidad de resistir el fenomeno de aplastamiento, y es el parámetro principal que determina la la calidad del concreto. (RIVVA, 2012, p.42)	Es un método o técnica que se utiliza para medir la capacidad del hormigón, cuya calidad puede resistir o soportar diversas cargas de compresión.	Ensayo de resistencia ala compresion de probetas cilindricas	Resistencia a la compresión a los 7 días Resistencia a la compresión a los 14 días Resistencia a la compresión a los 28 días	Kg/cm2

Fuente: Elaboración propia.

3.3 Población, muestra y muestreo

Población

Para este proyecto de investigación se considera una población a 36 probetas cilíndricas, que están compuestas por la incorporación de fibras de polipropileno recicladas de costales para un concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$.

Muestra

La muestra estudia ciertos elementos de la investigación sacando una parte de la población en estudio, por lo que es un fragmento representativo de la población. (LOPEZ, 2004, p.17) Para las muestras se tomaron 36 muestras cilíndricas: 9 de ellas convencionales y 27 muestras mezcladas con fibras de polipropileno, las cuales fueron evaluadas a los 7, 14 y 28 días para verificar su resistencia a compresión.

Tabla 3: Esquema de diseño experimental

Probetas cilíndricas de concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ - con incorporación de fibra de polipropileno.					
Resultado		Factores de análisis			
Dosificación		Incorporación (0%)	Incorporación (0.15%)	Incorporación (0.25%)	Incorporación (0.50%)
Resistencia a compresión	7 días	3 probetas	3 probetas	3 probetas	3 probetas
	14 días	3 probetas	3 probetas	3 probetas	3 probetas
	28 días	3 probetas	3 probetas	3 probetas	3 probetas
Total		9 probetas	9 probetas	9 probetas	9 probetas

Fuente: Elaboración propia

Muestreo

El muestreo es el procedimiento usado para la selección de componentes en el que consiste un conjunto de normas, instrucciones y criterios de tal forma que se selecciona una parte de la muestra de la su totalidad de la población. (LOPEZ, 2004, p.18)

El muestreo se efectuó del ensayo de resistencia a compresión del concreto con fibras y sin fibras en los periodos de tiempo de 7 días, 14 días y 28 días.

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnicas

Las técnicas principales que se utilizarán para obtener los datos son:

- Análisis directo.
- Analizar los documentos
- Realizar los ensayos con incorporación de fibra y sin fibra.

Instrumentos

Las herramientas de recopilación de datos son los instrumentos para ayudar al investigador a obtener toda la información necesaria y de esa manera incrementar sus capacidades.

a. Formatos y normas establecidas:

- Análisis granulométrico (NTP 339.128)
- Análisis de contenido de humedad (NTP339.127)
- Análisis específico de gravedad y absorción de áridos finos y gruesos. (NTP 400.022) (NTP 400.021)
- Prueba de asentamiento del concreto (NTP 339.035)
- Prueba de resistencia a la compresión (NTP 339.034)
- Método de diseño de mezclas del Comité ACI
- Equipos y herramientas de laboratorio

b. Para obtener los resultados se usará:

- Formato de dosificación de muestra.
- Formato de laboratorio
- Tabla técnica, registros gráficos de los resultados de diversas pruebas.
- Hoja de datos de peso unitario, indicador de prueba, balanza.
- Ficha técnica de la prueba del cono de Abrams.
- Ficha técnica para ensayo de compresión.
- Las pruebas y ensayos especificados se realizarán bajo los límites de datos establecidos por NTP y ASTM.

3.5 Procedimientos

Trabajo de campo

Se detalla a continuación los procedimientos técnicos utilizados para la fabricación del hormigón $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ y la incorporación de fibras mixtas de polipropileno se describirán en detalle.

a) Reciclado de la fibra de polipropileno

En este estudio se utilizó fibra de polipropileno, la cual se recuperó de sacos (costales) de arroz, maíz, etc.; se utilizaron un total de 10 costales de fibra de polipropileno con un peso aproximado de 2,50 kg para realizar 36 muestras.

Figura N° 1: Material recortado de manera fibrilada.



Fuente: Elaboración propia

Luego de recolectar los costales se procedió a trazar en tiras largas para luego cortar en cuadros y obtener el material a utilizar.

Figura Nº 2: Fibra de polipropileno recortada



Fuente: Elaboración propia

Figura Nº 3: Fibra de polipropileno fibrilada de 19mm – 40mm



Fuente: Elaboración propia

b) Selección del agregado grueso y agregado fino

La selección de los materiales agregado grueso y agregado fino para esta investigación están ubicados en la provincia de Moyobamba fueron utilizados en la planta de procesamiento de minerales no metálicos, también conocida como "Planta de Piedra Triturada Marco Perú". Este material se extrae mediante cielo abierto de la cantera luego se llevó a ser triturados pasando por diferentes mayas para la selección del mismo. y el proceso de obtención de agregados de diferentes tamaños y agregados modificados, es un procedimiento que se realiza para analizar su granulometría el cual sea óptimo en su diseño, este material proviene de la cantera nueva Cajamarca-del Río Yurayacu.

Figura N° 4: Extracción de material del río Yurayacu-Nueva Cajamarca



Fuente: Elaboración propia

Figura N° 5: Piedra seleccionada del hormigón extraído de la cantera



Fuente: Elaboración propia

Figura N° 6: Material seleccionado



Fuente: Elaboración propia

Análisis granulométrico ASTM- C33

Es un conjunto de métodos para medir y analizar la distribución de tamaño de partículas aisladas y fragmentos. Se basa en análisis por tamices, lo cual hace posible dividir una mezcla que contiene partículas de diferentes tamaños en fracciones, cuyos límites de tamaño están determinados por la separación de la rejilla de dos tamices adyacentes.

Determinar el contenido de humedad.

Se toma en cuenta la cantidad a analizar ya que los agregados son de mucha importancia para obtener una buena resistencia del concreto es por eso que se debe conocer el contenido de humedad de los agregados para realizar nuestra mezcla, ya que de esto dependerá el fraguado lento o rápido del concreto, por lo que conocer el porcentaje de humedad y la cantidad de agua que contiene el agregado es crucial.

El método básico es pesar la muestra en su estado original, secar el agua contenida en la muestra y luego pesarla. Se debe tener en cuenta las instrucciones estándar.

Análisis del peso unitario y la absorción de los agregados

Realice el peso unitario de los agregados con la finalidad de medir la resistencia o la calidad del material.

La gravedad específica se define para conocer la relación del peso de los agregados con respecto al volumen y la cantidad de agua que presenta. La gravedad específica del agregado se considera una medida de la resistencia o calidad del material. Los agregados de baja densidad son generalmente más débiles que los agregados de alta densidad. Este atributo ayuda en la identificación general de agregados.

La prueba de absorción de agua determina que el agregado grueso y fino son capaces de retener agua y por ende sea óptima para el diseño.

3.6 Métodos de análisis de datos

Para esta investigación el método de análisis se extraerá de la información y los datos obtenidos de los indicadores planteados y los que fueron realizado en obra, asimismo se realizaran y analizando los resultados obtenidos de los ensayos para su posterior procesamiento e interpretación en gabinete y brindar toda la información que se recogerá acerca de la incorporación de fibras de polipropileno y conocer el impacto que estas causan.

3.7 Aspectos éticos

El propósito de este trabajo de investigación es asegurar que todos los datos recolectados y los resultados de laboratorio sean confiables, al mismo tiempo se establece que este trabajo no está plagado y toda la información recolectada de otros autores es respetada en base a las normas. La información recopilada proviene de libros, artículos, trabajos de investigación, revistas científicas, artículos científicos, estos serán citados de acuerdo a su tipo de fuente.

- Realizado de acuerdo a las normas internacionales ISO 690 -1 y 690 - 2.
- Se respeta la autenticidad de los resultados obtenidos en el laboratorio y la veracidad de los datos, y verificar bajo la certificación correspondiente.
- Todos los antecedentes son citados según la bibliografía y no se consideran plagio.

IV. RESULTADOS

Durante el proceso de este trabajo de investigación se obtuvo los siguientes resultados con la finalidad de lograr los objetivos planteados de aumentar la resistencia a compresión con la adición de fibras de polipropileno, lo cual se detallarán a continuación:

4.1 Propiedades de la fibra de polipropileno

El propósito principal de la fibra de polipropileno es como material de refuerzo secundario para el concreto. cuando se incorpora las fibras de polipropileno al concreto esta reduce la contracción plástica y el agrietamiento del mismo modo aumenta su resistencia, este material se puede utilizar en una mezcla de concreto en diferentes tipos de estructuras, como por ejemplo en pisos, columnas, losas, cunetas, veredas, pavimentos y canales, etc.

Tabla 4: Propiedades de las fibras

<i>Material</i>	<i>Polipropileno 100% virgen</i>
<i>Color</i>	<i>Blanco</i>
<i>Longitud</i>	<i>19mm – 40mm</i>
<i>Gravedad específica</i>	<i>0.92</i>
<i>Punto de fusión</i>	<i>324 °F</i>
<i>Punto de ignición</i>	<i>680 °F</i>
<i>Resistencia a la tensión</i>	<i>68.5 PSI</i>
<i>Módulo de rotura</i>	<i>2.29MPa</i>
<i>Resistencia alcalina</i>	<i>Muy Buena</i>
<i>Resistencia a los ácidos</i>	<i>Muy Buena</i>
<i>Absorción</i>	<i>0%</i>
<i>Conductividad térmica</i>	<i>Muy baja</i>
<i>Conductividad eléctrica</i>	<i>Muy baja</i>

Fuente: SIKA ® FIBER, 2015

Interpretación: De acuerdo a la tabla N° 4, se menciona las características más importantes de las fibras de polipropileno cuando se incorporan al concreto; dando a conocer la longitud adecuada, la gravedad específica de las fibras, su resistencia a la tensión, el módulo de rotura, su resistencia alcalina y a los ácidos, la absorción de la fibra y su conductividad térmica y eléctrica. Los detalles son los siguientes: su

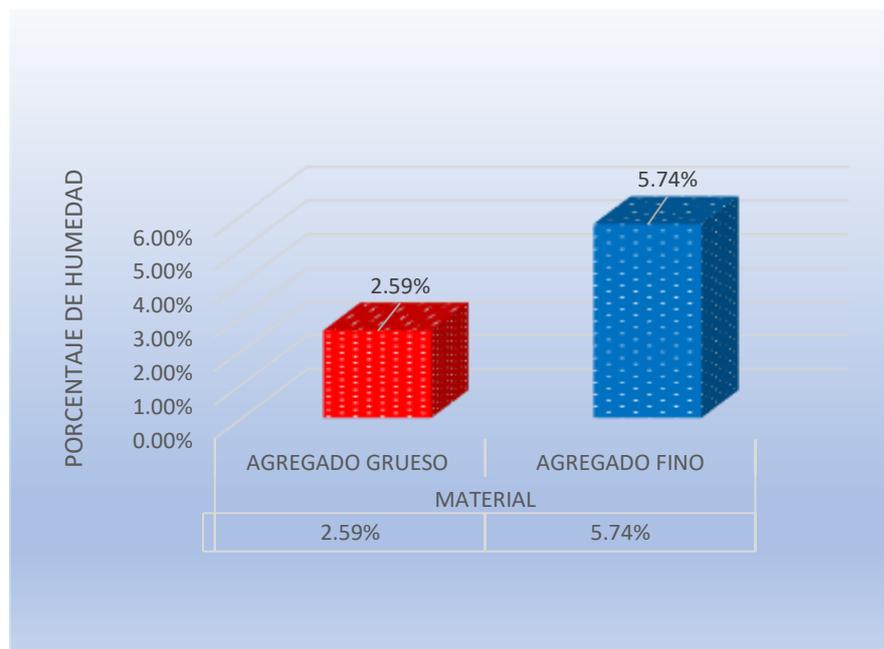
resistencia a la tracción es de 68,5 PSI (4,81 kg / cm²), el módulo de ruptura es de 2,29 MPa, presenta una conductividad térmica y eléctrica extremadamente baja, una resistencia extremadamente baja a los álcalis y ácidos, y también presenta un 0% de absorción.

4.2 Ensayos para el diseño de mezcla de un concreto $f'c= 210\text{kg/cm}^2$ con la incorporación de fibras de polipropileno al 0.15%, 0.25% y al 0.50%.

Con los siguientes ensayos del laboratorio se obtuvo el diseño de mezcla óptimo para una dosificación de $f'c=210\text{kg/cm}^2$ y con la adición de fibras:

- Ensayo para determinar el contenido de humedad N.T.P 339.127 y la norma ASTM 2216

Figura N° 7: Porcentaje de contenido de humedad.

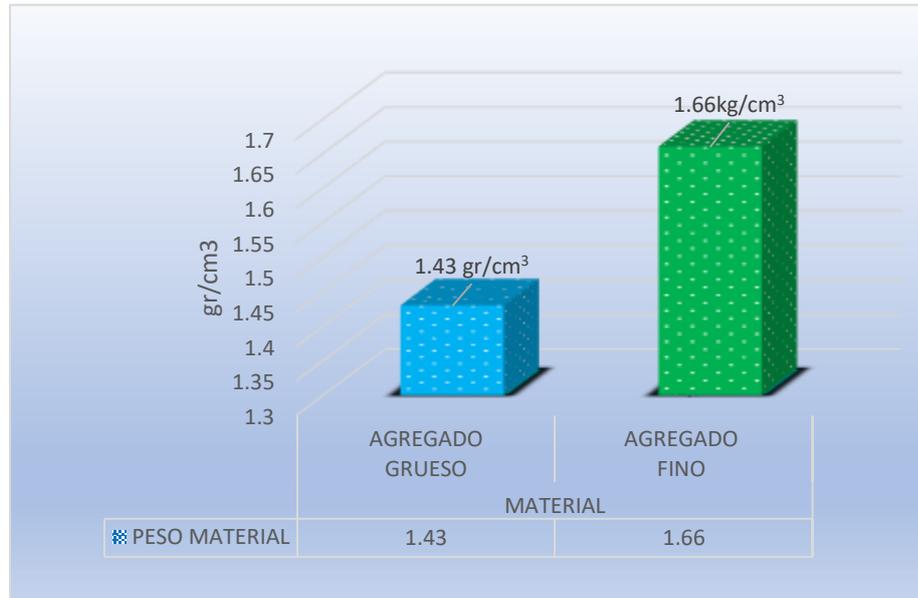


Fuente: Elaboración propia

Se trabajó con los agregados obtenidos de la cantera del río Yurayacu que se encuentra ubicada en el distrito de Nueva Cajamarca, se determinó el contenido de humedad de los agregados pesando la muestra en estado húmedo y luego se pesó en estado seco después de ser sacado del horno, para conocer el porcentaje de agua que la muestra presenta teniendo así el 5.74% de humedad del agregado fino y para el agregado grueso teniendo una humedad de 2.59%.

- Ensayo de absorción de los agregados y su peso específico según la norma ASTM C 128 y la NTP 400.022 y 400.021

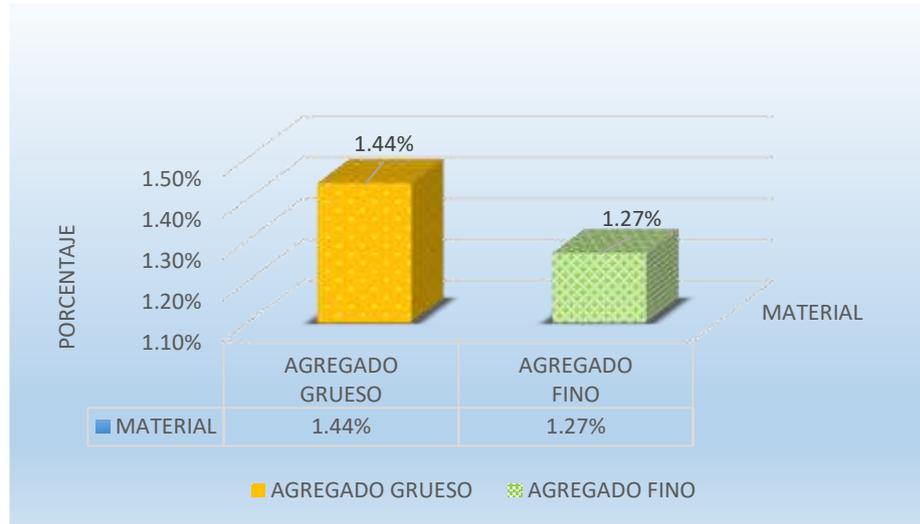
Figura N° 8: Densidad relativa



Fuente: Elaboración propia

Interpretación: De acuerdo a los resultados obtenidos en la figura N° 8: se obtuvo una densidad seca para el agregado fino de 1.66gr/cm^3 y una densidad seca para el agregado grueso se obtuvo de 1.43gr/cm^3 , lo cual el agregado fino es el que presenta una mayor densidad a comparación del agregado grueso, entonces para el diseño de la mezcla de acuerdo al análisis de los datos recolectados la gravedad específica de la muestra se reduce en el momento que es procesada entonces el peso específico saturado y que se encuentre superficialmente seco es excelente para la dosificación.

Figura N° 9: Absorción de los agregados

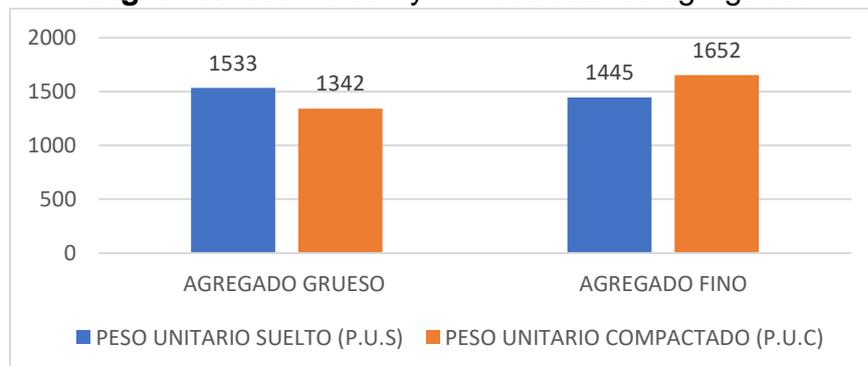


Fuente: Elaboración propia

Interpretación: Figura N°: 09, de acuerdo con la norma ASTM C 29, medir la muestra seca superficial saturada, determinar el material seco superficial saturado menos la muestra probada y secarlo en el horno, el porcentaje de absorción que se obtiene para el agregado grueso es de 1.44% y el porcentaje de absorción para el agregado fino es de 1.27%, por lo tanto se conoce que es la cantidad de agua que los agregados pueden contener, por ende el material que absorbe menos agua es el agregado fino en comparación del grueso esto se debe a sus características.

➤ **Ensayo para determinar el peso unitario Norma ASTM – C 29**

Figura N° 10: Peso y volumen de los agregados



Fuente: Elaboración propia

Interpretación: Figura N°: 10, en los resultados obtenidos el agregado grueso presenta un P.U.S de 1533kg/m³ y para el peso unitario compactado P.U.C se obtuvo 1342kg/m³. Asimismo, para el agregado fino su peso unitario suelto P.U.S es de 1445 se obtuvo un peso unitario compactado P.U.C de 1652kg/m³, de acuerdo a los resultados adquiridos mediante los ensayos los agregados presentan condiciones de humedad y compactación óptima.

- **Dosificación del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ con incorporación de fibras.**

Tabla 5: Dosificación del concreto

Muestra	Volumen (9 moldes)	Materiales				
		A. Fino (kg)	A. Grueso (kg)	Cemento (kg)	Fibra de pp (kg)	Agua (lt)
Patrón 0%	0.054	42.92	53.81	16.90	0.00	13.16
Fibra 0.15%	0.054	42.92	53.81	16.90	0.180	13.16
Fibra 0.25%	0.054	42.92	53.81	16.90	0.295	13.16
Fibra 0.50%	0.054	42.92	53.81	16.90	0.575	13.16

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: de acuerdo a la tabla N° 5 se presenta la dosificación para la elaboración del concreto, se detalla los materiales y la cantidad a emplear en cada muestra experimental, como son la muestra patrón al 0 % de fibra, 0.15%, 0.25% y 0.50% de fibra de polipropileno sustituyendo el porcentaje al agregado fino.

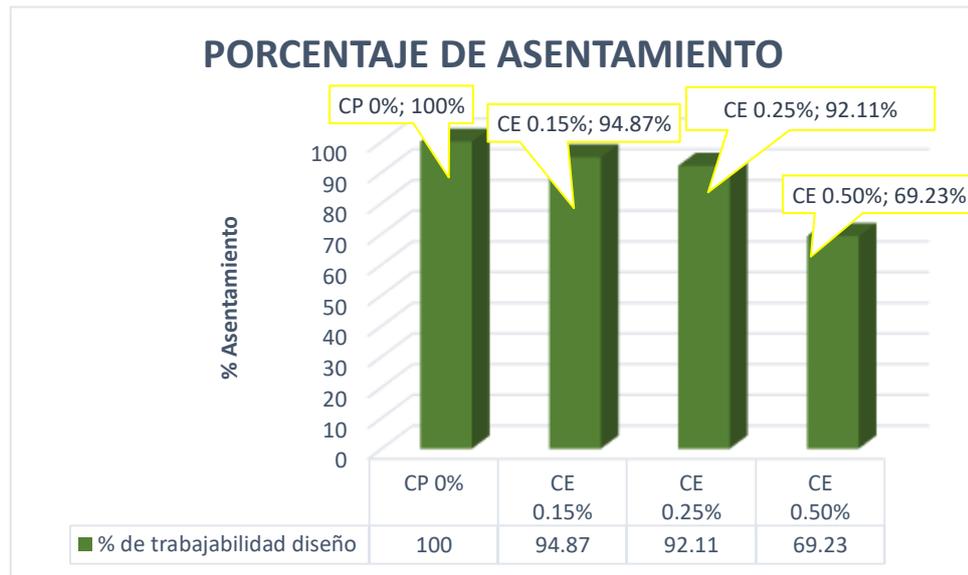
- **Ensayo de revenimiento en estado fresco**

Tabla 6: Propiedades de las fibras

Muestra de estudio	Slump de diseño	Promedio de Slump	Porcentaje de trabajabilidad
Patrón 0%	3" – 4"	3.99	100.00 %
Fibra 0.15%	3" – 4"	3.7	94.87 %
Fibra 0.25%	3" – 4"	3.5	92.11 %
Fibra 0.50%	3" – 4"	2.7	69.23 %

Fuente: Elaboración propia

Figura N° 11: Porcentaje de asentamiento



Fuente: Elaboración propia

Interpretación: de acuerdo al porcentaje de asentamiento obtenido de ensayo nos da a entender que la cantidad agregada de fibras de polipropileno al concreto sustituyen el porcentaje relativo al peso del agregado fino, por lo cual se entiende que la trabajabilidad disminuye cuando se incorpora el 0.15% de fibras teniendo un resultado de disminución del 5.13% y un asentamiento de 3.7” con respecto a la muestra patrón, esto significa que es un concreto trabajable debido a que su consistencia es plástica.

Con la incorporación del 0.25% de fibras de polipropileno se determinó que este disminuye un 7.89% de acuerdo a la muestra patrón con un asentamiento de 3.5” considerando que es un concreto trabajable debido a su consistencia plástica.

Para la incorporación del 0.50% de fibras de polipropileno se observa que disminuye el 30.77% de acuerdo a la muestra patrón con un asentamiento de 2.7” lo cual se considera que es un concreto poco trabajable debido que presenta una consistencia seca.

➤ **Dosificación óptima para la elaboración de un concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$.**

Para obtener el diseño de mezcla se trabajó con el método ACI 211, lo cual la dosificación del concreto es $f'c=210\text{kg/cm}^2$ es la resistencia a compresión promedio que se requiere alcanzar. Se detallará a continuación los materiales utilizados para la dosificación de la mezcla en kg/m^3 considerando un 5% de desperdicio.

Tabla 7: Dosificación de la mezcla

MATERIALES	
A. Grueso	759 kg
A. Fino	910 kg
Agua	216 lt
Cemento	401 kg

Fuente: Laboratorio PEZO CC S.A.C

Interpretación: El cálculo del material requerido para cada ensayo utilizado se da en el desarrollo de la investigación, teniendo en cuenta la dosificación para la muestra patrón que es al 0 % de fibra de polipropileno.

Resistencia a compresión a los diferentes periodos de tiempo.

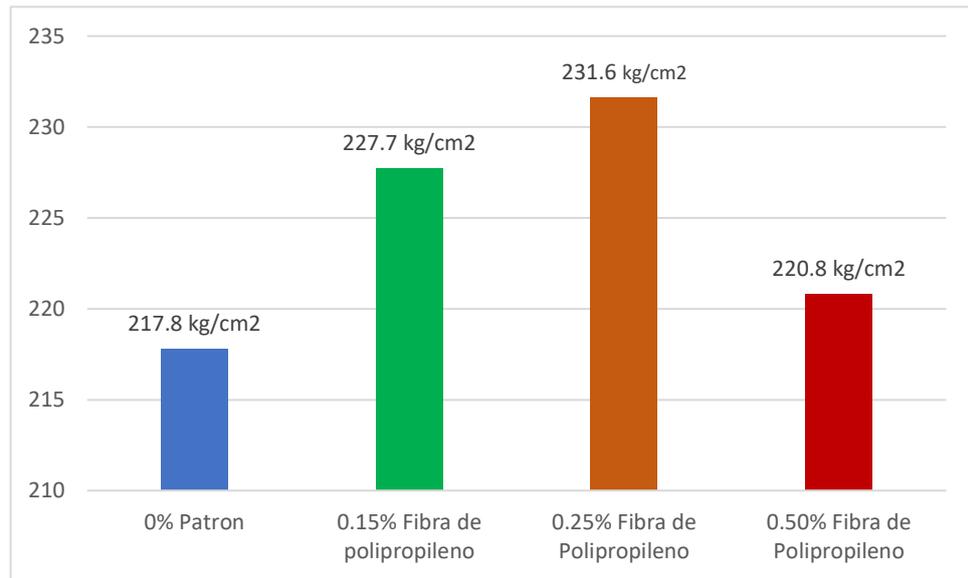
Se obtuvieron los resultados de resistencia a compresión después de desmoldar las muestras a los 7,14, y 28 días.

Tabla 8: Resultados de resistencia a compresión

Muestras	7 días kg/cm^2	14 días kg/cm^2	28 días kg/cm^2
0% Patrón	154.4	193.7	217.8
0.15% Fibra de polipropileno	158.9	196.6	227.7
0.25% Fibra de Polipropileno	162.5	202.7	231.6
0.50% Fibra de Polipropileno	155.2	196.9	220.8

Fuente: Elaboración propia

Figura Nº 12: Porcentaje de resistencia a compresión a 28 días.



Fuente: Elaboración propia

Interpretación: El resultado de la resistencia a compresión del concreto a los 28 días con la fibra de polipropileno incorporada aumentan considerablemente la resistencia agregando porcentajes hasta el 0.25% después de eso empieza a descender su resistencia a medida que se incorpora más porcentaje de fibra. Con la dosificación para la muestra patrón se obtienen resultados favorables en los diferentes periodos de tiempo, del mismo modo con la incorporación del 0.15% y 0.25% aumenta su resistencia, pero con la incorporación del 0.50% la resistencia empieza a descender, pero sigue siendo optima debido a que se encuentra considerable en el rango de diseño porque cumple con la dosificación.

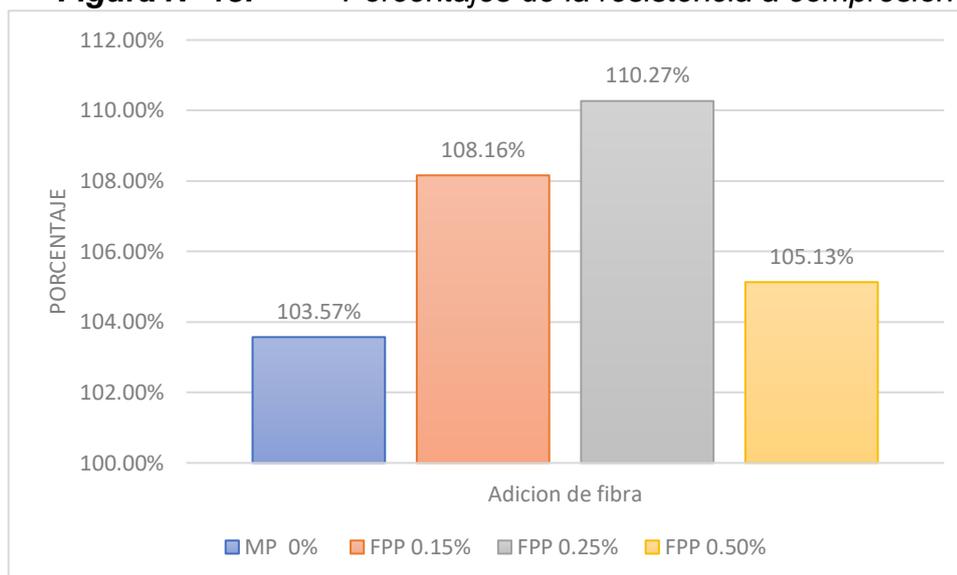
4.3 Porcentajes de la resistencia a compresión de la muestra patrón y los porcentajes de incorporación de fibras de polipropileno.

Tabla 9: Porcentaje promedios de resistencia a compresión.

Muestras	% 7 días	% 14 días	% 28 días
Patrón 0%	73.53%	92.26%	103.57%
Fibra 0.15%	75.67%	93.62%	108.16%
Fibra 0.25%	77.36%	96.54%	110.27%
Fibra 0.50%	73.91%	93.74%	105.13%

Fuente: Elaboración propia

Figura N° 13: Porcentajes de la resistencia a compresión



Fuente: Elaboración propia

Interpretación: de acuerdo a la tabla se presenta la diferencia porcentual de resistencia al desmoldeo y tiempo de rotura, se puede deducir que $F'c = 210 \text{kg/cm}^2$, a los 7 días debe estar en el rango de 66% lo cual se obtuvo un 73.53%, a los 14 días se establece un rango de 88% que debe permanecer se obtuvo una resistencia de 92.26%, y los 28 días debe estar en un 100% para lo cual se obtuvo 103.57%. Para la adición del 0.15% de fibras de polipropileno a los 7 días aumenta de acuerdo al rango a un 75.67%, a los 14 días aumento a un 93.62% y a los 28 días aumento a un 108.16%; para la adicción del 0.25% de fibra de polipropileno a los 7 días aumento su resistencia 77.36%, a los 14 días aumento a un 96.54% y a los 28 días su resistencia aumento a un 110.27%; para la incorporación del 0.50% de fibras de polipropileno a los 7 días aumenta la a un 73.91% a los 14 días aumenta a un 93.74% y a los 28 días aumenta du resistencia a un 105.13% con respecto a la muestra patrón.

Se debe tomar en cuenta que a partir del 0.25% su resistencia del concreto empieza a descender progresivamente, lo cual a mayor incorporación del porcentaje de fibra de polipropileno se reduce su resistencia, pero no disminuye de acuerdo al rango establecido.

Tabla 10: Análisis del costo unitario del concreto convencional.

Partida 01.01 Concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ con adición 0% de fibra de polipropileno (Patrón)

				M3	409.83
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
mano de obra					
147010002	OPERARIO	HH	0.7352	22.98	16.89
147010003	OFICIAL	HH	0.7352	18.16	13.35
147010004	PEON	HH	3.0000	16.40	49.20
					79.45
Materiales					
221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL	9.7300	23.00	223.79
280020004	PIEDRA CHANCADA 1/2" - 3/4"	M3	0.6980	75.00	52.35
280030006	ARENA GRUESA	M3	0.5370	75.00	40.28
287010002	AGUA	M3	0.2050	1.50	0.31
					316.73
Equipos					
337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	5%	5.0000	79.45	2.38
349070010	VIBRADOR PARA CONCRETO 4HP 2.40"	HM	0.3636	11.00	4.00
349070011	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9-11P3	HM	0.3636	20.00	7.27
					13.65

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: El costo unitario por metro cubico m3 para un concreto convencional con una dosificación de $f'c=210\text{kg/cm}^2$ tiene un costo S/. 409.83.

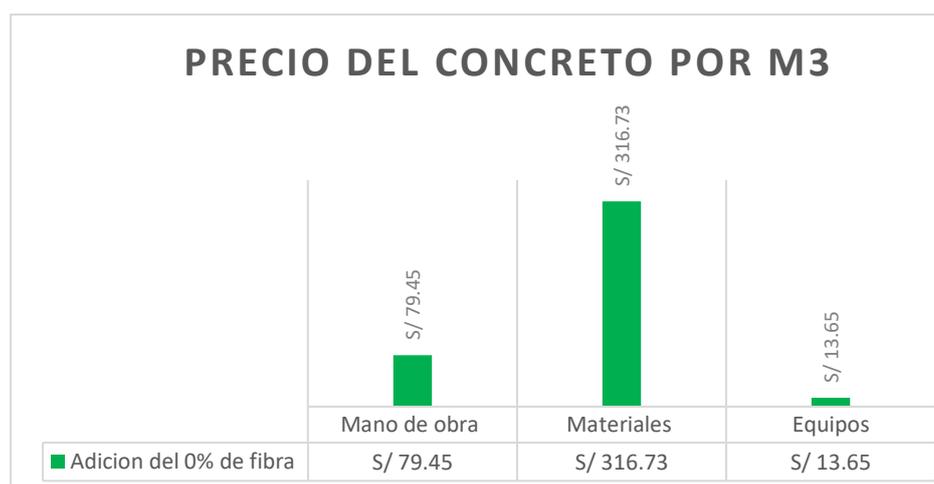


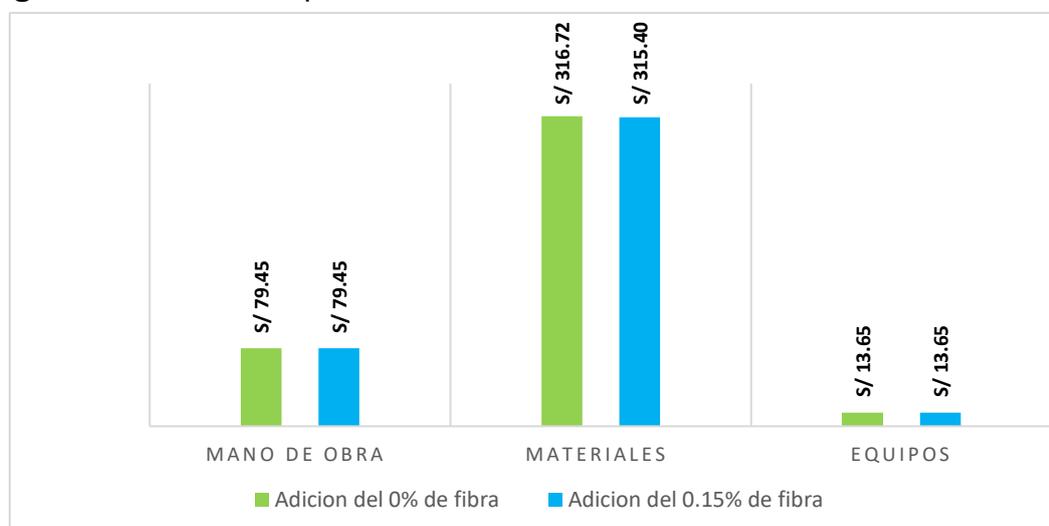
Tabla 11: Costo unitario de un concreto con adición al 0.15% de fibra

				M3	408.50
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	mano de obra				
147010002	OPERARIO	HH	0.7352	22.98	16.89
147010003	OFICIAL	HH	0.7352	18.16	13.35
147010004	PEON	HH	3.0000	16.40	49.20
					79.45
	Materiales				
202010012	FIBRA DE POLIPROPILENO RECICLADO	kg	0.1950	2.00	0.390
221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL	9.7300	23.00	223.790
280020004	PIEDRA CHANCADA 1/2" - 3/4"	M3	0.6980	75.00	52.35
280030006	ARENA GRUESA	M3	0.5190	75.00	38.925
287010002	AGUA	M3	0.2050	1.50	0.3075
					315.40
	Equipos				
337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	5%	5.00	79.45	2.38
349070010	VIBRADOR PARA CONCRETO 4HP 2.40"	HM	0.3636	11.00	4.00
349070011	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9- 11P3	HM	0.3636	20.00	7.27
					13.65

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: Elaborar un concreto con adición de 0.15% fibra de polipropileno tiene un precio de S/. 408.50 por metro cubico m³.

Figura N° 14: Presupuesto de un m3 de concreto con el 0.15% de fibra.



Fuente: Elaboración propia

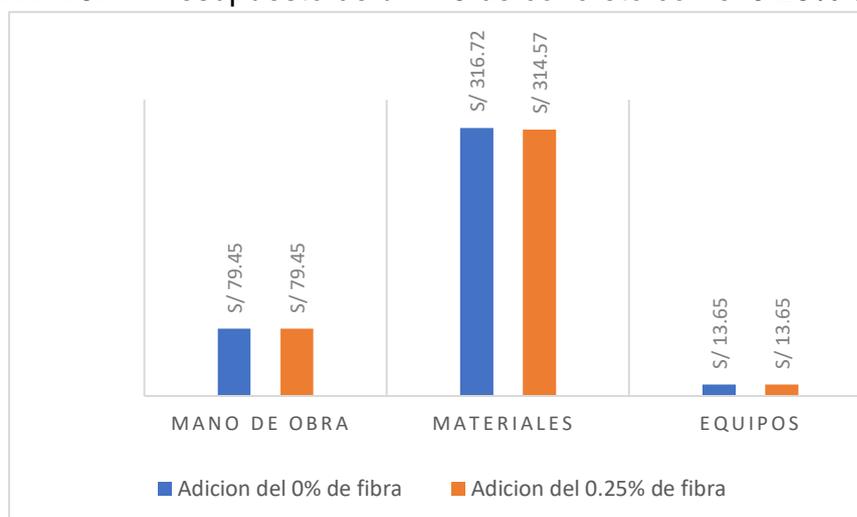
Tabla 12: Presupuesto por m3 de concreto con el 0.25% de fibra.

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	mano de obra				
147010002	OPERARIO	HH	0.7352	22.98	16.89
147010003	OFICIAL	HH	0.7352	18.16	13.35
147010004	PEON	HH	3.0000	16.40	49.20
					79.45
	Materiales				
202010012	FIBRA DE POLIPROPILENO RECICLADO	kg	0.2950	2.00	0.590
221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL	9.7300	23.00	223.790
280020004	PIEDRA CHANCADA 1/2" - 3/4"	M3	0.6980	75.00	52.35
280030006	ARENA GRUESA	M3	0.5075	75.00	38.063
287010002	AGUA	M3	0.2050	1.50	0.3075
					314.57
	Equipos				
337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	5%	5.0000	79.45	2.38
349070010	VIBRADOR PARA CONCRETO 4HP 2.40"	HM	0.3636	11.00	4.00
349070011	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9- 11P3	HM	0.3636	20.00	7.27
					13.65

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: Para elaborar un concreto con adición del 0.25% de fibra de polipropileno tiene un costo de S/.407.67. por metro cubico m3.

Figura Nº 15: Presupuesto de un m3 de concreto con el 0.25% de fibra.



Fuente: Elaboración propia

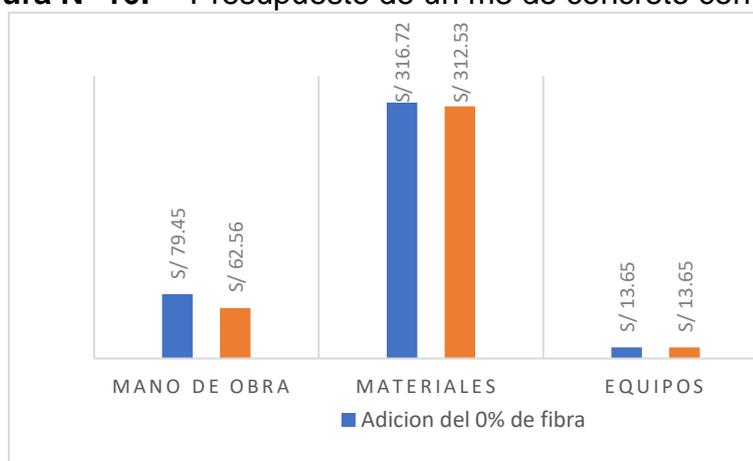
Tabla 13: Presupuesto de un m3 de concreto con 0.50% de fibra

				M3	405.62
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	mano de obra				
147010002	OPERARIO	HH	0.7352	22.98	16.89
147010003	OFICIAL	HH	0.7352	18.16	13.35
147010004	PEON	HH	3.0000	16.40	49.20
					79.45
	Materiales				
202010012	FIBRA DE POLIPROPILENO RECICLADO	kg	0.5750	2.00	1.150
221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL	9.7300	23.00	223.790
280020004	PIEDRA CHANCADA 1/2" - 3/4"	M3	0.6980	75.00	52.35
280030006	ARENA GRUESA	M3	0.4795	75.00	35.963
287010002	AGUA	M3	0.2050	1.50	0.3075
					312.52
	Equipos				
337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	5%	5.00	79.45	2.38
349070010	VIBRADOR PARA CONCRETO 4HP 2.40"	HM	0.3636	11.00	4.00
349070011	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9-11P3	HM	0.3636	20.00	7.27
					13.65

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: Para elaborar un concreto con la adición del 0.50% de fibra de polipropileno tiene un costo de S/.405.62 por metro cubico m3.

Figura N° 16: Presupuesto de un m3 de concreto con el 0.50% de fibra.



Fuente: Elaboración propia

V. DISCUSIÓN

MUÑOZ Pedro, SANDOVAL Fernando, MARTÍNEZ Edwin. Revisión de la resistencia a compresión del concreto incorporando variedades de adicionales de fibras (Artículo científico). Revista cubana de ingeniería, (2021). Mencionaron la gran importancia de incorporar fibras al concreto para controlar las grietas en su estado fresco y endurecido, concluyeron que el concreto tiene una buena absorción de agua asimismo mencionaron que con la incorporación de fibras se logra obtener mejores resultados con respecto a la resistencia a compresión. Asimismo, mencionaron que el porcentaje adecuado de fibras para adicionar al concreto es del 0.50% debido a que en su investigación ese porcentaje logro aumentar una resistencia en un 11%. Sin embargo, no se puede decir que cuanto mayor sea el contenido de fibra en el hormigón, mayor será su resistencia a la compresión, pero no se descarta esta posibilidad. En ambos casos, los investigadores intentaron aumentar la resistencia del concreto.

DURAND, Gloria (2021) en su investigación titulada. Adición de fibra de polipropileno reciclada de un saco de arroz para incrementar la resistencia a la flexión evaluado en primas de concreto de 210kg/cm² según la NTP 339.078. (tesis). Menciono que, hace varios años se vienen realizando estudios acerca de la fibra incorporada al concreto esto se hace con la finalidad de conocer y aportar teorías de los beneficios que estas brindado como es mejorar la resistencia y evitar las fisuras, lo cual en las diferentes investigaciones se ha encontrado un rango de 0.10% hasta el 1% para incorporar fibras al concreto, se ha llegado a conocer que algunos resultados varían de acuerdo las características que se estudia del concreto. Concluyo que el porcentaje del 0.10% logro aumentar su resistencia a compresión en todas las edades estudiadas. Entonces se analiza el impacto que genera la incorporación de fibras de polipropileno con los porcentajes de 0.15%, 0.25% y 0.50% para la dosificación en estudio se determinó que el porcentaje óptimo para incorporar al concreto es de 0.15% y 0.25% ya que presenta una buena trabajabilidad y se alcanza una resistencia de 227.7kg/cm² y 231.6kg/cm² a los 28 días de tal forma si se utiliza porcentajes mayores al 0.50% su resistencia empieza a descender.

Vásquez, Edison (2020) en su investigación titulada: *Comportamiento en compresión y tensión del concreto hidráulico simple reforzado con fibras de polipropileno para obras de edificaciones*. Nos dice que la resistencia a compresión aumenta con la adición de fibras, de acuerdo a las varias investigaciones mencionan que al refuerza con fibra de polipropileno el daño del hormigón es gradual y dúctil. Concluye que, Después de la investigación, la resistencia de 40MPa es 1.5% y la resistencia de 30MPa es 0.5%, finalmente, luego de haber analizado se confirmó que reforzar con fibras mejoran las propiedades del concreto; aumentado su resistencia al 100% del total de los estudios analizados las propiedades mecánicas del hormigón; aumentando su resistencia para el 100% del total de estudios que fueron analizados, asimismo la adición de fibras al concreto aumenta considerablemente hasta el 0.25% después de ese porcentaje su resistencia empieza a descender a medida que se incorpora más porcentaje de fibra.

LÓPEZ, Jorge (2015). "Análisis de las propiedades del concreto reforzado con fibras cortas de acero y macrofibras de polipropileno: influencia del tipo y consumo de fibra adicionado". México D.F. – México, adicióno al concreto microfibras de polipropileno los porcentajes de 0.25%, 0.50%, 0.75% y 1% también agrego fibras de acero en porcentajes de 0.5%, 0.75% y 1%. Concluyo que, las fibras aumentan la flexión y la resistencia en el concreto a los 28 y 90 días. En comparación con el hormigón sin fibra y el hormigón con fibra, por ende, al incorporar las fibras aumentan en un promedio de 5%. De acuerdo a los resultados obtenido en la investigación el 0.25% de incorporación de fibras de polipropileno es el resultado más optimo a los 7,14 y 28 días, para aumentar su resistencia a compresión debido a que aumenta a un $F'c=231.6\text{kg/cm}^2$, aumentando un porcentaje del 10.27% con respecto al 100% de la mezcla en diseño.

CÓRDOVA, Evelin. (2018) *Influencia de las fibras sintéticas de rafia en la resistencia a la compresión del concreto y fisuración por contracción plástica, en losas aligeradas de $f'c = 210, 245, 280 \text{ kg/cm}^2$ - Huancayo – 2017*. se determinó que al utilizar fibras como refuerzo en el concreto y en diferentes proporciones se alcanza una resistencia adecuada para las diferentes dosificaciones del concreto. Se obtuvo reducciones de acuerdo a la retracción plástica porcentajes de 4.76% a 53.23% y

86.57% a través de distintos tipos de combinaciones de concreto. Concluyo que depende mucho del tamaño de la fibra y la cantidad a adicionar para alcanzar buenos resultados respecto la resistencia y reducir el agrietamiento. Comparamos la colocación de fibras que pueden afectar directamente la mezcla para reducir el daño temprano del concreto. Como resultado, agregar fibra de polipropileno al concreto puede reducir el agrietamiento en condiciones reales, lo que nos indica que se deba usar la cantidad correcta para evitar el agrietamiento y aumentar la resistencia del concreto.

VI. CONCLUSIONES

- Se conoció los resultados de resistencia a compresión con incorporación de fibra a los porcentajes de 0%, 0.15%, 0.25% y 0.50%, obteniendo los resultados de $f'c=217.8\text{kg/cm}^2$, $f'c=227.7\text{kg/cm}^2$, $f'c=231\text{kg/cm}^2$ y $f'c=220.8\text{kg/cm}^2$ respectivamente.
- Propiedades de la fibra de polipropileno

Material	Polipropileno 100% virgen
Color	Blanco
Longitud	19mm – 40mm
Gravedad especifica	0.92
Punto de fusión	324 °F
Punto de ignición	680 °F
Resistencia a la tensión	68.5 PSI
Módulo de rotura	2.29MPa
Resistencia alcalina	Muy Buena
Resistencia a los ácidos	Muy Buena
Absorción	0%
Conductividad térmica	Muy baja
Conductividad eléctrica	Muy baja

- Se identifico el porcentaje trabajable del concreto en su estado fresco con los diferentes porcentajes a incorporar en un diseño de mezcla de $f'c=210\text{kg/cm}^2$, concluyendo que la trabajabilidad del concreto disminuye un 5.13% con la adición del 0.15% de fibra, y disminuye un 7.89% con la adicción del 0.25% lo cual para ambos porcentajes es un concreto trabajable ya que presenta una consistencia plástica, asimismo se observa que a más porcentajes de fibra el asentamiento también aumenta y esto hace que la mezcla sea menos trabajable.
- Se determino un porcentaje óptimo para realizar un diseño de mezcla con los porcentajes de 0.15% y 0.25% ya que presenta resultados favorables, con estos porcentajes se alcanzó una resistencia de 227.8kg/ccm^2 y 231.6kg/cm^2 a los 28 días de tal forma si se utiliza porcentajes mayores al 0.50% su resistencia empieza a descender.
- Un concreto convencional su costo de fabricación de un metro cubico m^3 , S/.409.83; mientras que para la adición del 0.25% de fibra de polipropileno el costo unitario por metro cubico m^3 , es de S/. 407.67, con una diferencia de S/.2.16 el cual resulta un poco más económico respecto al concreto patrón.

VII. RECOMENDACIONES

- Se recomienda que los estudiantes con especialización en ingeniería civil realicen investigaciones sobre el concreto, utilizando varios métodos para diseñar mezclas y encontrar una mayor resistencia considerando sus características de los agregados.
- Se recomienda reutilizar plásticos, residuos de otros materiales y adicionar aditivos naturales para ayudar a mejorar las propiedades del concreto y poder darles múltiples usos y volviéndose comúnmente utilizados.
- Se recomienda realizar investigaciones para conocer su durabilidad del concreto incorporando diferentes tipos de fibras y así estudiar las patologías estructurales y su comportamiento con la adición.
- Se recomienda incorporar fibra de polipropileno en concreto para canales, veredas, pavimentación, losas aligeradas, muros de contención; con el fin de mejorar su resistencia, evitar la fisuración y el agrietamiento.
- Se recomienda a los investigadores interesados en este tema en el futuro consideren que al aumentar significativamente el porcentaje relativo a la fibra de polipropileno se pueden obtener resultados desfavorables en cuanto a resistencia del concreto, debido a que, si se agregan más porcentajes, la resistencia comienza a disminuir.

VIII. REFERENCIAS

GUTIÉRREZ DE LÓPEZ, Libia. El concreto y otros materiales para la construcción. [en línea] Universidad Nacional de Colombia, 2003 ISBN ISBN: 958-9322-82-4. [Fecha consulta: 2 de septiembre 2021].

AMARAL, J., & MORAVIA, W. (2020). *Thermal properties of polypropylene and high modulus polyethylene fibers reinforced*. 32–38. <https://doi.org/ISSN 1983-4195>.

BLEGER, F., & GARCÍA, C. (2017). “Efecto de la fibra de vidrio en las propiedades mecánicas del concreto $f'c=210$ Kg/cm² en la ciudad de Puno” [Universidad Nacional del Altiplano]. <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/5431>

FOLINO, P., NUÑEZ, N., GÓMEZ, M., & XARGAY, H. (2018). Monitoreo mediante Emisión Acústica de vigas de hormigón de alta resistencia con y sin fibras expuesto a alta temperatura.e. (*Revista Científica*)., 23, Nº 2. <https://doi.org/10.1590/s1517-707620180002.0410>

LOPEZ, P. L. (2004). Poblacion muestra y muestreo. [*Fecha de Consulta: 16 de Abril Del 2021*]., 09(ISSN 1815-0276.), 69–74. http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-02762004000100012

Mendoza, C., AIRE, C., & Dávila, P. (2011). Concreto reforzado con fibras de polipropileno en las propiedades del concreto en estado plástico y endurecido. *Investigación y Desarrollo*, 2, 13. <http://www.scielo.org.mx/pdf/ccid/v2n2/v2n2a3.pdf>

- MILLÁN, M. F. (2013). *Comportamiento del hormigón reforzado con fibras de polipropileno y su influencia en sus propiedades mecánicas en el cantón Ambato, provincia de Tungurahua* [Universidad Técnica de Abanto]. <https://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/6029>
- MUÑOZ, S. P., SANDOVAL, F., MARTINEZ, E., & PAZOS, J. (2021). *Revisión de la resistencia a la compresión del concreto incorporando variedades de adiciones de fibras*. *XII(1)*, 89–102. <https://rci.cujae.edu.cu/index.php/rci/article/view/772/pdf>
- MURILLO, J. (2018). Métodos de investigación de enfoque experimental. *[Fecha de Consulta: 20 de Abril Del 2021]*, 2, 34. https://www.academia.edu/35696751/MÉTODOS_DE_INVESTIGACIÓN_DE_ENFOQUE_EXPERIMENTAL_Asignatura_Métodos_de_investigación_en_Curso_3o_Educación_Especial?from=cover_page
- PUSARI, O., & RODRIGUEZ, J. (2020). . Estudio experimental de mejoramiento de las propiedades de resistencia al corte de un suelo expansivo con polvo de vidrio reciclado y fibras de polipropileno en la ciudad de Talara. *[Fecha de Consulta: 20 de Abril Del 2021]*, 85.
- RIVVA, E. (2012). *Concretos de alta resistencia*. 2da edición. *[Fecha de Consulta: 16 de Abril Del 2021]*, 2(editorial Fondo ICG.).
- SANCHEZ, H., REYES, C., & MEJIA, K. (2018). *Manual de términos de investigación científica, tecnológica y humanística*. Universidad Ricardo Palma

DURAND MATTA, Gloria Estefany. Adición de fibra de polipropileno reciclada de un saco de arroz para incrementar la resistencia a la flexión evaluado en primas de concreto de 210 kg/cm² según la NTP 339.078, Lima 2021. 2021. <https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/27788>

VASQUEZ GUEVARA, Edinson Crisologo. Comportamiento en compresión y tensión del concreto hidráulico simple reforzado con fibras de polipropileno para obras de edificaciones. 2020. <https://repositorio.upeu.edu.pe/handle/20.500.12840/3404>

López Roman, J. (2015). Análisis de las propiedades del concreto reforzado con fibras cortas de acero y macrofibras de polipropileno: Influencia del tipo y consumo de fibra adicionado. México D.F.: Universidad Nacional Autónoma de México.

ARMAS AGUILAR, César Hugo. Efectos de la adición de fibra de polipropileno en las propiedades plásticas y mecánicas del concreto hidráulico. 2016.

ANEXOS

ANEXO 01. Matriz de Consistencia

Tabla 14: Matriz de consistencia de las variables.

Problema General	Objetivo General	Hipótesis General	Variables	Marco Metodológico
¿Cuál es el efecto de la incorporación de fibras de polipropileno para el aumento de la resistencia a compresión del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$, Moyobamba 2021	Incorporación de fibras de polipropileno para aumentar la resistencia a compresión del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$, Moyobamba 2021.	La incorporación de fibras de polipropileno influyo significativamente para mejorar la resistencia a la compresión del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$, Moyobamba 2021.	Variables Independiente	Tipo de investigación Tipo de investigación fue Aplicada, con enfoque cuantitativo con un alcance descriptivo.
			Incorporación de fibras de polipropileno	Diseño de investigación Diseño de investigación fue experimental (cuasi experimental)
Problema Específicos	Objetivos Específicos	Hipótesis Específicos	Variables Dependiente	Población El trabajo de investigación tuvo como población a 36 probetas cilíndricas.
¿Cuáles son los resultados de la resistencia a compresión del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$, con la incorporación de fibra de polipropileno al 0%, 0.15%, 0.25% y 0.50% a los 7, 14?	Conocer los resultados de la resistencia a compresión del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$, con la incorporación de fibra de polipropileno al 0%, 0.15%, 0.25% y 0.50% a los 7, 14 y 28 días.	La incorporación de fibra de polipropileno al 0%, 0.15%, 0.25% y 0.50%, incrementa la resistencia a compresión del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$.	Variable Dependiente	
¿Cuáles son las propiedades físicas de las fibras de polipropileno?	Definir las propiedades físicas de las fibras de polipropileno.	Las propiedades físicas de las fibras de polipropileno serán óptimas para mejorar su resistencia a compresión de un concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$.	Resistencia a la compresión del concreto	Muestra La muestra para la investigación fue una población a 40 probetas

<p>¿Cuál es la trabajabilidad del concreto en su estado fresco con los diferentes porcentajes de incorporación de fibra de polipropileno en un concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$?</p>	<p>Identificar la trabajabilidad del concreto en su estado fresco con los diferentes porcentajes de incorporación de fibra de polipropileno en un concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$.</p>	<p>Se identifico la trabajabilidad del concreto en su estado fresco con los diferentes porcentajes de incorporación de fibra de polipropileno en un concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$.</p>	<p>Instrumentos Para los instrumentos se utilizaron las siguientes fichas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ficha de Análisis Granulométrico de suelos por Tamizado ASTM C 33-83. - Ficha para Peso Específico y Absorción de los Agregados ASTM C 128. - Ficha para Peso Unitario y relación de vacíos de agregados ASTM C 29. - Fichas de Ensayo de Cono de Abrams N.T.P. 339.035. - Fichas de Ensayo de Resistencia a la Compresión ASTM C39.
<p>¿Es posible determinar el diseño de mezcla óptimo de fibras de polipropileno para un concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$?</p>	<p>Determinar el porcentaje óptimo de fibras de polipropileno con la incorporación del 0%, 0.15%, 0.25% y 0.50% para un concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$.</p>	<p>Se determino el porcentaje óptimo de incorporación de fibras de polipropileno de polipropileno al concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ para aumentar su resistencia a compresión.</p>	
<p>¿Cuál es el costo unitario para la elaboración de un m3 del concreto convencional y con incorporación de fibras de polipropileno?</p>	<p>Calcular el costo unitario para la elaboración de un m3 del concreto convencional y con incorporación de fibra de polipropileno.</p>	<p>Los costos para la elaboración de un m3 de concreto convencional y con la incorporación de fibra de polipropileno serán viables económicamente.</p>	

Fuente: Elaboración propia, 2021.

INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA
I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto: Guevara Bustamante Walter

Institución donde labora : Universidad Cesar Vallejo

Especialidad : Mg. En Ingeniería Civil

Instrumento de evaluación : Ensayo granulométrico, ensayo de humedad natural, ensayo de absorción, ensayo del peso unitario, ensayo del peso específico, ensayo de resistencia a la compresión.

Autor (s) del instrumento (s): López Quispe, Kelly Rosali.

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN
MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.					X
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable: Incorporación de fibra de polipropileno en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.					X
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: Incorporación de fibras de polipropileno.					X
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.					X
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.				X	
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.					X
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.					X
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: Incorporación de fibras de polipropileno.					X
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.					X
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.				X	
PUNTAJE TOTAL						

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD
PROMEDIO DE VALORACIÓN:

48

Moyobamba, 13 de diciembre de 2021



Walter Guevara Bustamante
 ING. CIVIL
 R. CIP. 157874

INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA
I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto: Becerra Guevara Ricardo Lenin

Institución donde labora : Universidad Cesar Vallejo

Especialidad : Mg. En Ingeniería Civil

Instrumento de evaluación : Ensayo granulométrico, ensayo de humedad natural, ensayo de absorción, ensayo del peso unitario, ensayo del peso específico, ensayo de resistencia a la compresión.

Autor (s) del instrumento (s): López Quispe, Kelly Rosali.

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN
MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

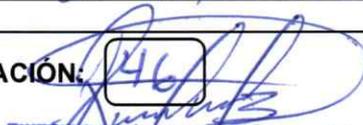
CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.					X
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable: Material concreto y adición de fibra de polipropileno en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.					X
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: Incorporación de fibras de polipropileno.					X
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.				X	
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.				X	
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.					X
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.				X	
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: Incorporación de fibras de polipropileno.				X	
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.					X
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					X
PUNTAJE TOTAL						

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

EL INSTRUMENTO ES VALIDO, POR LO TANTO SE RECOMIENDA SU APLICACIÓN.

PROMEDIO DE VALORACIÓN:


 Ricardo Lenin Becerra Guevara
INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP 142660

Moyobamba, 04... de noviembre de 2021

**INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA****II. DATOS GENERALES**

Apellidos y nombres del experto: Hesselt Dávila Perea.

Institución donde labora : Universidad Cesar Vallejo

Especialidad : Mg. En Ingeniería Civil

Instrumento de evaluación : Ensayo granulométrico, ensayo de humedad natural, ensayo de absorción, ensayo del peso unitario, ensayo del peso específico, ensayo de resistencia a la compresión.

Autor (s) del instrumento (s): López Quispe, Kelly Rosali.

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN**MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)**

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.				X	
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable: Material concreto y adición de fibra de polipropileno en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.			X		
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: Incorporación de fibras de polipropileno.				X	
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.				X	
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.					X
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.				X	
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.					X
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: Incorporación de fibras de polipropileno.					X
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.					X
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.				X	
PUNTAJE TOTAL						

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

IV. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

EL INSTRUMENTO ES VALIDO POR ENDE SE RECOMIENDA SU APLICACION.

PROMEDIO DE VALORACIÓN:

43



Mg. Hesselt Dávila Perea
INGENIERO CIVIL
CIP. 168620

Moyobamba, 30 de noviembre de 2021

Octubre
2021

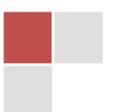
Selección de las proporciones del concreto por el Método del Comité 211.1 - 81 del ACI

Incorporación de fibras de polipropileno
para aumentar la resistencia a compresión
del concreto $f'_c=210\text{kg/cm}^2$, Moyobamba
2021.

Informe Técnico de Diseño de Mezclas de Concreto

PEZO CC SAC

Pasaje sargento tejada lote 36ª- Mz. 5190 – barrio belén- Distrito y Provincia de
Moyobamba, Región San Martín, República del Perú



Anexo I : Ensayos de laboratorio

Anexo II : Panel Fotográfico

Anexo III : Certificados de calibración de equipos de laboratorio


PEZO C.C. S.A.C.

Jorge A. Pezo Fachin
Consultor en Mecánica de Suelos
Tecnología del Concreto y Asfalto


Carlos A. Arévalo Ayachi
INGENIERO CIVIL
GIP N° 179298

Anexo I : Ensayos de laboratorio


PEZO C.C S.A.C.

Jorge A. Pezo Fachin
Consultor en Mecánica de Suelos
Tecnología del Concreto y Asfalto


Carlos A. Arévalo Ayachi
INGENIERO CIVIL
CIP N° 179298



Ensayo de Peso Volumétrico Seco y Suelto
(No Normado)

Proyecto : Incorporación de fibras de polipropileno para aumentar la resistencia a compresión del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$, Moyobamba 2021.
Ubicación : Distrito Moyobamba, provincia de Moyobamba, Región San Martín, Perú.
Solicita : Kelly Rosali López Quispe.
Fecha : Octubre de 2021.

Material : Agregado fino hormigón zarandeado rio Rio Naranjillo.

Determinación del peso volumétrico Suelto

Prueba N°		1	2	3	4	Promedio
Peso del molde más suelo seco y suelto	(gf)	9488	9452	9494		1445
Peso del molde	(gf)	6417	6417	6417		
Peso del suelo seco y suelto	(gf)	3071	3035	3077		
Volumen del molde	(cm^3)	2118	2118	2118		
Peso volumétrico seco y suelto	(kgf/m^3)	1450	1433	1453		

Material : Agregado fino hormigón zarandeado rio Rio Naranjillo.

Determinación del peso volumétrico Varillado

Prueba N°		1	2	3	4	Promedio
Peso del molde más suelo seco y suelto	(gf)	9900.0	9930	9915		1652
Peso del molde	(gf)	6417	6417	6417		
Peso del suelo seco y suelto	(gf)	3483	3513	3498		
Volumen del molde	(cm^3)	2118	2118	2118		
Peso volumétrico seco y suelto	(kgf/m^3)	1644	1659	1652		

PEZO C.C.S.A.C.

Jorge A. Pezo Fachín
 Consultor en Mecánica de Suelos
 Tecnología del Concreto y Asfalto

Carlos A. Arévalo Ayachi
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 179298

Ensayo de Peso Volumétrico Seco y Suelto

(No Normado)

Proyecto : Incorporación de fibras de polipropileno para aumentar la resistencia a compresión del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$, Moyobamba 2021.

Ubicación : Distrito Moyobamba, provincia de Moyobamba, Región San Martín, Perú.

Solicita : Kelly Rosali López Quispe.

Fecha : Octubre de 2021.

Material: : Agregado grueso piedra chancada tamaño máximo 1/2"

Determinación del peso volumétrico Suelto

Prueba N°	1	2	3	4	Promedio
Peso del molde más suelo seco y suelto (gf)	9241	9288	9250		1.342
Peso del molde (gf)	6417	6417	6417		
Peso del suelo seco y suelto (gf)	2824	2871	2833		
Volumen del molde (cm ³)	2118	2118	2118		
Peso volumétrico seco y suelto (kgf/m ³)	1.333	1.356	1.338		

Material: : Agregado grueso piedra chancada tamaño máximo 1/2"

Determinación del peso volumétrico Varillado

Prueba N°	1	2	3	4	Promedio
Peso del molde más suelo seco y suelto (gf)	9674	9672	9644		1.533
Peso del molde (gf)	6417	6417	6417		
Peso del suelo seco y suelto (gf)	3257	3255	3227		
Volumen del molde (cm ³)	2118	2118	2118		
Peso volumétrico seco y suelto (kgf/m ³)	1.538	1.537	1.524		

PEZO C.C.S.A.C.


Jorge A. Pezo Fachín
 Consultor en Mecánica de Suelos
 Tecnología del Concreto y Asfalto


Carlos A. Arévalo Ayachi
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 179298

Proyecto : Incorporación de fibras de polipropileno para aumentar la resistencia a compresión del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$, Moyobamba 2021.

Ubicación : Distrito Moyobamba, provincia de Moyobamba, Región San Martín, Perú.

Solicita : Kelly Rosalí López Quispe.

Cantera : Agregado fino hormigón zarandeado Rio Naranjillo.

Fecha : Octubre de 2021.

Análisis Mecánico por Tamizado ASTM D-422

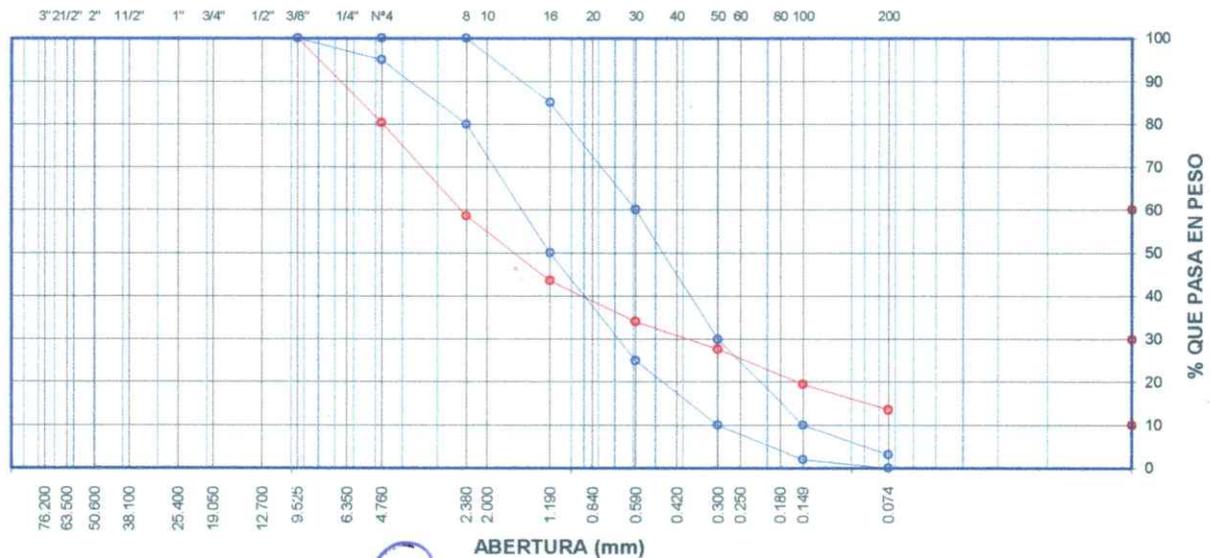
Datos de Ensayo

Peso de muestra húmeda :
 Peso de muestra seca : 392.67 g
 Peso de muestra lavada : 339.29 g

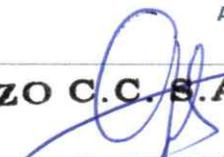
HUMEDAD NATURAL	
Sh + Tara	484.0
Ss + Tara	461.4
Tara	68.77
Peso Agua	22.5
Peso Suelo Seco	392.7
Humedad(%)	5.74

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	Especificaciones	Indice de Consistencia
3"	76.200						
2 1/2"	63.500						L. Líquido : --
2"	50.600						L. Plástico : --
1 1/2"	38.100						Ind. Plástico : --
1"	25.400						Clas. SUCS : --
3/4"	19.050						Clas. AASHTC : --
1/2"	12.700						
3/8"	9.525					100	
No4	4.760	77.31	19.7	19.7	80.3	95 - 100	MODO DE FINEZA 3.366
8	2.380	85.32	21.7	41.4	58.6	80 - 100	
16	1.190	59.35	15.1	56.5	43.5	50 - 85	
30	0.590	37.33	9.5	66.0	34.0	25 - 60	
50	0.300	24.60	6.3	72.3	27.7	10 - 30	
100	0.149	32.62	8.3	80.6	19.4	2 - 10	
200	0.074	22.76	5.8	86.4	13.6	0 - 3	
pasa		53.4					

CURVA GRANULOMETRICA



OBSERVACIONES : **PEZO C.C.S.A.C.**


Jorge A. Pezo Fachín
 Consultor en Mecánica de Suelos
 Tecnología del Concreto y Asfalto


Carlos A. Arévalo Ayachi
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 179298

Proyecto : Incorporación de fibras de polipropileno para aumentar la resistencia a compresión del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$, Moyobamba 2021.
Ubicación : Distrito Moyobamba, provincia de Moyobamba, Región San Martín, Perú.
Solicitante : Kelly Rosali López Quispe.
Cantera : Agregado grueso piedra chancada tamaño máximo 3/4
Fecha : Octubre de 2020.

Análisis Mecánico por Tamizado ASTM D-422

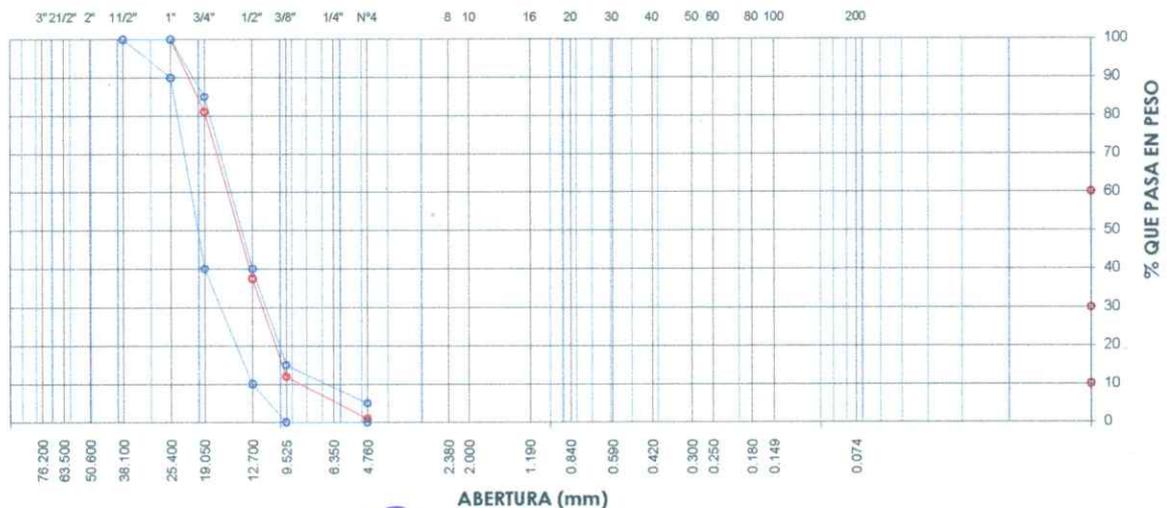
HUMEDAD NATURAL	
Sh + Tara	548.4
Ss + Tara	541.8
Tara	:
Peso Agua	6.6
Peso Suelo Seco	541.8
Humedad(%)	1.22

Datos de Ensayo

Peso de muestra húmeda :
 Peso de muestra seca : 3620.0 g
 Peso de muestra lavada : 3620.0 g

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	Especificaciones AG - 56	Indice de Consistencia
3"	76.200						
2 1/2"	63.500						L. Líquido : --
2"	50.600						L. Plástico : --
1 1/2"	38.100					100	Ind. Plástico : --
1"	25.400				100.0	90 - 100	Clas. SUCS : --
3/4"	19.050		18.9	18.9	81.1	40 - 85	Clas. AASHTC : --
1/2"	12.700	1578.00	43.6	62.5	37.5	10 - 40	
3/8"	9.525	926.00	25.6	88.1	11.9	0 - 15	
No4	4.760	398.00	11.0	99.1	0.9	0 - 5	
8	2.380	33.0	0.9				
16	1.190						
30	0.590						
50	0.300						
100	0.149						
200	0.074						
pasa							

CURVA GRANULOMETRICA



OBSERVACIONES :

PEZO C.C.S.A.C.


Jorge A. Pezo Fachín
 Consultor en Mecánica de Suelos
 Tecnología del Concreto y Asfalto


Carlos A. Arévalo Ayachi
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 179298

Proyecto : Incorporación de fibras de polipropileno para aumentar la resistencia a compresión del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$, Moyobamba 2021.
Ubicación : Distrito Moyobamba, provincia de Moyobamba, Región San Martín, Perú.
Solicita : Kelly Rosali López Quispe.
Materiales : Agregado grueso piedra chancada tamaño máximo 1/2"
Cantera : Agregado fino hormigón zarandeado río Rio Naranjillo. : Octubre de 2021.
 : Ceniza de cascarilla de arroz en proporciones de 0.15 %, 0.25 %, y 0.50 %.

Diseño de Mezclas de Concreto ACI 211.1 - 81

210 kg/cm²							
Características	Peso específico (kg/m ³)	Módulo de fineza del agregado fino	Humedad natural de los agregados	Porcentaje de absorción de los agregados	Peso seco suelto de los agregados (kg/m ³)	Peso seco compactado de los agregados (kg/m ³)	Tamaño máximo nominal
Cemento	3150						
Agregado fino	2670	2.360	5.74	1.27	1445	1652	1/2
Agregado grueso	2620		2.59	1.44	1342	1533	

Valores de diseño							
1) $f'c$ Kg/cm ²	308		6) Relación agua/cemento	0.539			
2) Asentamiento	3" a 4"		7) Agua	216		Litros	
3) Tamaño máximo	3/4"		8) Aire incorporado	NO			
4) Con aire incorporado	N						
5) Volumen de agregado grueso	0.594						
% de aditivos en base peso del cemento			1)				Litros/m ³
2)			3)				
Factor cemento	401		kg/m ³				
Cantidad de agregado grueso	910		kg/m ³				
Cantidad de agregado fino	759		kg/m ³				
Volumen absoluto de cemento	0.127		m ³				
Volumen absoluto de agua	0.216		m ³				
Volumen absoluto de aire	0.025		m ³				
Volumen absoluto del agregado grueso	0.347		m ³			Pasta	0.3683 m ³
Suma del volumen absoluto	0.716		m ³			Mortero	0.6525 m ³
Sumatoria del volumen absoluto	0.716		m ³				
Volumen absoluto del agregado fino	0.284		m ³				
Total	1.000		m ³				
Cantidad de materiales				Coeficiente de aporte			
Cemento	401	kg/m ³		9.40	Bolsas/m ³		
Agua	216	Litros/m ³		45.34	Litros/m ³		
Agregado fino	759	kg/m ³		0.53			
Agregado grueso	910	kg/m ³		0.68			

Corrección por humedad			Contribución de los agregados				
Agregado fino	802	kg/m ³	Agregado fino	4.47	%	33.92	Litros
Agregado grueso	934	kg/m ³	Agregado grueso	1.15	%		Litros
					%		
			Volumen de agua		%	44.39	Litros
			Agua de mezcla corregido por humedad			172	Litros/m ³

Cantidad de materiales corregidas por m ³			Volumen aparente en pie ³		
Cemento	401	kg/m ³		9.40	
Rango de agua	172	Litros/m ³		18.26	
Agregado fino húmedo	802	kg/m ³		18.54	
Agregado grueso húmedo	934	kg/m ³		24.00	
Proporción en peso			Proporción en volumen por pie ³		
Cemento :	1		Cemento :	1	
Agua :	0.428		Litros Agua :	18	
Arena :	2.00		Arena :	2.00	
Piedra :	2.30		Piedra :	2.60	
Incorporador de aire ----- ml					
Proporción en baldes					
Cemento :	1		Cemento :	1	
Agua :	18		Agua :	18	
Arena :	2.84		Arena :	2.84	
Piedra :	3.69		Piedra :	3.69	

PEZO C.C.S.A.C.

Jorge A. Pezo Fachín
Consultor en Mecánica de Suelos
Tecnología del Concreto y Asfalto

Carlos A. Arévalo Ayachi
INGENIERO CIVIL
CIP N° 179298

Peso Específico y Absorción del Material Pasante la Malla N° 3/8"

Solicitante : Kelly Rosali López Quispe.
Proyecto : Incorporación de fibras de polipropileno para aumentar la resistencia a compresión del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$, Moyobamba 2021.
Ubicación : Distrito Moyobamba, provincia de Moyobamba, Región San Martín, Perú.
Cantera : Agregado fino hormigón zarandeado río Río Naranjillo.
Fecha : Octubre de 2021.

Clasificación de la muestra ensayada : - (Sistema SUCS)
 : - (Sistema AAHSTO)

Técnica de investigación del sub - suelo : -

Sondeo : - **Muestra N°** : - **Intervalo de profundidad (m)** : -

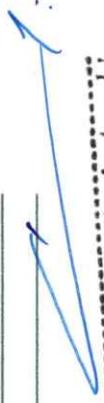
Tipo de muestre: Alterada [•] en bolsa de plástico (Mab)
 [] en lata sellada (Mah) - Humedad
 Inalterada [] en bloque (Mib)
 [] en tubo de pared delgada (Mit)
 [] en tubo de pared delgada (Mit)

Intento N°	1	2	3	Promedio
Peso, al aire, de la muestra	201.21	207.04	200.41	2.670
Peso de la fiola calibrada con agua	650.70	661.00	686.70	
Peso de la fiola, mas muestra y agua	777.10	790.50	811.80	
Peso Especifico aparente	2.6896	2.6701	2.6611	
Porcentaje de absorción	1.251	1.321	1.250	1.270

Observaciones:

PEZO C.C.S.A.C.

Jorge A. Pezo Fachín
 Consultor en Mecánica de Suelos
 Tecnología del Concreto y Asfalto



Carlos A. Arévalo Ayachi
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 179298

Peso Específico y Absorción del Material sobre la Malla N° 1/2

Solicitante : Kelly Rosali López Quispe.
Proyecto : Incorporación de fibras de polipropileno para aumentar la resistencia a compresión del concreto f'c=210kg/cm², Moyobamba 2021.
Ubicación : Distrito Moyobamba, provincia de Moyobamba, Región San Martín, Perú.
Cantera : Agregado grueso piedra chancada tamaño máximo 1/2"
Fecha : Octubre de 2021.

Clasificación de la muestra ensayada : - (Sistema SUCS)
 : - (Sistema AAHSTO)

Técnica de investigación del sub - suelo : -
Sondeo : Muestra N° : - Intervalo de profundidad (m) :

Tipo de mues : Alterada [•] en bolsa de plástico (Mab)
 [] en lata sellada (Mah) - Humedad
 Inalterada [] en bloque (Mib)
 [] en tubo de pared delgada (Mit)
 [] en tubo de pared delgada (Mit)

Intento N°	1	2	3	Promedio
Peso, al aire, de la muestra secada al horno	3010.80	3110.20	3030.44	3050.48
Peso, al aire, de la muestra "saturada con superficie seca"	3050.00	3145.30	3088.30	3094.53
Peso de la muestra saturada, en agua	1890.15	1950.55	1905.55	1915.42
Peso específico masivo "bulk"	2.60	2.60	2.56	2.59
Peso específico "masivo" saturado con superficie seca	2.63	2.63	2.61	2.62
Peso específico aparente	2.69	2.68	2.69	2.69
Porcentaje de absorción	1.30	1.13	1.91	1.44

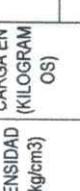
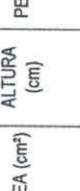
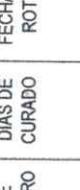
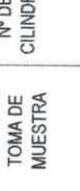
PEZO C.C.S.A.C.

Jorge A. Pezo Fachin
 Consultor en Mecánica de Suelos
 Tecnología del Concreto y Asfalto

Carlos A. Arévalo Ayachi
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 17929P

NOMBRE:	Incorporación de fibras de polipropileno para aumentar la resistencia a compresión del concreto $f_c=210\text{kg/cm}^2$, Moyobamba 2021.	ASTM C-39 ASSHTO T-22 MTC E 704 - 2011
SOLICITANTE:	KELLY ROSALI LÓPEZ QUISPE.	NORMA:
LOCALIZACION:	MOYOBAMBA - MOYOBAMBA - SAN MARTIN.	Fecha de Entrega: 19/11/2021
DESCRIPCION:	MOLDEOS DE PRUEBA DISEÑO DE CONCRETO 210, Kg/cm ² .	
OBSERVACIONES:		

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DE CILINDROS DE CONCRETO

ESTRUCTURA / ELEMENTO.	FECHA DE TOMA DE MUESTRA	N° DE CILINDRO	DIAS DE CURADO	FECHAS DE ROTURA	DIAMETRO (cm)	AREA (cm ²)	ALTURA (cm)	PESO (kg)	VOLUMEN (cm ³)	DENSIDAD (kg/cm ³)	CARGA EN OS (KILOGRAM)	RESISTENCIA A LA FECHA		RESISTENCIA DEL ENSAYO RESPECTO AL DISEÑO (%)	% REQUERIDIO DE CUERDO A EDAD DE CURADO	TIPO DE FALLA
												(kg/cm ²)	DISEÑO			
MOLDEO DE PROBETAS PATRÓN	09/10/2021	1	7	16/10/2021	15.00	176.72	30.00	12171	5301.45	2.30	26124.3	147.8	210	70.40%		
	09/10/2021	2	7	16/10/2021	15.00	176.72	30.00	12624	5301.45	2.38	27917.7	158.0	210	75.23%		
	09/10/2021	2	7	16/10/2021	15.00	176.72	30.00	12306	5301.45	2.32	27822.5	157.4	210	74.97%		
											RESISTENCIA PROMEDIO	154.4		73.53%		
MOLDEO DE PROBETAS PATRÓN	09/10/2021	3	14	23/10/2021	15.00	176.72	30.10	12305	5319.12	2.31	34350.4	194.4	210	92.56%		
	09/10/2021	4	14	23/10/2021	15.00	176.72	30.10	12266	5319.12	2.31	34056.6	192.7	210	91.77%		
	09/10/2021	5	14	23/10/2021	15.00	176.72	30.00	12038	5301.45	2.27	34301.7	194.1	210	92.43%		
											RESISTENCIA PROMEDIO	193.7		92.26%		
MOLDEO DE PROBETAS PATRÓN	09/10/2021	6	28	06/11/2021	15.00	176.72	30.00	11724	5301.45	2.21	38189.7	216.1	210	102.91%		
	09/10/2021	7	28	06/11/2021	15.00	176.72	30.00	11755	5301.45	2.22	38241.0	216.4	210	103.05%		
	09/10/2021	8	28	06/11/2021	15.00	176.72	30.00	12366	5301.45	2.33	38877.1	220.0	210	104.76%		
											RESISTENCIA PROMEDIO	217.5		103.57%		
MOLDEO DE PROBETAS CON ADICION AL 0.15 %	10/10/2021	9	7	17/10/2021	15.00	176.72	30.00	12880	5301.45	2.43	29125.3	164.8	210	78.48%		
	10/10/2021	10	7	17/10/2021	15.00	176.72	30.00	11980	5301.45	2.26	27100.4	153.4	210	73.03%		
	10/10/2021	11	7	17/10/2021	15.00	176.72	30.00	11946	5301.45	2.25	28021.4	158.6	210	75.51%		
											RESISTENCIA PROMEDIO	158.9		75.67%		

NOMBRE:	Incorporación de fibras de polipropileno para aumentar la resistencia a compresión del concreto $f_c=210\text{kg/cm}^2$, Moyobamba 2021.	ASTM C-39 ASSHT6 T-22 MTC E 704 - 201f
SOLICITANTE:	KELLY ROSALI LÓPEZ QUISPE.	NORMA:
LOCALIZACION:	MOYOBAMBA - MOYOBAMBA - SAN MARTIN.	Fecha de Entrega: 04/11/2021
DESCRIPCION:	MOLDEOS DE PRUEBA DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO 210, Kg/cm^2 .	
OBSERVACIONES:		

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DE CILINDROS DE CONCRETO

ESTRUCTURA / ELEMENTO.	FECHA DE TOMA DE MUESTRA	N° DE CILINDRO	DIAS DE CURADO	FECHAS DE ROTURA	DIAMETRO (cm)	AREA (cm ²)	ALTURA (cm)	PESO (kg)	VOLUMEN (cm ³)	DENSIDAD (kg/cm ³)	CARGA EN OS (KILOGRAM)	RESISTENCIA A LA FECHA		RESISTENCIA DEL ENSAYO RESPECTO AL DISEÑO (%)	% REQUERIDIO DE CUERDO A EDAD DE CURADO	TIPO DE FALLA
												(kg/cm ²)	DISEÑO			
MOLDEO DE PROBETAS CON ADICION AL 0.15 %	09/10/2021	12	14	23/10/2021	15.00	176.72	30.00	11544	5301.45	2.18	34573.0	195.6	210	93.16%		X
	09/10/2021	13	14	23/10/2021	15.00	176.72	30.00	13115	5301.45	2.47	35421.0	200.4	210	95.45%		X
	09/10/2021	14	14	23/10/2021	15.00	176.72	30.00	11544	5301.45	2.18	34237.8	193.7	210	92.26%		X
MOLDEO DE PROBETAS CON ADICION AL 0.15 %	09/10/2021	15	28	06/11/2021	15.00	176.72	30.10	13111	5319.12	2.46	39825.5	225.4	210	107.32%		X
	09/10/2021	16	28	06/11/2021	15.00	176.72	30.10	12544	5319.12	2.36	39859.4	225.6	210	107.41%		X
	09/10/2021	17	28	06/11/2021	15.00	176.72	30.00	12888	5301.45	2.43	40730.3	230.5	210	109.76%		X
MOLDEO DE PROBETAS CON ADICION AL 0.25 %	10/10/2021	18	7	17/10/2021	15.00	176.72	30.00	13154	5301.45	2.48	28173.0	159.4	210	75.92%		X
	10/10/2021	19	7	17/10/2021	15.00	176.72	30.00	11877	5301.45	2.24	29173.0	165.1	210	78.61%		X
	10/10/2021	20	7	17/10/2021	15.00	176.72	30.00	12654	5301.45	2.39	28777.8	162.8	210	77.55%		X
MOLDEO DE PROBETAS CON ADICION AL 0.25 %	10/10/2021	21	14	24/10/2021	15.00	176.72	30.00	12654	5301.45	2.39	30511.1	206.6	210	98.39%		X
	10/10/2021	22	14	24/10/2021	15.00	176.72	30.00	11888	5301.45	2.24	35912.0	203.2	210	96.77%		X
	10/10/2021	23	14	24/10/2021	15.00	176.72	30.00	12488	5301.45	2.36	35056.7	198.4	210	94.47%		X
												202.7		96.54%		

NOMBRE:	Incorporación de fibras de polipropileno para aumentar la resistencia a compresión del concreto $f_c=210\text{kg/cm}^2$, Moyobamba 2021.	ASTM C-39 ASSHTO T-22 MTC E 704 - 2016
SOLICITANTE:	KELLY ROSALI LÓPEZ QUISPE.	NORMA:
LOCALIZACION:	MOYOBAMBA - MOYOBAMBA - SAN MARTIN.	Fecha de Entrega: 04/11/2021
DESCRIPCION:	MOLDEOS DE PRUEBA DISEÑO DE CONCRETO 210, Kg/cm ² .	
OBSERVACIONES:		

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DE CILINDROS DE CONCRETO

ESTRUCTURA / ELEMENTO.	FECHA DE TOMA DE MUESTRA	N° DE CILINDRO	DIAS DE CURADO	FECHAS DE ROTURA	DIAMETRO (cm)	AREA (cm ²)	ALTURA (cm)	PESO (kg)	VOLUMEN (cm ³)	DENSIDAD (kg/cm ³)	CARGA EN OS (KILOGRAMOS)	RESISTENCIA A LA FECHA		% REQUERIDIO DE CUERDO A EDAD DE CURADO	RESISTENCIA DEL ENSAYO RESPECTO AL DISEÑO (%)	TIPO DE FALLA
												(kg/cm ²)	DISEÑO			
MOLDEO DE PROBETAS CON ADICION AL 0.25 %	11/10/2021	24	28	08/11/2021	15.00	176.72	30.00	12654	5301.45	2.39	40791.7	230.8	210	109.92%		X
	11/10/2021	25	28	08/11/2021	15.00	176.72	30.00	12444	5301.45	2.35	40995.5	232.0	210	110.47%		X
	11/10/2021	26	28	08/11/2021	15.00	176.72	30.00	13544	5301.45	2.55	40978.7	231.9	210	110.42%		X
MOLDEO DE PROBETAS CON ADICION AL 0.50 %	11/10/2021	27	7	18/10/2021	15.00	176.72	30.00	11888	5301.45	2.24	27956.3	158.2	210	110.27%		X
	11/10/2021	28	7	18/10/2021	15.00	176.72	30.00	12654	5301.45	2.39	27838.2	157.5	210	75.33%		X
	11/10/2021	29	7	18/10/2021	15.00	176.72	30.00	13025	5301.45	2.46	26493.6	149.9	210	75.02%		X
MOLDEO DE PROBETAS CON ADICION AL 0.50 %	12/10/2021	30	14	26/10/2021	15.00	176.72	30.00	13202	5301.45	2.54	35577.5	155.2	210	71.39%		X
	12/10/2021	31	14	26/10/2021	15.00	176.72	30.00	13544	5301.45	2.55	34621.3	193.3	210	73.91%		X
	12/10/2021	32	14	26/10/2021	15.00	176.72	30.00	13444	5301.45	2.54	35577.5	195.9	210	92.08%		X
MOLDEO DE PROBETAS CON ADICION AL 0.50 %	12/10/2021	33	28	09/11/2021	15.00	176.72	30.00	13877	5301.45	2.62	38912.3	201.3	210	88%		X
	12/10/2021	34	28	09/11/2021	15.00	176.72	30.00	12654	5301.45	2.39	38927.5	220.2	210	93.29%		X
	12/10/2021	35	28	09/11/2021	15.00	176.72	30.00	13544	5301.45	2.55	39201.4	220.3	210	95.87%		X
												221.8	210	93.74%		X
												220.8	210	104.86%		X
													210	104.90%		X
													210	105.64%		X
													210	105.13%		X

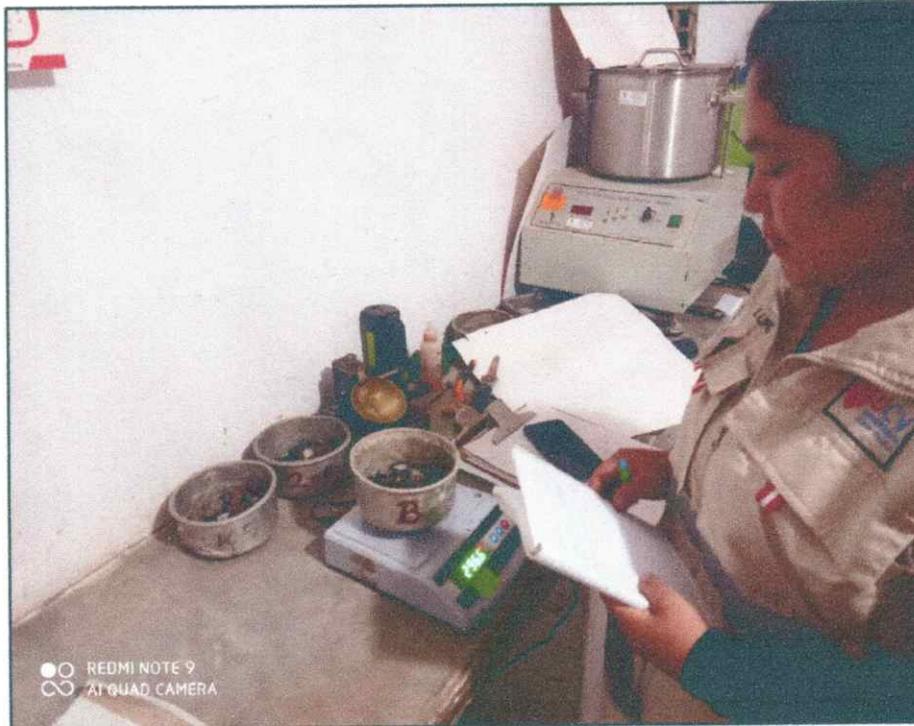
Anexo II : Panel Fotográfico


PEZO C.C. S.A.C.

Jorge A. Pezo Fachín
Consultor en Mecánica de Suelos
Tecnología del Concreto y Asfalto

Carlos A. Arévalo Ayachi
INGENIERO CIVIL
GIP N° 179298

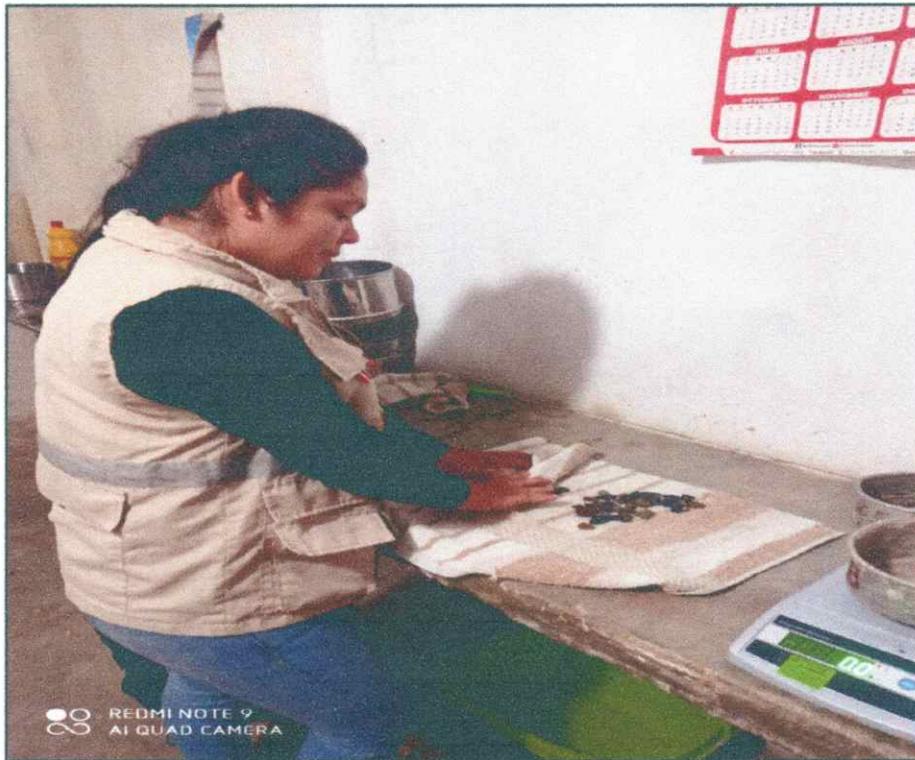

Incorporación de fibras de polipropileno para aumentar la resistencia a compresión del concreto $f_c=210\text{kg/cm}^2$, Moyobamba 2021



PEZO C.C. S.A.C.

Jorge A. Pezo Fachín
Consultor en Mecánica de Suelos
Tecnología del Concreto y Asfalto

Carlos A. Arévalo Ayachi
INGENIERO CIVIL
CIP N° 179298

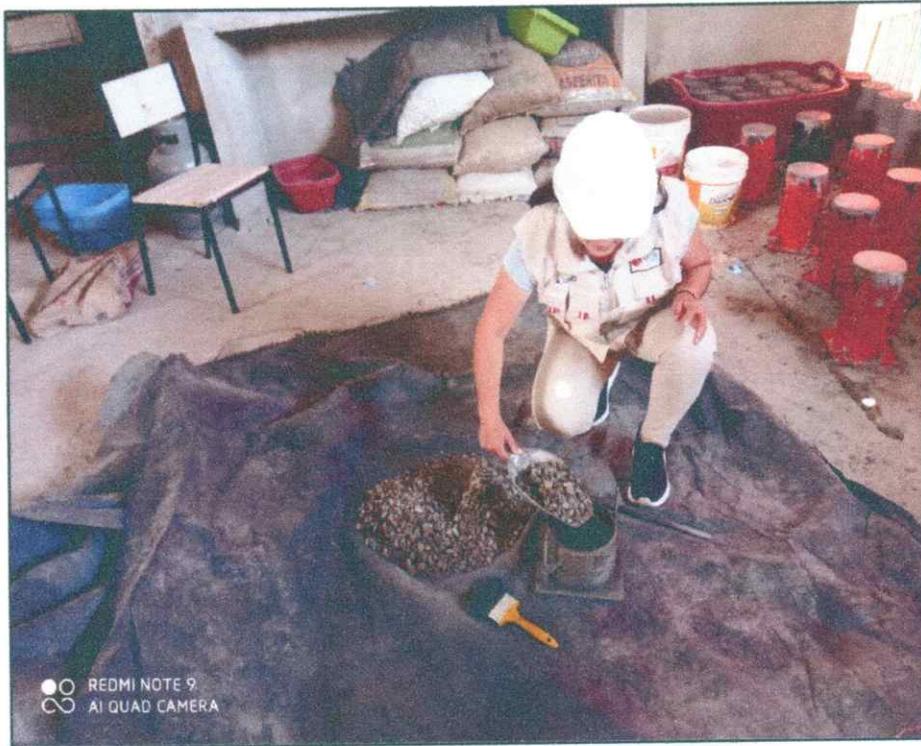


Realización de ensayo de porcentaje de absorción del agregado grueso (piedra chancada tamaño máximo $\frac{1}{2}$ " (peso específico) y absorción del agregado fino NTP 400.022 – 2013.

PEZO C.C.S.A.C.

Jorge A. Pezo Fachín
Consultor en Mecánica de Suelos
Tecnología del Concreto y Asfalto

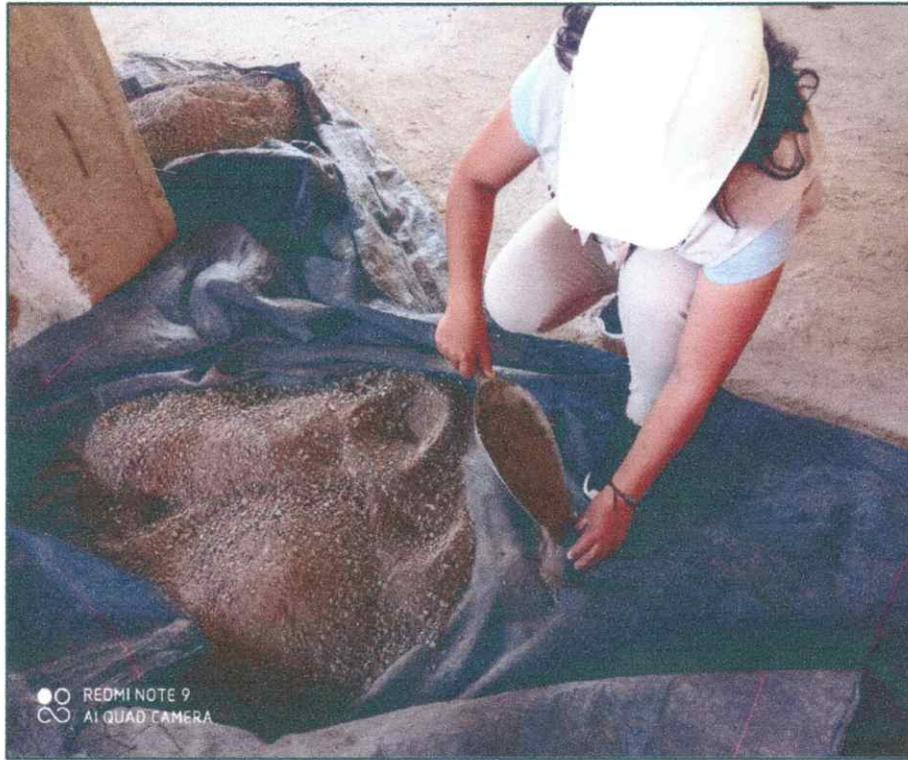
Carlos A. Arévalo Ayachi
INGENIERO CIVIL
CIP N° 179298



Realización de ensayo de peso volumétrico suelto y peso volumétrico compactado NTP-400.017-2011 (Agregados) Método de Ensayo Para Determinar El Peso Unitario Del Agregado

PEZO C.C.S.A.C.
Jorge A. Pezo Fachín
Consultor en Mecánica de Suelos
Tecnología del Concreto y Asfalto

Carlos A. Arévalo Ayachi
INGENIERO CIVIL
CIP N° 179298

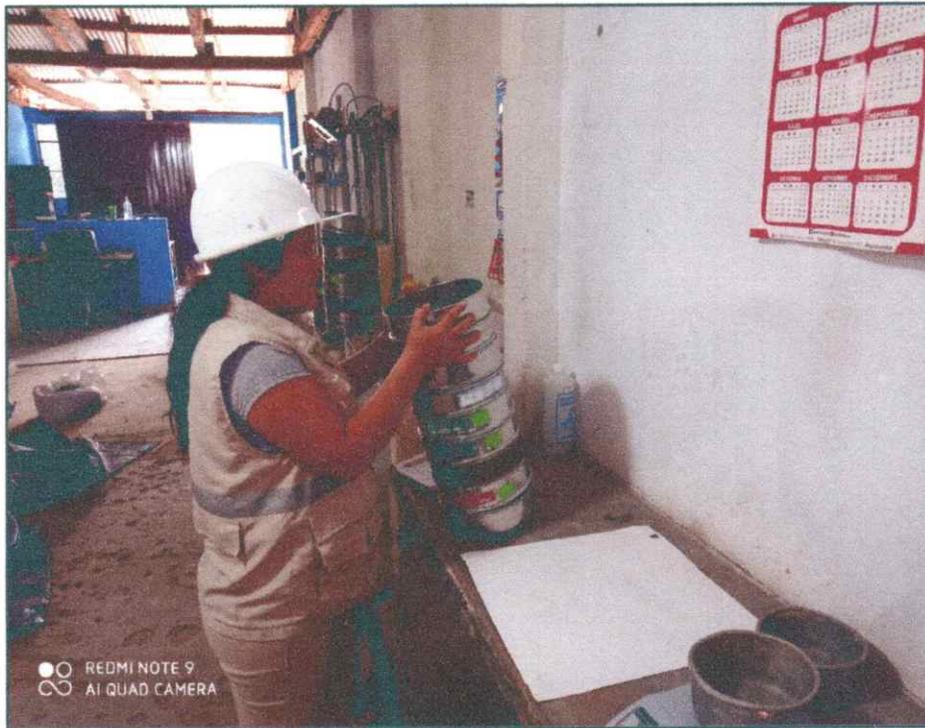


Proceso de ensayo de absorción del agregado fino – AGREGADOS, Método normalizado para peso específico y absorción del agregado grueso, NTP 400.21-2002

PEZO C.C.S.A.C.

Jorge A. Pezo Fachín
Consultor en Mecánica de Suelos
Tecnología del Concreto y Asfalto

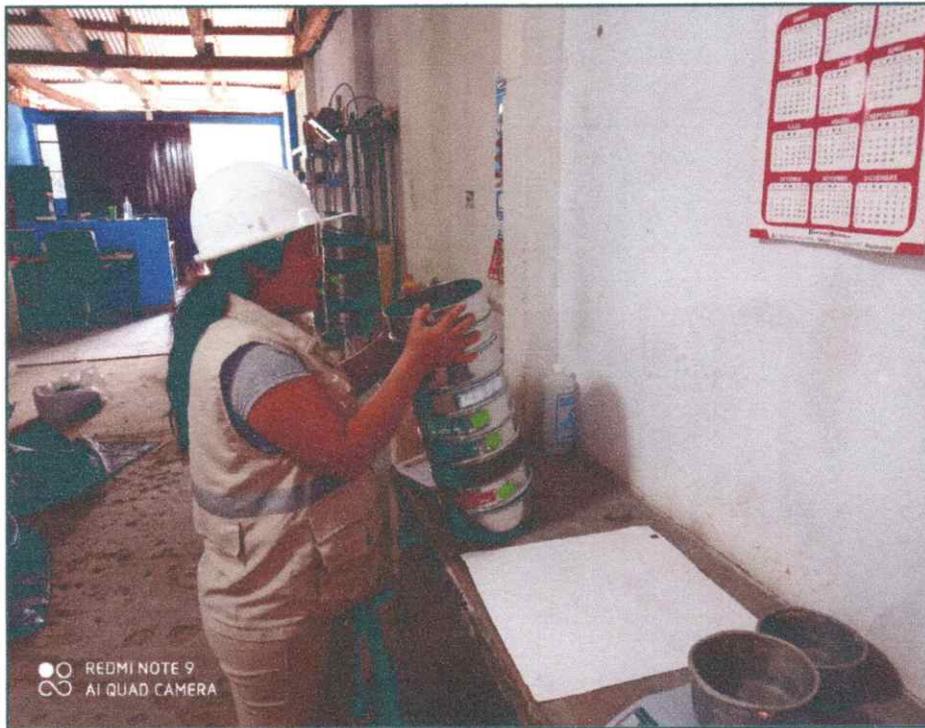

Carlos A. Arévalo Ayachi
INGENIERO CIVIL
CIP N° 179298

Realización de pesado de material agregado fino para lavado por tamiz N° 200 Ensayo de tamizado mecánico (granulometría) NTP 400.012 – AGREGADOS, análisis granulométrico del agregado fino, grueso y global.

PEZO C.C.S.A.C.
Jorge A. Pezo Fachín
Consultor en Mecánica de Suelos
Tecnología del Concreto y Asfalto

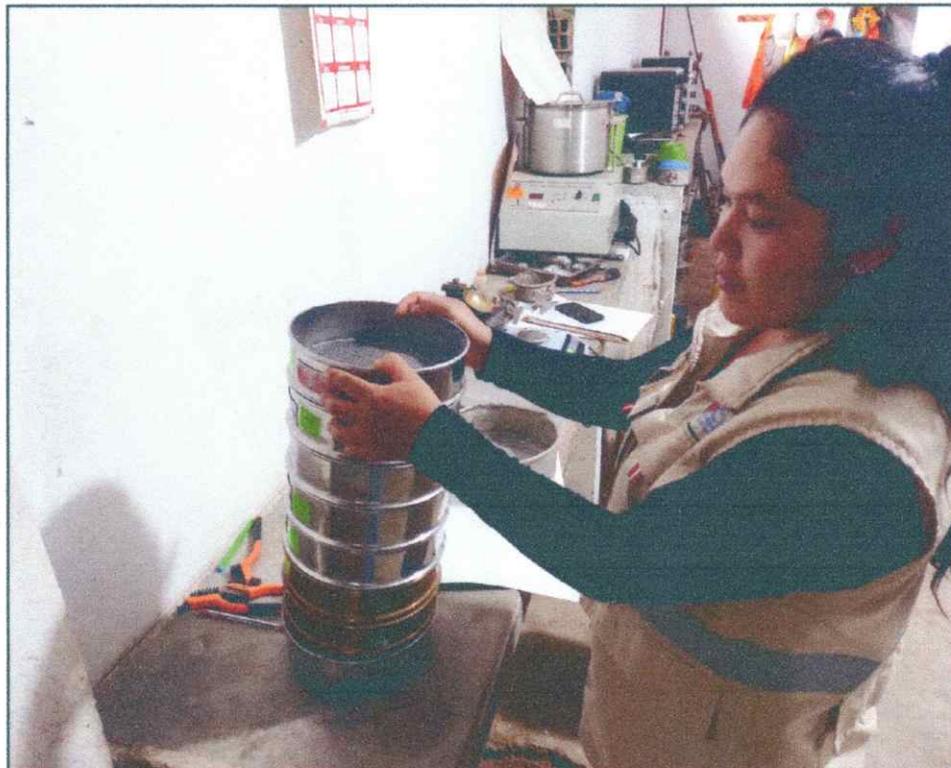
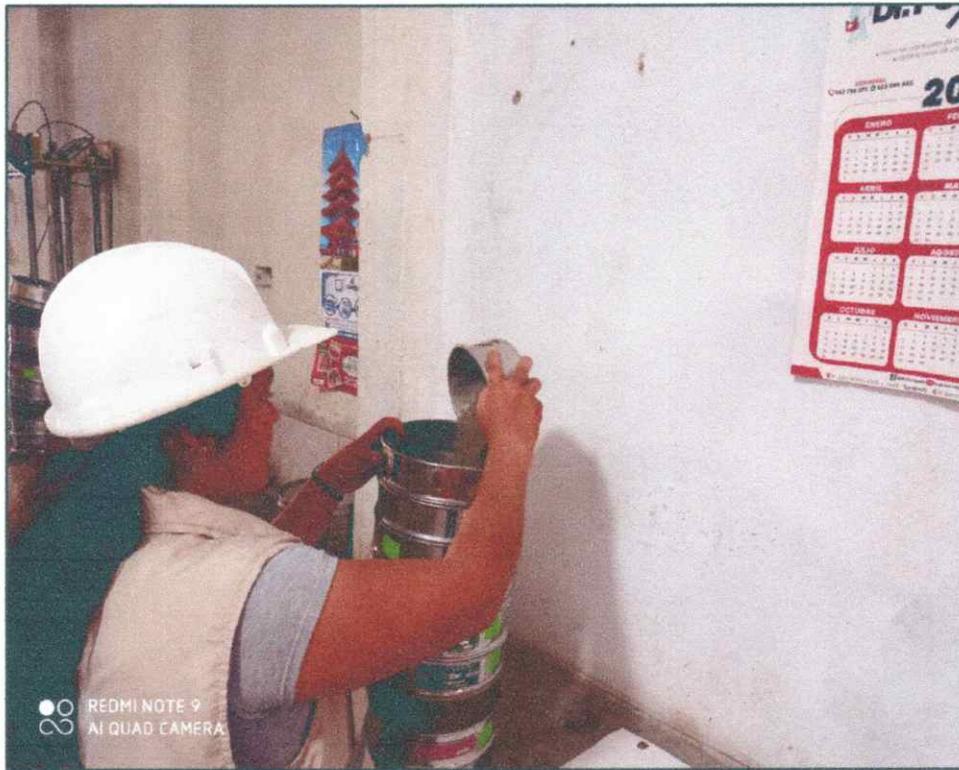
Carlos A. Arévalo Ayachi
Carlos A. Arévalo Ayachi
INGENIERO CIVIL
CIP N° 179298



Realización de pesado de material agregado fino para lavado por tamiz N° 200 Ensayo de tamizado mecánico (granulometría) NTP 400.012 – AGREGADOS, análisis granulométrico del agregado fino, grueso y global.

PEZO C.C.S.A.C.
Jorge A. Pezo Fachín
Consultor en Mecánica de Suelos
Tecnología del Concreto y Asfalto

Carlos A. Arévalo Ayachi
Carlos A. Arévalo Ayachi
INGENIERO CIVIL
CIP N° 179298

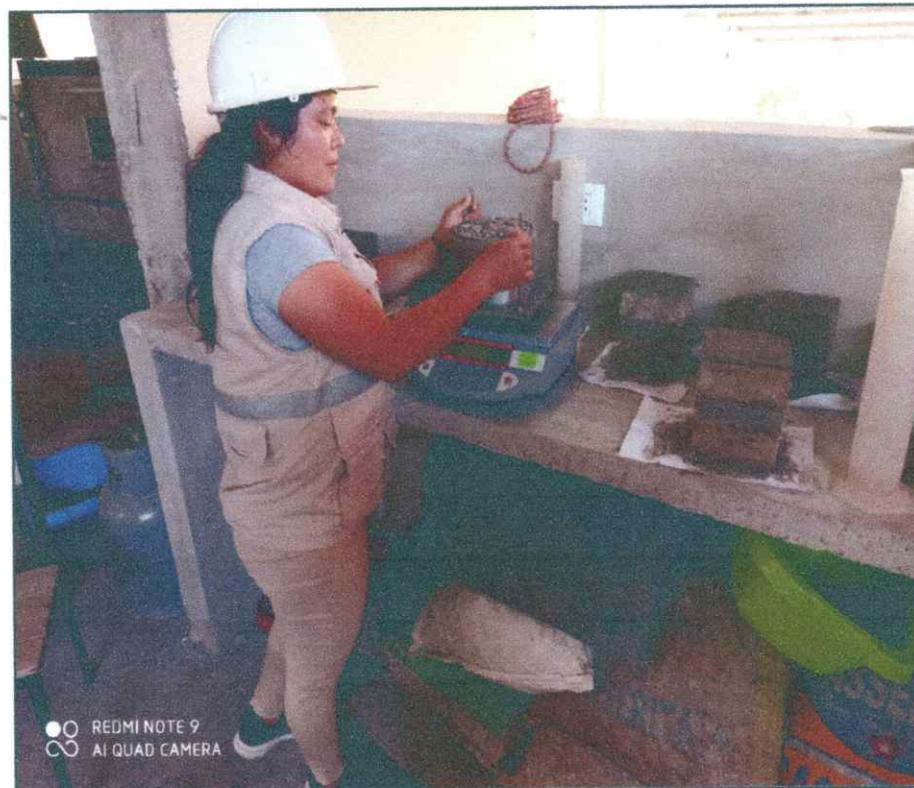


Realización de pesado de material agregado fino para lavado por tamiz N° 200 Ensayo de tamizado mecánico (granulometría) NTP 400.012 – AGREGADOS, análisis granulométrico del agregado fino, grueso y global.

PEZO C.C.S.A.C.

Jorge A. Pezo Fachín
Consultor en Mecánica de Suelos
Tecnología del Concreto y Asfalto


Carlos A. Arévalo Ayachi
INGENIERO CIVIL
CIP N° 179298



Realización de ensayo de peso volumétrico suelto y peso volumétrico compactado NTP-400.017-2011 (Agregados) Método de Ensayo Para Determinar El Peso Unitario Del Agregado

PEZO C.C. S.A.C.
Jorge A. Pezo Fachín
Consultor en Mecánica de Suelos
Tecnología del Concreto y Asfalto

Carlos A. Arévalo Ayachi
INGENIERO CIVIL
CIP N° 179298



Proceso de batido de materiales, arena zarandeada de hormigón, piedra chancada, cemento para moldeo patrón.

PEZO C.C. S.A.C.

Jorge A. Pezo Fachín
Consultor en Mecánica de Suelos
Tecnología del Concreto y Asfalto


Carlos A. Arévalo Ayachi
INGENIERO CIVIL
CIP N° 179298



Proceso de batido de materiales, arena zarandeada de hormigón, piedra chancada, cemento y adición de fibras de polipropileno con adición de cemento para moldeo al 0.15, 0.25, 0.50.

PEZO C.C.S.A.C.

Jorge A. Pezo Fachín
Consultor en Mecánica de Suelos
Tecnología del Concreto y Asfalto

Carlos A. Arévalo Ayachi
INGENIERO CIVIL
CIP N° 179298



Proceso de batido de materiales, arena zarandeada de hormigón, piedra chancada, cemento y adición de fibras de polipropileno con adición de cemento para moldeo al 0.15, 0.25, 0.50.



Proceso de batido de materiales, arena zarandeada de hormigón, piedra chancada, cemento y adición de fibras de polipropileno con adición de cemento piedra chancada, cemento y adición de fibras de polipropileno con adición de cemento para moldeo al 0.15, 0.25, 0.50.

PEZO C.C.S.A.C.

Jorge A. Pezo Fachín
Consultor en Mecánica de Suelos
Tecnología del Concreto y Asfalto


Carlos A. Arévalo Ayachi
INGENIERO CIVIL
CIP N° 179298




Realización de medición del ensayo de asentamiento "SLUMP" de 3" a 4" HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo para la medición del asentamiento del concreto de cemento Portland - NTP 339.035 – 2009.

PEZO C.C.S.A.C.

Jorge A. Pezo Fachín
Consultor en Mecánica de Suelos
Tecnología del Concreto y Asfalto

Carlos A. Arévalo Ayachi
INGENIERO CIVIL
CIP N° 179298



Realización de moldeo patrón de probetas de 15 x 30 cm – Hormigón concreto método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas. NTP 339.034 - 2008

PEZO C.C.S.A.C.

Jorge A. Pezo Fachín
Consultor en Mecánica de Suelos
Tecnología del Concreto y Asfalto

Carlos A. Arévalo Ayachi
INGENIERO CIVIL
CIP N° 479298



PEZO C.C.S.A.C.

Jorge A. Pezo Fachín
Consultor en Mecánica de Suelos
Tecnología del Concreto y Asfalto


Carlos A. Arévalo Ayachi
INGENIERO CIVIL
CIP N° 179298




Realización de moldeo patrón de probetas de 15 x 30 cm – Hormigón concreto método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas. NTP 339.034 - 2008

PEZO C.C.S.A.C.

Jorge A. Pezo Fachín
Consultor en Mecánica de Suelos
Tecnología del Concreto y Asfalto

Carlos A. Arévalo Ayachi
INGENIERO CIVIL
CIP N° 179298



PEZO C.C.S.A.C.

Jorge A. Pezo Fachín
Consultor en Mecánica de Suelos
Tecnología del Concreto y Asfalto

Carlos A. Arévalo Ayachi
INGENIERO CIVIL
CIP N° 179298



Realización de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas. NTP 339.034 - 2008.

PEZO C.C.S.A.C.

Jorge A. Pezo Fachín
Consultor en Mecánica de Suelos
Tecnología del Concreto y Asfalto

Carlos A. Arévalo Ayachi
INGENIERO CIVIL
CIP N° 179298

Anexo III : Certificados de
calibración de equipos de laboratorio


PEZO C.C.S.A.C.

Jorge A. Pezo Fachín
Consultor en Mecánica de Suelos
Tecnología del Concreto y Asfalto


Carlos A. Arévalo Ayachi
INGENIERO CIVIL
CIP N° 178298



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 1718 - 2021

Página : 1 de 1

Expediente : T 430-2021
Fecha de Emisión : 2021-10-05

1. Solicitante : PEZO CONSULTORES Y CONSTRUCTORES S.A.C.
Dirección : P.J. SGTO TEJADA MZA. 5190 LOTE. 36-A - MOYOBAMBA - SAN MARTIN

2. Instrumento de Medición : TAMIZ
Tamiz N° : 2 pulg
Diametro de Tamiz : 8 pulg
Marca : ORION
Serie : NO INDICA
Material : ACERO
Color : PLATEADO

3. Lugar y fecha de Calibración
P.J. SARGENTO TEJADA MZ. 51 - 90 LT. 36A - MOYOBAMBA - SAN MARTIN
02 - OCTUBRE - 2021

4. Método de Calibración
Calibración efectuada por comparación directa con patrones de longitud calibrados, tomando como referencia la norma ASTM E 11-09.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
PIE DE REY	INSIZE	TC - 9991 - 2020	SISTEMA INTERNACIONAL

6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	26,8	26,7
Humedad %	65	65

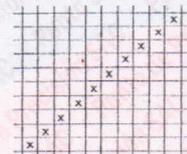
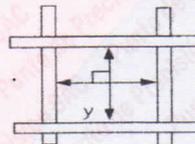
7. Observaciones

- Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.
- (*) La desviación estandar encontrada no excede a la desviación estandar máxima de la tabla 1 según la norma ASTM E11-09.

8. Resultados

(*)

MEDIDAS TOMADAS										PROMEDIO	ESTÁNDAR	ERROR	DESVIACIÓN ESTANDAR MÁXIMA	DESVIACIÓN ESTANDAR
mm										mm	mm	mm	mm	mm
50,57	50,51	50,47	50,56	50,58	50,38	51,03	50,48	50,59	50,52	50,56	50,00	0,56	--	0,147
50,58	50,52	50,48	50,57											



FIN DEL DOCUMENTO



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 1719 - 2021

Página : 1 de 1

Expediente : T 430-2021
Fecha de Emisión : 2021-10-05

1. Solicitante : PEZO CONSULTORES Y CONSTRUCTORES S.A.C.
Dirección : P.J. SGTO TEJADA MZA. 5190 LOTE. 36-A - MOYOBAMBA - SAN MARTIN

2. Instrumento de Medición : TAMIZ
Tamiz N° : 1 ½ pulg
Diametro de Tamiz : 8 pulg
Marca : NO INDICA
Serie : NO INDICA
Material : ACERO
Color : PLATEADO

3. Lugar y fecha de Calibración
P.J. SARGENTO TEJADA MZ. 51 - 90 LT. 36A - MOYOBAMBA - SAN MARTIN
02 - OCTUBRE - 2021

4. Método de Calibración
Calibración efectuada por comparación directa con patrones de longitud calibrados, tomando como referencia la norma ASTM E 11-09.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
PIE DE REY	INSIZE	TC - 9991 - 2020	SISTEMA INTERNACIONAL

6. Condiciones Ambientales

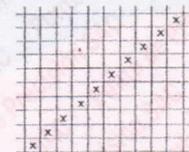
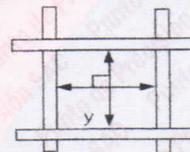
	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	27,5	27,4
Humedad %	62	63

7. Observaciones

- Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.
- (*) La desviación estandar encontrada no excede a la desviación estandar máxima de la tabla 1 según la norma ASTM E11-09.

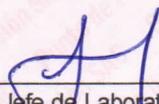
8. Resultados

MEDIDAS TOMADAS										PROMEDIO	ESTÁNDAR	ERROR	(*)	
mm										mm	mm	mm	DESVIACIÓN ESTANDAR MÁXIMA	DESVIACIÓN ESTANDAR
38,41	39,52	39,15	39,47	39,07	39,45	38,45	39,16	37,92	38,91	38,95	37,50	1,45	-	0,518
39,15	39,07	37,92	38,45	38,91	38,41	39,45	39,47	39,16	39,52					



FIN DEL DOCUMENTO

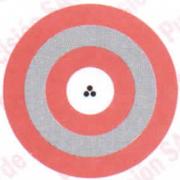



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 1720 - 2021

Página : 1 de 2

Expediente : T 430-2021
Fecha de Emisión : 2021-10-05

1. Solicitante : PEZO CONSULTORES Y CONSTRUCTORES S.A.C.
Dirección : P.J. SGTO TEJADA MZA. 5190 LOTE. 36-A - MOYOBAMBA - SAN MARTIN

2. Instrumento de Medición : TAMIZ

Tamiz N° : 1 pulg

Diametro de Tamiz : 8 pulg

Marca : NO INDICA

Serie : NO INDICA

Material : ACERO

Color : PLATEADO

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo. Indicados ha sido calibrado probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros.

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.

Punto de Precisión 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.

3. Lugar y fecha de Calibración
P.J. SARGENTO TEJADA MZ. 51 - 90 LT. 36A - MOYOBAMBA - SAN MARTIN
02 - OCTUBRE - 2021

4. Método de Calibración
Calibración efectuada por comparación directa con patrones de longitud calibrados, tomando como referencia la norma ASTM E 11-09.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
PIE DE REY	INSIZE	TC - 9991 - 2020	SISTEMA INTERNACIONAL

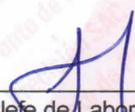
6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	27,5	27,7
Humedad %	62	62

7. Observaciones

- Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.
- (*) La desviación estandar encontrada no excede a la desviación estandar máxima de la tabla 1 según la norma ASTM E11-09.




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

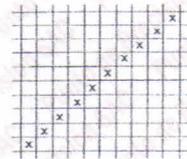
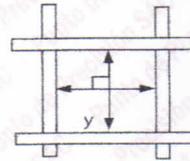
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 1720 - 2021

Página : 2 de 2

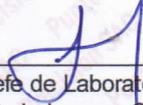
8. Resultados

MEDIDAS TOMADAS										(*)				
mm										PROMEDIO	ESTÁNDAR	ERROR	DESVIACIÓN ESTÁNDAR MÁXIMA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR
mm										mm	mm	mm	mm	mm
26,06	25,61	25,71	25,58	25,65	25,57	25,77	25,79	25,71	25,41	25,69	25,00	0,69	--	0,165
25,65	25,79	25,57	26,06	25,71	25,71	25,41	25,58	25,61	25,77					
25,57	25,41	25,71	25,58	25,77	25,61	25,71	25,65	26,06	25,79					
25,71	25,58	25,61	25,41	25,65	25,79	26,06	25,77	25,71	25,57					



FIN DEL DOCUMENTO




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631





Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 1721 - 2021

Página : 1 de 2

Expediente : T 430-2021
Fecha de Emisión : 2021-10-05

1. Solicitante : PEZO CONSULTORES Y CONSTRUCTORES S.A.C.
Dirección : P.J. SGTO TEJADA MZA. 5190 LOTE. 36-A - MOYOBAMBA - SAN MARTIN

2. Instrumento de Medición : TAMIZ
Tamiz N° : 3/4 pulg
Diametro de Tamiz : 8 pulg
Marca : NO INDICA
Serie : NO INDICA
Material : ACERO
Color : PLATEADO

3. Lugar y fecha de Calibración
P.J. SARGENTO TEJADA MZ. 51 - 90 LT. 36A - MOYOBAMBA - SAN MARTIN
02 - OCTUBRE - 2021

4. Método de Calibración
Calibración efectuada por comparación directa con patrones de longitud calibrados, tomando como referencia la norma ASTM E 11-09.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
PIE DE REY	INSIZE	TC - 9991 - 2020	SISTEMA INTERNACIONAL

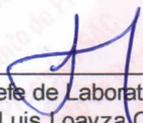
6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	27,8	27,8
Humedad %	59	59

7. Observaciones

- Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.
- (*) La desviación estandar encontrada no excede a la desviación estandar máxima de la tabla 1 según la norma ASTM E11-09.




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo. Indicados ha sido calibrado probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros.

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.

Punto de Precisión 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.



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

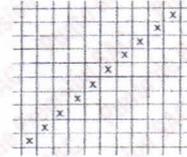
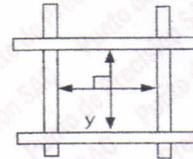
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 1721 - 2021

Página : 2 de 2

8. Resultados

MEDIDAS TOMADAS										PROMEDIO	ESTÁNDAR	ERROR	DESVIACIÓN ESTÁNDAR MÁXIMA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR
mm										mm	mm	mm	mm	mm
18,82	18,78	18,99	19,07	18,96	18,86	18,78	18,82	19,19	19,00	18,92	19,00	-0,08	0,446	0,110
18,82	18,96	18,86	18,78	18,96	18,96	18,82	18,96	18,86	18,96					
18,96	18,96	18,86	18,86	18,78	19,19	18,86	18,96	18,86	18,99					
18,78	19,07	18,78	18,82	18,96	18,96	18,86	18,99	18,96	18,96					
18,82	18,96	19,19	19,00	18,78	18,99	18,96	19,07	18,78	18,86					



FIN DEL DOCUMENTO



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631





Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 1722 - 2021

Página : 1 de 2

Expediente : T 430-2021
Fecha de Emisión : 2021-10-05

1. Solicitante : PEZO CONSULTORES Y CONSTRUCTORES S.A.C.
Dirección : P.J. SGTO TEJADA MZA. 5190 LOTE. 36-A - MOYOBAMBA - SAN MARTIN

2. Instrumento de Medición : TAMIZ

Tamiz N° : 1/2 pulg

Diametro de Tamiz : 8 pulg

Marca : NO INDICA

Serie : NO INDICA

Material : BRONCE

Color : DORADO

3. Lugar y fecha de Calibración

P.J. SARGENTO TEJADA MZ. 51 - 90 LT. 36A - MOYOBAMBA - SAN MARTIN
02 - OCTUBRE - 2021

4. Método de Calibración

Calibración efectuada por comparación directa con patrones de longitud calibrados, tomando como referencia la norma ASTM E 11-09.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
PIE DE REY	INSIZE	TC - 9991 - 2020	SISTEMA INTERNACIONAL

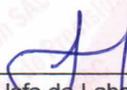
6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	27,9	28,2
Humedad %	59	60

7. Observaciones

- Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.
- (*) La desviación estandar encontrada no excede a la desviación estandar máxima de la tabla 1 según la norma ASTM E11-09.




Jefe de Laboratorio .
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo. Indicado ha sido calibrado probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros.

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.

Punto de Precisión 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.



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

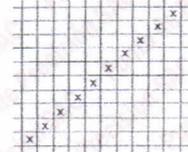
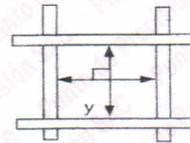
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 1722 - 2021

Página : 2 de 2

8. Resultados

MEDIDAS TOMADAS										PROMEDIO	ESTÁNDAR	ERROR	DESVIACIÓN ESTANDAR MÁXIMA	DESVIACIÓN ESTANDAR
mm										mm	mm	mm	mm	mm
12,70	12,59	12,74	12,71	12,59	12,62	12,69	13,02	12,61	12,53	12,64	12,50	0,14	0,302	0,184
12,40	13,00	12,49	12,49	12,64	12,53	12,61	13,02	12,40	12,69					
12,53	12,61	13,02	12,53	12,40	12,61	13,02	12,53	12,40	12,53					
12,62	12,40	12,40	12,53	12,53	13,00	12,71	13,02	12,53	13,02					
12,49	12,40	12,59	12,61	12,61	12,69	13,02	12,61	12,64	12,53					
12,40	12,70	12,53	12,61	12,59	12,71	12,69	12,62	12,74	12,59					



FIN DEL DOCUMENTO



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631





Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 1723 - 2021

Página : 1 de 2

Expediente : T 430-2021

Fecha de Emisión : 2021-10-05

1. Solicitante : PEZO CONSULTORES Y CONSTRUCTORES S.A.C.

Dirección : P.J. SGTO TEJADA MZA. 5190 LOTE. 36-A - MOYOBAMBA - SAN MARTIN

2. Instrumento de Medición : TAMIZ

Tamiz N° : 3/8 pulg

Diametro de Tamiz : 8 pulg

Marca : NO INDICA

Serie : NO INDICA

Material : ACERO

Color : PLATEADO

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo. Indicados ha sido calibrado probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros.

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.

Punto de Precisión 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.

3. Lugar y fecha de Calibración

P.J. SARGENTO TEJADA MZ. 51 - 90 LT. 36A - MOYOBAMBA - SAN MARTIN

02 - OCTUBRE - 2021

4. Método de Calibración

Calibración efectuada por comparación directa con patrones de longitud calibrados, tomando como referencia la norma ASTM E 11-09.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
PIE DE REY	INSIZE	TC - 9991 - 2020	SISTEMA INTERNACIONAL

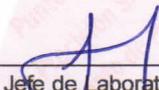
6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	27,8	27,6
Humedad %	61	60

7. Observaciones

- Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.
- (*) La desviación estandar encontrada no excede a la desviación estandar máxima de la tabla 1 según la norma ASTM E11-09.

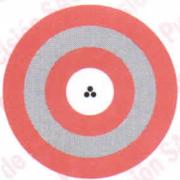



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

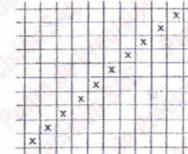
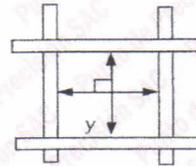
CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 1723 - 2021

Página : 2 de 2

8. Resultados

(*)

MEDIDAS TOMADAS										PROMEDIO	ESTÁNDAR	ERROR	DESVIACIÓN ESTÁNDAR MÁXIMA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR
mm										mm	mm	mm	mm	mm
9,48	9,56	9,51	9,44	9,47	9,67	9,42	9,54	9,55	9,58	9,54	9,50	0,04	0,237	0,085
9,57	9,46	9,68	9,56	9,55	9,58	9,68	9,55	9,42	9,58					
9,68	9,55	9,42	9,58	9,42	9,68	9,55	9,42	9,68	9,58					
9,54	9,55	9,42	9,68	9,58	9,42	9,42	9,55	9,58	9,58					
9,47	9,56	9,68	9,44	9,68	9,55	9,48	9,68	9,58	9,67					
9,51	9,42	9,56	9,68	9,57	9,55	9,55	9,58	9,42	9,48					
9,55	9,48	9,56	9,46	9,56	9,47	9,54	9,42	9,44	9,68					



FIN DEL DOCUMENTO



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631





Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 1724 - 2021

Página : 1 de 2

Expediente : T 430-2021
Fecha de Emisión : 2021-10-05

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo. Indicado ha sido calibrado probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros.

1. Solicitante : PEZO CONSULTORES Y CONSTRUCTORES S.A.C.
Dirección : P.J. SGTO TEJADA MZA. 5190 LOTE. 36-A - MOYOBAMBA - SAN MARTIN

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.

2. Instrumento de Medición : TAMIZ

Tamiz N° : 4
Diametro de Tamiz : 8 pulg
Marca : FORNEY
Serie : 4BS8F871114
Material : BRONCE
Color : DORADO

Punto de Precisión 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.

3. Lugar y fecha de Calibración
P.J. SARGENTO TEJADA MZ. 51 - 90 LT. 36A - MOYOBAMBA - SAN MARTIN
02 - OCTUBRE - 2021

4. Método de Calibración
Calibración efectuada por comparación directa con patrones de longitud calibrados, tomando como referencia la norma ASTM E 11-09.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
PIE DE REY	INSIZE	TC - 9991 - 2020	SISTEMA INTERNACIONAL

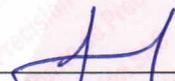
6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	27,3	27,8
Humedad %	59	58

7. Observaciones

- Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.
- (*) La desviación estandar encontrada no excede a la desviación estandar máxima de la tabla 1 según la norma ASTM E11-09.




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.





Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

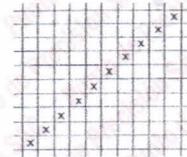
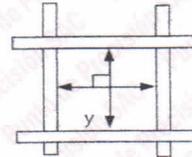
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 1724 - 2021

Página : 2 de 2

8. Resultados

MEDIDAS TOMADAS										PROMEDIO	ESTÁNDAR	ERROR	DESVIACIÓN ESTANDAR MÁXIMA	DESVIACIÓN ESTANDAR
mm										mm	mm	mm	mm	mm
4,65	4,70	4,74	4,73	4,77	4,71	4,70	4,74	4,75	4,74	4,73	4,75	-0,02	0,13	0,03
4,72	4,73	4,75	4,71	4,71	4,73	4,71	4,74	4,73	4,77					
4,72	4,71	4,73	4,74	4,77	4,72	4,73	4,71	4,74	4,73					
4,73	4,72	4,77	4,71	4,73	4,77	4,74	4,65	4,77	4,74					
4,71	4,74	4,73	4,71	4,74	4,73	4,77	4,72	4,72	4,74					
4,71	4,74	4,71	4,73	4,71	4,75	4,73	4,71	4,73	4,72					
4,77	4,75	4,74	4,73	4,70	4,74	4,75	4,74	4,77	4,74					
4,73	4,74	4,71	4,72	4,71	4,74	4,74	4,65	4,73	4,70					
4,70	4,73	4,74	4,65	4,75	4,73	4,72	4,71	4,75	4,74					
4,71	4,65	4,71	4,72	4,77	4,70	4,74	4,73	4,75	4,71					



FIN DEL DOCUMENTO



Jefe de Laboratorio
 Ing. Luis Loayza Capcha
 Reg. CIP N° 152631





Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 1725 - 2021

Página : 1 de 2

Expediente : T 430-2021
Fecha de Emisión : 2021-10-05

1. Solicitante : PEZO CONSULTORES Y CONSTRUCTORES S.A.C.
Dirección : P.J. SGTO TEJADA MZA. 5190 LOTE. 36-A - MOYOBAMBA - SAN MARTIN

2. Instrumento de Medición : TAMIZ

Tamiz N° : 8
Diametro de Tamiz : 8 pulg
Marca : GEOTESTING
Serie : 004112
Material : ACERO
Color : PLATEADO

3. Lugar y fecha de Calibración
P.J. SARGENTO TEJADA MZ. 51 - 90 LT. 36A - MOYOBAMBA - SAN MARTIN
02 - OCTUBRE - 2021

4. Método de Calibración
Calibración efectuada por comparación directa con patrones de longitud calibrados, tomando como referencia la norma ASTM E 11-09.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
RETÍCULA DE MEDICIÓN	INSIZE	LLA - 035 - 2021	SISTEMA INTERNACIONAL

6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	28,0	27,9
Humedad %	57	56

7. Observaciones

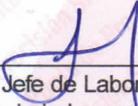
- Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.
- (*) La desviación estandar encontrada no excede a la desviación estandar máxima de la tabla 1 según la norma ASTM E11-09.

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo. Indicados ha sido calibrado probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros.

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.

Punto de Precisión 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.




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

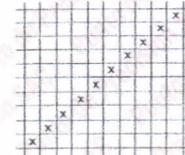
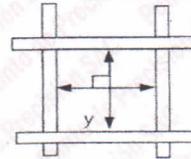
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 1725 - 2021

Página : 2 de 2

8. Resultados

MEDIDAS TOMADAS										PROMEDIO	ESTÁNDAR	ERROR	DESVIACIÓN ESTANDAR MÁXIMA	DESVIACIÓN ESTANDAR
mm										mm	mm	mm	mm	mm
2,313	2,327	2,286	2,328	2,313	2,342	2,328	2,313	2,272	2,328	2,313	2,360	-0,047	0,077	0,023
2,313	2,328	2,272	2,313	2,328	2,328	2,313	2,313	2,328	2,272					
2,313	2,328	2,313	2,328	2,272	2,342	2,313	2,328	2,313	2,313					
2,328	2,342	2,328	2,272	2,272	2,328	2,272	2,342	2,272	2,272					
2,272	2,272	2,328	2,313	2,328	2,272	2,328	2,313	2,328	2,328					
2,313	2,328	2,313	2,328	2,313	2,328	2,313	2,328	2,342	2,313					
2,328	2,286	2,272	2,342	2,328	2,327	2,272	2,328	2,272	2,328					
2,313	2,328	2,313	2,272	2,313	2,272	2,328	2,313	2,328	2,327					
2,328	2,342	2,328	2,313	2,328	2,272	2,342	2,272	2,342	2,313					
2,342	2,313	2,327	2,328	2,342	2,313	2,286	2,328	2,272	2,328					
2,313	2,328	2,272	2,313	2,328	2,327	2,313	2,328	2,313	2,286					

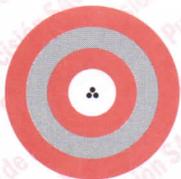


FIN DEL DOCUMENTO



Jefe de Laboratorio
 Ing. Luis Loayza Capcha
 Reg. CIP N° 152631





Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 1726 - 2021

Página : 1 de 2

Expediente : T 430-2021
Fecha de Emisión : 2021-10-05

1. Solicitante : PEZO CONSULTORES Y CONSTRUCTORES S.A.C.
Dirección : P.J. SGTO TEJADA MZA. 5190 LOTE. 36-A - MOYOBAMBA - SAN MARTIN

2. Instrumento de Medición : TAMIZ

Tamiz N° : 10
Diametro de Tamiz : 8 pulg
Marca : BZ LABORATORIOS
Serie : NO INDICA
Material : ACERO
Color : PLATEADO

3. Lugar y fecha de Calibración

PJ. SARGENTO TEJADA MZ. 51 - 90 LT. 36A - MOYOBAMBA - SAN MARTIN
02 - OCTUBRE - 2021

4. Método de Calibración

Calibración efectuada por comparación directa con patrones de longitud calibrados, tomando como referencia la norma ASTM E 11-09.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
RETÍCULA DE MEDICIÓN	INSIZE	LLA - 035 - 2021	SISTEMA INTERNACIONAL

6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	28,0	28,3
Humedad %	56	55

7. Observaciones

- Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.
- (*) La desviación estandar encontrada no excede a la desviación estandar máxima de la tabla 1 según la norma ASTM E11-09.

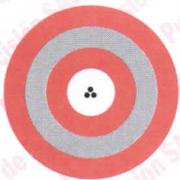


Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo. Indicados ha sido calibrado probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros.

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.

Punto de Precisión 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.



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

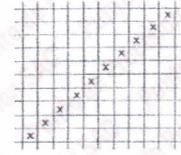
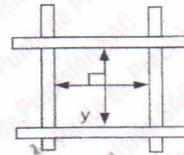
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 1726 - 2021

Página : 2 de 2

8. Resultados

MEDIDAS TOMADAS										PROMEDIO	ESTÁNDAR	ERROR	DESVIACIÓN ESTÁNDAR MÁXIMA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR
mm										mm	mm	mm	mm	mm
1,957	1,984	1,957	2,012	1,984	1,957	1,931	2,012	1,984	1,957	1,968	2,000	-0,032	0,072	0,024
1,971	1,931	1,984	1,971	2,012	1,971	1,957	1,984	1,931	1,971					
1,957	1,984	1,931	1,971	1,931	1,984	1,957	1,931	1,984	1,971					
2,012	1,957	1,931	1,957	1,931	1,957	1,931	2,012	1,957	1,931					
1,957	1,984	1,957	1,931	1,984	1,931	1,984	1,957	2,012	1,957					
1,984	1,931	1,984	1,957	1,984	2,012	1,957	1,931	1,984	1,971					
1,957	1,984	1,984	2,012	1,957	1,984	1,971	2,012	1,957	1,984					
1,971	1,984	1,957	1,984	1,931	1,957	1,984	1,984	1,931	1,957					
1,957	2,012	1,984	1,957	1,984	1,984	1,971	1,957	1,984	2,012					
1,984	1,957	1,931	1,984	1,957	1,931	1,957	1,971	1,984	1,931					
1,931	1,984	2,012	1,957	1,984	1,957	2,012	1,984	2,012	1,957					
1,957	1,971	1,957	1,984	1,957	1,971	1,984	1,957	1,931	1,984					



FIN DEL DOCUMENTO



[Signature]
 Jefe de Laboratorio
 Ing. Luis Loayza Capcha
 Reg. CIP N° 152631





Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 1727 - 2021

Página : 1 de 2

Expediente : T 430-2021
Fecha de Emisión : 2021-10-05

1. Solicitante : PEZO CONSULTORES Y CONSTRUCTORES S.A.C.
Dirección : P.J. SGTO TEJADA MZA. 5190 LOTE. 36-A - MOYOBAMBA - SAN MARTIN

2. Instrumento de Medición : TAMIZ

Tamiz N° : 16
Diametro de Tamiz : 8 pulg
Marca : W.S. TYLER
Serie : 98451150
Material : BRONCE
Color : DORADO

3. Lugar y fecha de Calibración
P.J. SARGENTO TEJADA MZ. 51 - 90 LT. 36A - MOYOBAMBA - SAN MARTIN
02 - OCTUBRE - 2021

4. Método de Calibración
Calibración efectuada por comparación directa con patrones de longitud calibrados, tomando como referencia la norma ASTM E 11-09.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
RETÍCULA DE MEDICIÓN	INSIZE	LLA - 035 - 2021	SISTEMA INTERNACIONAL

6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	28,5	28,5
Humedad %	51	50

7. Observaciones

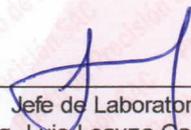
- Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.
- (*) La desviación estandar encontrada no excede a la desviación estandar máxima de la tabla 1 según la norma ASTM E11-09.

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo. Indicados ha sido calibrado probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros.

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.

Punto de Precisión 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.



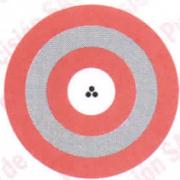

Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.





Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

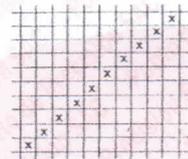
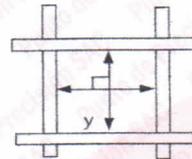
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 1727 - 2021

Página : 2 de 2

8. Resultados

MEDIDAS TOMADAS										PROMEDIO	ESTÁNDAR	ERROR	DESVIACIÓN ESTANDAR MÁXIMA	DESVIACIÓN ESTANDAR
mm										mm	mm	mm	mm	mm
1,136	1,122	1,095	1,136	1,129	1,126	1,136	1,129	1,122	1,126	1,121	1,180	-0,059	0,051	0,015
1,095	1,129	1,136	1,129	1,122	1,095	1,136	1,129	1,122	1,095					
1,136	1,129	1,095	1,122	1,136	1,095	1,129	1,122	1,136	1,095					
1,129	1,126	1,129	1,136	1,126	1,122	1,126	1,129	1,126	1,126					
1,136	1,122	1,136	1,129	1,095	1,136	1,122	1,095	1,122	1,136					
1,095	1,129	1,122	1,136	1,129	1,126	1,095	1,136	1,095	1,136					
1,136	1,095	1,095	1,129	1,122	1,095	1,122	1,095	1,129	1,122					
1,095	1,122	1,136	1,122	1,136	1,122	1,136	1,122	1,136	1,095					
1,136	1,129	1,122	1,095	1,126	1,129	1,095	1,126	1,129	1,136					
1,122	1,136	1,136	1,122	1,126	1,136	1,129	1,122	1,095	1,122					
1,129	1,095	1,122	1,129	1,095	1,122	1,136	1,095	1,122	1,136					
1,136	1,122	1,136	1,122	1,136	1,129	1,095	1,122	1,129	1,095					
1,129	1,136	1,095	1,129	1,122	1,095	1,122	1,136	1,136	1,122					
1,122	1,129	1,122	1,095	1,122	1,136	1,126	1,095	1,122	1,136					
1,136	1,095	1,126	1,136	1,129	1,122	1,095	1,122	1,136	1,122					



FIN DEL DOCUMENTO



Jefe de Laboratorio
 Ing. Luis Loayza Capcha
 Reg. CIP N° 152631





Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 1728 - 2021

Página : 1 de 2

Expediente : T 430-2021
Fecha de Emisión : 2021-10-05

1. Solicitante : PEZO CONSULTORES Y CONSTRUCTORES S.A.C.

Dirección : P.J. SGTO TEJADA MZA. 5190 LOTE. 36-A - MOYOBAMBA - SAN MARTIN

2. Instrumento de Medición : TAMIZ

Tamiz N° : 20

Diametro de Tamiz : 8 pulg

Marca : BZ LABORATORIOS

Serie : NO INDICA

Material : ACERO

Color : PLATEADO

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo. Indicados ha sido calibrado probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros.

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.

Punto de Precisión 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.

3. Lugar y fecha de Calibración

PJ. SARGENTO TEJADA MZ. 51 - 90 LT. 36A - MOYOBAMBA - SAN MARTIN
02 - OCTUBRE - 2021

4. Método de Calibración

Calibración efectuada por comparación directa con patrones de longitud calibrados, tomando como referencia la norma ASTM E 11-09.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
RETÍCULA DE MEDICIÓN	INSIZE	LLA - 035 - 2021	SISTEMA INTERNACIONAL

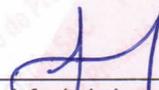
6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	28,7	28,6
Humedad %	51	52

7. Observaciones

- Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.
- (*) La desviación estandar encontrada no excede a la desviación estandar máxima de la tabla 1 según la norma ASTM E11-09.




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.





Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

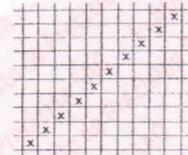
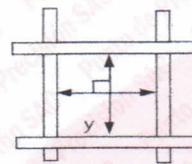
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 1728 - 2021

Página : 2 de 2

8. Resultados

MEDIDAS TOMADAS										PROMEDIO	ESTÁNDAR	ERROR	DESVIACIÓN ESTANDAR MÁXIMA	DESVIACIÓN ESTANDAR
μm										μm	μm	μm	μm	μm
835	903	917	835	876	903	890	835	931	917	887	850	37	39,36	34,69
876	835	890	931	917	876	917	835	931	876					
917	835	931	876	917	931	876	835	917	876					
876	931	917	931	903	890	917	931	903	835					
903	876	890	835	917	876	835	876	835	931					
835	917	931	876	890	917	931	917	890	917					
876	903	835	931	917	835	876	903	835	835					
835	917	931	917	876	917	835	917	876	917					
917	835	917	835	903	931	876	890	917	903					
890	903	876	917	835	876	917	903	876	835					
835	890	917	835	903	835	876	835	917	931					
931	917	903	876	917	890	917	876	835	876					
835	835	876	835	903	835	876	903	917	835					
903	835	903	917	931	917	835	917	890	876					
917	931	917	835	835	876	917	903	835	917					
835	917	835	917	903	917	835	876	903	835					



FIN DEL DOCUMENTO



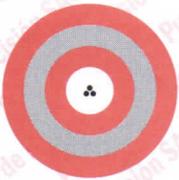
Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.





Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 1729 - 2021

Página : 1 de 2

Expediente : T 430-2021
Fecha de Emisión : 2021-10-05

1. Solicitante : PEZO CONSULTORES Y CONSTRUCTORES S.A.C.
Dirección : P.J. SGTO TEJADA MZA. 5190 LOTE. 36-A - MOYOBAMBA - SAN MARTIN

2. Instrumento de Medición : TAMIZ
Tamiz N° : 30
Diametro de Tamiz : 8 pulg
Marca : NO INDICA
Serie : NO INDICA
Material : ACERO
Color : PLATEADO

3. Lugar y fecha de Calibración
P.J. SARGENTO TEJADA MZ. 51 - 90 LT. 36A - MOYOBAMBA - SAN MARTIN
02 - OCTUBRE - 2021

4. Método de Calibración
Calibración efectuada por comparación directa con patrones de longitud calibrados, tomando como referencia la norma ASTM E 11-09.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
RETÍCULA DE MEDICIÓN	INSIZE	LLA - 035 - 2021	SISTEMA INTERNACIONAL

6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	28,5	28,4
Humedad %	51	52

7. Observaciones

- Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.
- (*) La desviación estandar encontrada no excede a la desviación estandar máxima de la tabla 1 según la norma ASTM E11-09.

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo. Indicados ha sido calibrado probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros.

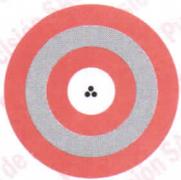
Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

Punto de Precisión 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.




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631





Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

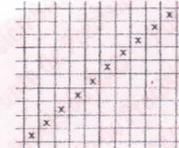
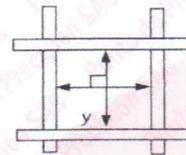
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 1729 - 2021

Página : 2 de 2

8. Resultados

MEDIDAS TOMADAS										PROMEDIO	ESTÁNDAR	ERROR	(*)	
μm										μm	μm	μm	DESVIACIÓN ESTANDAR MÁXIMA	DESVIACIÓN ESTANDAR
μm	μm	μm	μm	μm	μm	μm	μm	μm	μm	μm	μm	μm	μm	μm
602	575	588	602	603	575	595	602	603	588	590	600	-10	31,32	10,77
595	602	575	603	588	603	595	575	603	588					
595	575	588	603	588	595	575	588	595	603					
575	603	575	588	595	588	603	575	588	595					
602	575	588	603	575	588	575	595	588	575					
575	588	575	575	588	595	602	603	575	603					
595	602	595	588	602	603	588	575	595	575					
575	588	575	595	588	575	603	602	588	602					
603	602	588	575	575	603	595	588	603	575					
575	595	575	603	602	595	575	595	575	595					
602	588	595	588	575	588	603	588	603	588					
575	595	602	575	602	595	575	602	575	603					
588	575	588	603	588	575	603	595	588	602					
595	603	602	588	575	595	588	575	603	575					
575	588	595	575	588	603	602	595	588	588					
588	575	588	602	575	588	575	588	602	603					
602	595	575	588	603	602	603	575	603	588					



FIN DEL DOCUMENTO



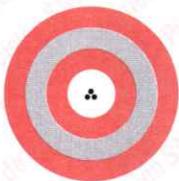
Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631



Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LFP - 508 - 2021

Página : 1 de 2

Expediente : T 430-2021
Fecha de emisión : 2021-10-05

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo. Indicados ha sido calibrado probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros.

1. Solicitante : PEZO CONSULTORES Y CONSTRUCTORES S.A.C.

Dirección : P.J. SGTO TEJADA MZA. 5190 LOTE. 36-A - MOYOBAMBA - SAN MARTIN

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.

2. Descripción del Equipo : MÁQUINA DE ENSAYO UNIAXIAL

Marca de Prensa : NO INDICA
Modelo de Prensa : NO INDICA
Serie de Prensa : NO INDICA
Capacidad de Prensa : 100 t

Marca de indicador : MCC
Modelo de Indicador : SAFIR
Serie de Indicador : NO INDICA
Código de Identificación : NO INDICA

Marca de Transductor : AFP TRANSDUCERS
Modelo de Transductor : NO INDICA
Serie de Transductor : NO INDICA

Bomba Hidraulica : ELÉCTRICA

Punto de Precision 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.

3. Lugar y fecha de Calibración

PJ. SARGENTO TEJADA MZ. 51 - 90 LT. 36A - MOYOBAMBA - SAN MARTIN
02 - OCTUBRE - 2021

4. Método de Calibración

La Calibración se realizó de acuerdo a la norma ASTM E4 .

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO O INFORME	TRAZABILIDAD
CELDA DE CARGA	AEP TRANSDUCERS	INF-LE 106-2021	UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ
INDICADOR	AEP TRANSDUCERS		

6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	28,1	27,9
Humedad %	62	62

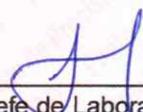
7. Resultados de la Medición

Los errores de la prensa se encuentran en la página siguiente.

8. Observaciones

Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.





Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LFP - 508 - 2021

Página : 2 de 2

TABLA N° 1

SISTEMA DIGITAL "A" kgf	SERIES DE VERIFICACIÓN (kgf)				PROMEDIO "B" kgf	ERROR Ep %	RPTBLD Rp %
	SERIE 1	SERIE 2	ERROR (1) %	ERROR (2) %			
10000	9883	9877	1,17	1,23	9880,0	1,21	0,06
20000	19878	19857	0,61	0,72	19867,5	0,67	0,11
30000	30121	30051	-0,40	-0,17	30086,0	-0,29	0,23
40000	40206	40125	-0,52	-0,31	40165,5	-0,41	0,20
50000	50476	50149	-0,95	-0,30	50312,5	-0,62	0,65
60000	60537	60455	-0,90	-0,76	60496,0	-0,82	0,14
70000	70607	70579	-0,87	-0,83	70593,0	-0,84	0,04

NOTAS SOBRE LA CALIBRACIÓN

1.- Ep y Rp son el Error Porcentual y la Repetibilidad definidos en la citada Norma:

$$Ep = ((A-B) / B) * 100 \quad Rp = Error(2) - Error(1)$$

2.- La norma exige que Ep y Rp no excedan el 1,0 %

3.- Coeficiente Correlación : $R^2 = 1$

Ecuación de ajuste : $y = 0,9872x + 313,56$

Donde: x : Lectura de la pantalla
y : Fuerza promedio (kgf)

GRÁFICO N° 1

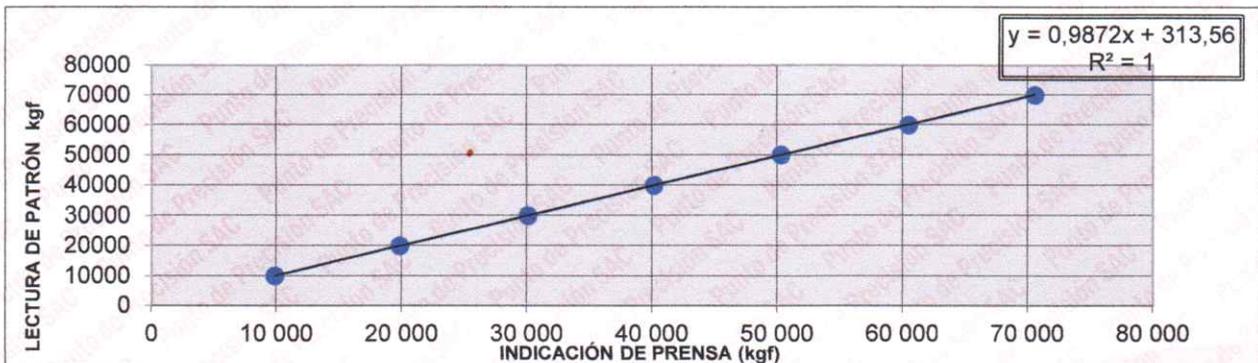
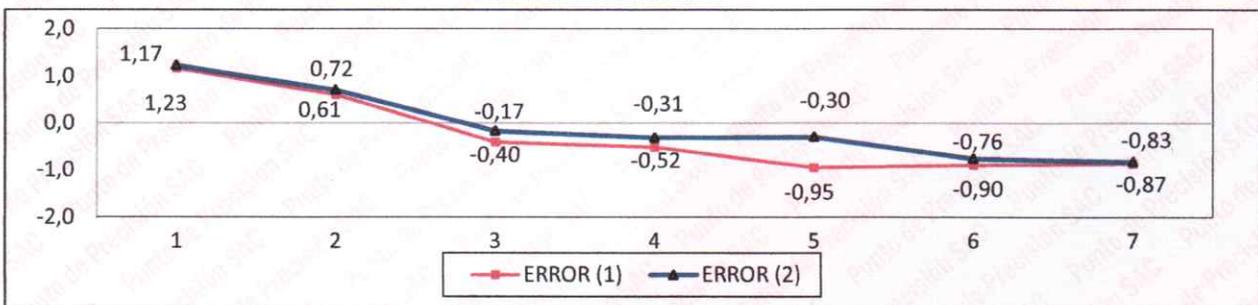


GRÁFICO DE ERRORES



FIN DEL DOCUMENTO



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LFP - 509 - 2021

Página : 1 de 2

Expediente : T 430-2021
Fecha de emisión : 2021-10-05

1. Solicitante : PEZO CONSULTORES Y CONSTRUCTORES S.A.C.

Dirección : P.J. SGTO TEJADA MZA. 5190 LOTE. 36-A - MOYOBAMBA - SAN MARTIN

2. Descripción del Equipo : PRENSA CBR

Marca de Prensa : NO INDICA
Modelo de Prensa : NO INDICA
Serie de Prensa : NO INDICA

Marca de Celda : CARDINAL SCALE
Modelo de Celda : ZX-10000
Serie de Celda : XG1769EB
Capacidad de Celda : 5 t

Marca de indicador : ECHO
Modelo de Indicador : MX
Serie de Indicador : NO INDICA

3. Lugar y fecha de Calibración

P.J. SARGENTO TEJADA MZ. 51 - 90 LT. 36A - MOYOBAMBA - SAN MARTIN
02 - OCTUBRE - 2021

4. Método de Calibración

La Calibración se realizó de acuerdo a la norma ASTM E4 .

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
CELDA DE CARGA	MAVIN	CCP - 0340 - 005 - 20	SISTEMA INTERNACIONAL
INDICADOR	MCC		

6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	27,2	27,2
Humedad %	67	68

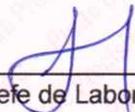
7. Resultados de la Medición

Los errores de la prensa se encuentran en la página siguiente.

8. Observaciones

Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo. Indicado ha sido calibrado probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros.

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.

Punto de Precisión 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.



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISI3N S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACI3N

CERTIFICADO DE CALIBRACI3N N° LFP - 509 - 2021

Página : 2 de 2

TABLA N° 1

SISTEMA DIGITAL "A" kN	SERIES DE VERIFICACI3N (kN)				PROMEDIO "B" kN	ERROR Ep %	RPTBLD Rp %
	SERIE 1	SERIE 2	ERROR (1) %	ERROR (2) %			
500	494,10	494,35	1,18	1,13	494,23	1,17	-0,05
1000	995,70	995,90	0,43	0,41	995,80	0,42	-0,02
1500	1496,55	1498,30	0,23	0,11	1497,43	0,17	-0,12
2000	2000,35	2001,30	-0,02	-0,06	2000,83	-0,04	-0,05
2500	2509,65	2504,10	-0,39	-0,16	2506,88	-0,27	0,22
3000	3009,55	3007,60	-0,32	-0,25	3008,58	-0,29	0,07
3500	3513,50	3515,65	-0,39	-0,45	3514,58	-0,41	-0,06
4000	4015,95	4018,10	-0,40	-0,45	4017,03	-0,42	-0,05

NOTAS SOBRE LA CALIBRACI3N

1.- Ep y Rp son el Error Porcentual y la Repetibilidad definidos en la citada Norma:

$$Ep = ((A-B) / B) * 100 \quad Rp = Error(2) - Error(1)$$

2.- La norma exige que Ep y Rp no excedan el 1,0 %

3.- Coeficiente Correlaci3n: $R^2 = 1$

Ecuaci3n de ajuste : $y = 0,9931x + 11,204$

Donde: x : Lectura de la pantalla
y : Fuerza promedio (kN)

GRÁFICO N° 1

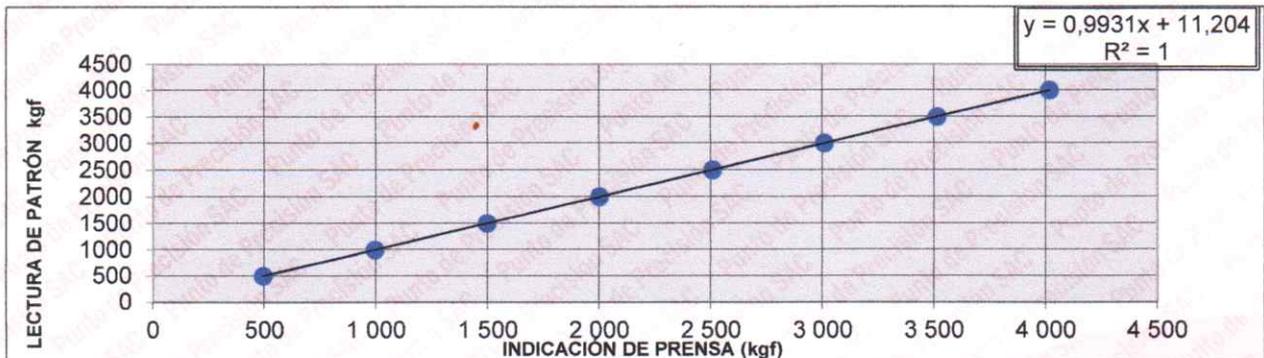
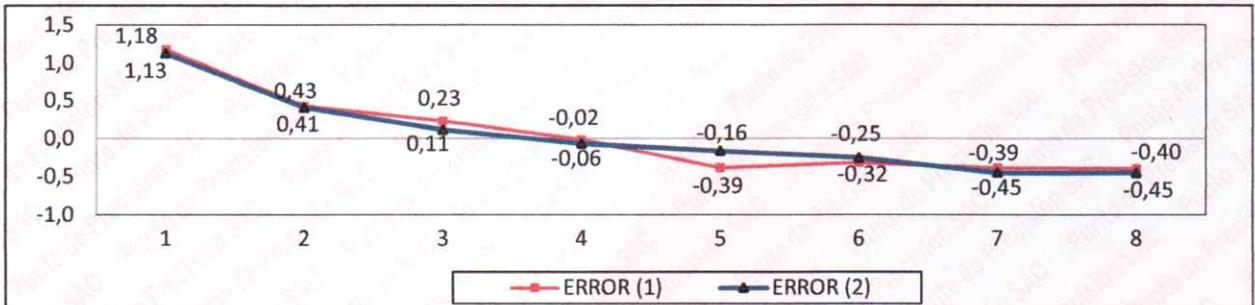


GRÁFICO DE ERRORES



FIN DEL DOCUMENTO



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Angeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCI3N PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACI3N DE PUNTO DE PRECISI3N S.A.C.



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LFP - 510 - 2021

Página : 1 de 2

Expediente : T 430-2021
Fecha de emisión : 2021-10-05

1. Solicitante : PEZO CONSULTORES Y CONSTRUCTORES S.A.C.

Dirección : P.J. SGTO TEJADA MZA. 5190 LOTE. 36-A - MOYOBAMBA - SAN MARTIN

2. Descripción del Equipo : CELDA DE CARGA Y PESAS PARA CORTE DIRECTO

Marca de Corte Directo : ORION
Modelo de Corte Directo : CD-01
Serie de Corte Directo : 08010303

Marca de Celda : AEP TRANSDUCERS
Tipo de Celda : TS 0.5t
Serie de Celda : 414487
Capacidad de Celda : 500 kgf

Marca de Indicador : MCC
Modelo de Indicador : SAFIR
Serie de Indicador : NO INDICA

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo. Indicados ha sido calibrado probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros.

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.

Punto de Precision 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.

3. Lugar y fecha de Calibración
P.J. SARGENTO TEJADA MZ. 51 - 90 LT. 36A - MOYOBAMBA - SAN MARTIN
02 - OCTUBRE - 2021

4. Método de Calibración
La Calibración se realizó de acuerdo a la norma ASTM E4 .

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
CELDA DE CARGA	MAVIN	CCP - 0340 - 005 - 20	SISTEMA INTERNACIONAL
INDICADOR	MCC		

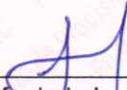
6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	26,8	26,7
Humedad %	70	70

7. Resultados de la Medición
Los errores de la prensa se encuentran en la página siguiente.

8. Observaciones
Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LFP - 510 - 2021

Página : 2 de 2

TABLA N° 1

SISTEMA DIGITAL "A" kgf	SERIES DE VERIFICACIÓN (kgf)				PROMEDIO "B" kgf	ERROR Ep %	RPTBLD Rp %
	SERIE 1	SERIE 2	ERROR (1) %	ERROR (2) %			
50	49,95	49,95	0,10	0,10	49,95	0,10	0,00
100	99,20	99,40	0,80	0,60	99,30	0,70	-0,20
150	148,00	148,70	1,33	0,87	148,35	1,11	-0,47
200	197,65	197,90	1,18	1,05	197,78	1,13	-0,13
250	246,90	247,00	1,24	1,20	246,95	1,24	-0,04
300	296,55	296,65	1,15	1,12	296,60	1,15	-0,03
350	346,15	345,90	1,10	1,17	346,03	1,15	0,07
400	395,85	395,25	1,04	1,19	395,55	1,13	0,15

NOTAS SOBRE LA CALIBRACIÓN

1.- Ep y Rp son el Error Porcentual y la Repetibilidad definidos en la citada Norma:

$$Ep = ((A-B) / B) * 100 \quad Rp = \text{Error}(2) - \text{Error}(1)$$

2.- La norma exige que Ep y Rp no excedan el 1,0 %

3.- Coeficiente Correlación : $R^2 = 1$

Ecuación de ajuste : $y = 1,0128x - 0,42$

Donde: x : Lectura de la pantalla
y : Fuerza promedio (kgf)

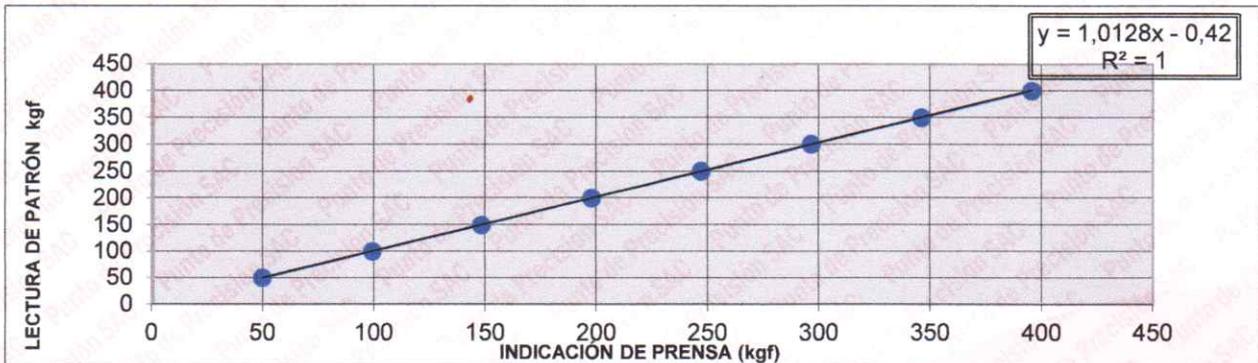
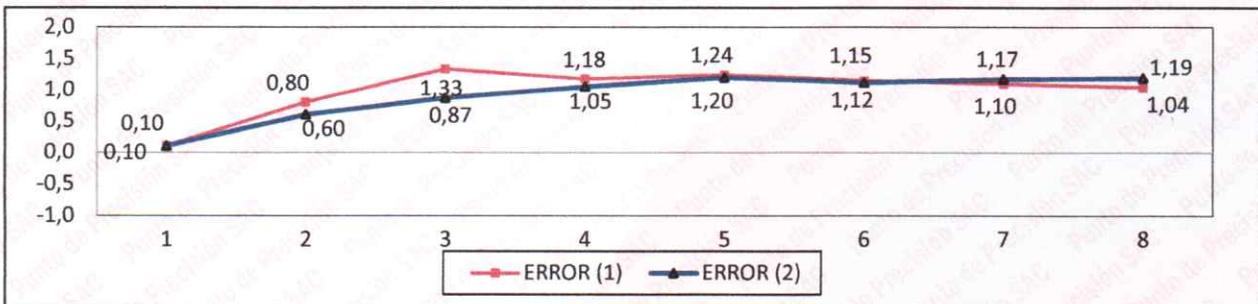


GRÁFICO DE ERRORES



FIN DEL DOCUMENTO



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 1730 - 2021

Página : 1 de 2

Expediente : T 430-2021
Fecha de Emisión : 2021-10-05

1. Solicitante : PEZO CONSULTORES Y CONSTRUCTORES S.A.C.

Dirección : P.J. SGTO TEJADA MZA. 5190 LOTE. 36-A - MOYOBAMBA - SAN MARTIN

2. Instrumento de Medición : TAMIZ

Tamiz N° : 40
Diametro de Tamiz : 8 pulg
Marca : FORNEY
Serie : 40BS8F775259
Material : BRONCE
Color : DORADO

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo. Indicados ha sido calibrado probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros.

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.

Punto de Precisión 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.

3. Lugar y fecha de Calibración

P.J. SARGENTO TEJADA MZ. 51 - 90 LT. 36A - MOYOBAMBA - SAN MARTIN
02 - OCTUBRE - 2021

4. Método de Calibración

Calibración efectuada por comparación directa con patrones de longitud calibrados, tomando como referencia la norma ASTM E 11-09.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
RETÍCULA DE MEDICIÓN	INSIZE	LLA - 035 - 2021	SISTEMA INTERNACIONAL

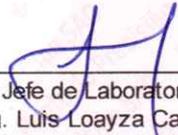
6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	28,5	28,5
Humedad %	55	56

7. Observaciones

- Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.
- (*) La desviación estandar encontrada no excede a la desviación estandar máxima de la tabla 1 según la norma ASTM E11-09.




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631





Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

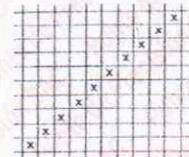
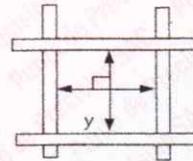
CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 1730 - 2021

Página : 2 de 2

8. Resultados

(*)

MEDIDAS TOMADAS										PROMEDIO	ESTÁNDAR	ERROR	DESVIACIÓN ESTANDAR MÁXIMA	DESVIACIÓN ESTANDAR
μm										μm	μm	μm	μm	μm
424	438	411	397	424	418	438	411	424	418	418	425	-7	25,08	13,26
397	424	438	411	424	418	411	424	397	418					
411	424	397	418	411	424	397	418	411	424					
397	438	418	438	397	438	418	397	438	418					
411	397	424	411	438	418	424	411	424	397					
438	418	397	424	411	424	397	438	411	438					
424	411	424	397	424	438	411	418	397	411					
438	418	397	411	418	397	424	424	438	424					
411	424	424	438	424	438	411	397	411	411					
411	438	411	418	424	411	397	424	397	438					
424	424	397	438	397	424	438	424	418	411					
411	418	424	397	411	418	411	397	424	424					
438	411	411	424	424	438	424	424	418	438					
424	397	424	438	411	397	411	397	411	397					
411	438	397	424	418	424	418	438	397	424					
424	418	411	438	411	438	411	397	424	438					
411	424	424	418	397	424	424	411	397	411					
424	438	418	438	424	411	438	424	438	424					
397	411	424	411	418	424	411	397	424	411					
424	438	397	424	411	397	438	411	397	438					



FIN DEL DOCUMENTO



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631





Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 1731 - 2021

Página : 1 de 2

Expediente : T 430-2021
Fecha de Emisión : 2021-10-05

1. Solicitante : PEZO CONSULTORES Y CONSTRUCTORES S.A.C.
Dirección : P.J. SGTO TEJADA MZA. 5190 LOTE. 36-A - MOYOBAMBA - SAN MARTIN

2. Instrumento de Medición : TAMIZ

Tamiz N° : 50
Diametro de Tamiz : 8 pulg
Marca : NO INDICA
Serie : NO INDICA
Material : ACERO
Color : PLATEADO

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo. Indicados ha sido calibrado probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros.

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.

Punto de Precisión 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.

3. Lugar y fecha de Calibración
P.J. SARGENTO TEJADA MZ. 51 - 90 LT. 36A - MOYOBAMBA - SAN MARTIN
02 - OCTUBRE - 2021

4. Método de Calibración
Calibración efectuada por comparación directa con patrones de longitud calibrados, tomando como referencia la norma ASTM E 11-09.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
RETÍCULA DE MEDICIÓN	INSIZE	LLA - 035 - 2021	SISTEMA INTERNACIONAL

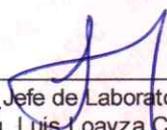
6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	28,6	28,6
Humedad %	57	56

7. Observaciones

- Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.
- (*) La desviación estandar encontrada no excede a la desviación estandar máxima de la tabla 1 según la norma ASTM E11-09.




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631





Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

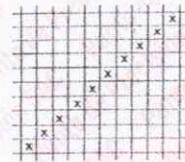
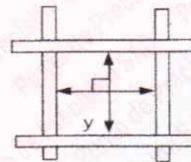
CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 1731 - 2021

Página : 2 de 2

8. Resultados

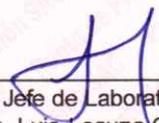
(*)

MEDIDAS TOMADAS										PROMEDIO	ESTÁNDAR	ERROR	DESVIACIÓN ESTANDAR MÁXIMA	DESVIACIÓN ESTANDAR
μm										μm	μm	μm	μm	μm
328	315	342	301	328	315	322	307	315	328	321	300	21	20,29	13,38
342	301	322	328	315	322	301	342	322	315					
301	342	322	315	342	301	322	342	301	322					
315	307	342	342	315	328	322	322	315	328					
322	342	315	307	301	315	342	301	307	301					
315	328	322	328	342	342	322	315	328	315					
301	322	315	342	322	328	315	342	301	342					
342	315	322	301	315	301	328	307	328	315					
328	322	328	342	307	322	342	315	322	328					
322	315	301	315	301	315	301	322	328	301					
315	342	328	322	328	307	342	328	322	315					
328	301	315	301	315	328	315	301	315	328					
342	315	342	315	342	328	322	342	301	315					
315	307	301	328	322	301	315	301	328	342					
342	328	315	301	342	307	342	322	301	315					
315	322	342	328	315	328	322	315	328	307					
328	315	301	315	301	315	301	342	301	342					
342	322	328	322	342	307	315	322	315	328					
301	315	342	315	328	342	301	322	328	322					
328	322	328	342	301	315	328	342	301	328					



FIN DEL DOCUMENTO




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631





Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 1732 - 2021

Página : 1 de 2

Expediente : T 430-2021
Fecha de Emisión : 2021-10-05

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo. Indicados ha sido calibrado probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros.

1. Solicitante : PEZO CONSULTORES Y CONSTRUCTORES S.A.C.
Dirección : P.J. SGTO TEJADA MZA. 5190 LOTE. 36-A - MOYOBAMBA - SAN MARTIN

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.

2. Instrumento de Medición : TAMIZ
Tamiz N° : 60
Diametro de Tamiz : 8 pulg
Marca : NO INDICA
Serie : NO INDICA
Material : ACERO
Color : PLATEADO

Punto de Precisión 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.

3. Lugar y fecha de Calibración
P.J. SARGENTO TEJADA MZ. 51 - 90 LT. 36A - MOYOBAMBA - SAN MARTIN
02 - OCTUBRE - 2021

4. Método de Calibración
Calibración efectuada por comparación directa con patrones de longitud calibrados, tomando como referencia la norma ASTM E 11-09.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
RETÍCULA DE MEDICIÓN	INSIZE	LLA - 035 - 2021	SISTEMA INTERNACIONAL

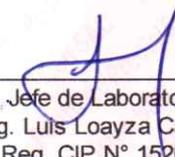
6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	28,3	28,3
Humedad %	56	55

7. Observaciones

- Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.
- (*) La desviación estandar encontrada no excede a la desviación estandar máxima de la tabla 1 según la norma ASTM E11-09.





Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631





Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

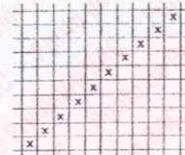
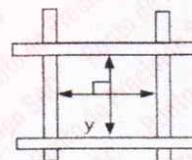
CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 1732 - 2021

Página : 2 de 2

8. Resultados

(*)

MEDIDAS TOMADAS										PROMEDIO	ESTÁNDAR	ERROR	DESVIACIÓN ESTÁNDAR MÁXIMA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR
μm										μm	μm	μm	μm	μm
234	264	272	260	234	268	264	272	234	279	259	250	9	17,99	14,40
260	253	264	279	245	253	245	279	253	245					
279	260	253	245	260	279	253	245	279	253					
260	279	245	260	245	260	264	260	268	234					
264	272	279	234	279	234	245	234	279	245					
234	253	260	253	260	279	272	253	264	260					
260	279	264	260	264	260	234	260	268	279					
245	234	245	234	272	279	260	253	279	272					
264	253	260	253	245	264	245	260	234	260					
279	234	245	279	234	253	260	264	245	253					
260	272	264	260	279	268	272	279	260	234					
234	245	268	245	253	260	253	279	264	279					
279	264	260	234	272	234	279	245	268	245					
272	253	279	260	279	268	272	253	260	272					
245	234	245	272	264	260	279	234	279	253					
260	272	260	253	234	279	253	272	260	234					
279	264	268	260	245	264	272	279	264	268					
260	253	279	264	272	279	253	234	253	260					
234	260	234	279	260	268	260	272	279	264					
279	272	245	253	264	234	253	268	260	279					
272	264	279	272	245	260	279	272	264	253					
234	245	260	234	268	272	234	260	272	234					



FIN DEL DOCUMENTO



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631



Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 1733 - 2021

Página : 1 de 2

Expediente : T 430-2021
Fecha de Emisión : 2021-10-05

1. Solicitante : PEZO CONSULTORES Y CONSTRUCTORES S.A.C.

Dirección : P.J. SGTO TEJADA MZA. 5190 LOTE. 36-A - MOYOBAMBA - SAN MARTIN

2. Instrumento de Medición : TAMIZ

Tamiz N° : 80

Diametro de Tamiz : 8 pulg

Marca : NO INDICA

Serie : NO INDICA

Material : ACERO

Color : PLATEADO

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo. Indicados ha sido calibrado probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros.

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.

Punto de Precisión 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.

3. Lugar y fecha de Calibración

PJ. SARGENTO TEJADA MZ. 51 - 90 LT. 36A - MOYOBAMBA - SAN MARTIN
02 - OCTUBRE - 2021

4. Método de Calibración

Calibración efectuada por comparación directa con patrones de longitud calibrados, tomando como referencia la norma ASTM E 11-09.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
RETÍCULA DE MEDICIÓN	INSIZE	LLA - 035 - 2021	SISTEMA INTERNACIONAL

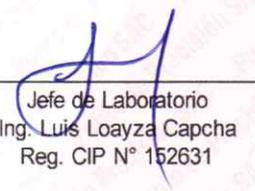
6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	28,4	28,4
Humedad %	55	55

7. Observaciones

- Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.
- (*) Las variaciones no exceden a la variación máxima permisible según la norma ASTM E11-09.




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631



Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

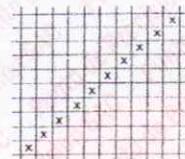
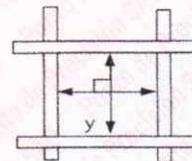
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 1733 - 2021

Página : 2 de 2

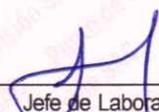
8. Resultados

MEDIDAS TOMADAS										PROMEDIO	ESTÁNDAR	ERROR	DESVIACIÓN ESTANDAR MÁXIMA	DESVIACIÓN ESTANDAR
μm										μm	μm	μm	μm	μm
193	208	196	200	193	208	211	200	193	208	200	180	20	14,65	6,44
196	204	200	211	196	204	208	196	193	204					
208	196	193	204	208	211	193	204	208	196					
193	200	193	196	200	204	200	208	200	208					
196	208	211	193	208	193	196	211	196	193					
193	196	193	200	196	211	200	193	211	193					
196	208	196	193	204	208	193	204	193	200					
193	196	204	208	200	196	211	193	196	193					
208	200	208	196	193	208	196	200	208	200					
193	208	200	193	208	196	208	196	211	204					
211	193	196	208	196	193	200	193	208	196					
208	196	204	200	211	193	196	208	200	193					
196	193	208	196	208	204	208	193	196	193					
193	208	196	193	193	196	211	200	208	196					
200	193	208	196	211	200	208	204	196	208					
193	196	200	208	204	196	211	193	200	211					
193	208	193	196	200	193	200	208	196	204					
208	196	193	211	208	204	208	196	200	193					
196	200	208	200	193	196	200	211	193	211					
193	211	193	196	211	200	196	208	200	196					
208	196	208	193	208	193	200	193	196	204					
193	200	193	200	196	208	196	204	211	193					
196	208	211	196	211	196	211	200	208	200					
193	200	196	204	193	208	193	196	193	196					



FIN DEL DOCUMENTO




 Jefe de Laboratorio
 Ing. Luis Loayza Capcha
 Reg. CIP N° 152631





Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 1734 - 2021

Página : 1 de 2

Expediente : T 430-2021
Fecha de Emisión : 2021-10-05

1. Solicitante : PEZO CONSULTORES Y CONSTRUCTORES S.A.C.

Dirección : P.J. SGTO TEJADA MZA. 5190 LOTE. 36-A - MOYOBAMBA - SAN MARTIN

2. Instrumento de Medición : TAMIZ

Tamiz N° : 100

Diametro de Tamiz : 8 pulg

Marca : NO INDICA

Serie : NO INDICA

Material : ACERO

Color : PLATEADO

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo. Indicados ha sido calibrado probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros.

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.

Punto de Precisión 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.

3. Lugar y fecha de Calibración

P.J. SARGENTO TEJADA MZ. 51 - 90 LT. 36A - MOYOBAMBA - SAN MARTIN
02 - OCTUBRE - 2021

4. Método de Calibración

Calibración efectuada por comparación directa con patrones de longitud calibrados, tomando como referencia la norma ASTM E 11-09.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
RETÍCULA DE MEDICIÓN	INSIZE	LLA - 035 - 2021	SISTEMA INTERNACIONAL

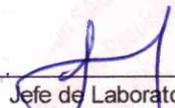
6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	28,4	28,3
Humedad %	55	56

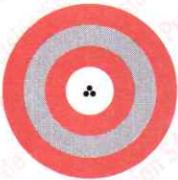
7. Observaciones

- Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.
- (*) La desviación estandar encontrada no excede a la desviación estandar máxima de la tabla 1 según la norma ASTM E11-09.




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631





Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

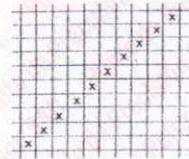
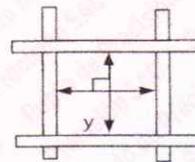
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 1734 - 2021

Página : 2 de 2

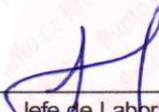
8. Resultados

MEDIDAS TOMADAS										PROMEDIO	ESTÁNDAR	ERROR	DESVIACIÓN ESTANDAR MÁXIMA	DESVIACIÓN ESTANDAR
μm										μm	μm	μm	μm	μm
174	166	177	143	174	147	155	177	174	143	162	150	12	13,30	12,33
166	162	177	155	166	177	162	166	155	177					
162	166	155	177	162	166	155	143	177	162					
143	147	166	147	143	174	162	166	155	147					
166	155	143	177	166	155	143	162	174	166					
174	177	174	166	143	177	147	166	177	155					
155	143	155	177	174	166	155	143	155	174					
166	177	166	143	155	143	174	162	143	177					
143	174	143	166	177	166	162	166	177	162					
177	166	177	174	143	155	166	147	155	166					
166	155	143	177	147	174	162	143	174	143					
143	162	166	155	166	162	166	155	166	174					
174	177	177	177	155	177	143	177	143	177					
155	143	147	174	143	155	166	174	162	155					
166	174	177	155	174	147	177	155	143	174					
177	155	166	162	166	155	143	162	155	177					
166	174	143	177	147	174	162	174	147	166					
147	166	147	143	166	143	143	166	177	143					
177	155	177	166	155	177	177	155	143	177					
166	143	174	155	174	166	155	143	174	143					
174	166	147	143	162	177	143	174	143	174					
162	155	143	177	166	155	174	147	166	143					
177	166	174	143	155	177	166	177	155	166					
143	147	166	177	166	147	155	177	143	177					
166	177	162	155	174	143	166	174	177	174					
174	155	166	174	177	166	143	177	166	143					



FIN DEL DOCUMENTO




 Jefe de Laboratorio
 Ing. Luis Loayza Capcha
 Reg. CIP N° 152631





Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 1735 - 2021

Página : 1 de 2

Expediente : T 430-2021
Fecha de Emisión : 2021-10-05

1. Solicitante : PEZO CONSULTORES Y CONSTRUCTORES S.A.C.
Dirección : P.J. SGTO TEJADA MZA. 5190 LOTE. 36-A - MOYOBAMBA - SAN MARTIN

2. Instrumento de Medición : TAMIZ

Tamiz N° : 140
Diámetro de Tamiz : 8 pulg
Marca : GRAN TEST
Serie : 75427
Material : BRONCE
Color : DORADO

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo. Indicados ha sido calibrado probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros.

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.

Punto de Precisión 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.

3. Lugar y fecha de Calibración
P.J. SARGENTO TEJADA MZ. 51 - 90 LT. 36A - MOYOBAMBA - SAN MARTIN
02 - OCTUBRE - 2021

4. Método de Calibración
Calibración efectuada por comparación directa con patrones de longitud calibrados, tomando como referencia la norma ASTM E 11-09.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
RETÍCULA DE MEDICIÓN	INSIZE	LLA - 035 - 2021	SISTEMA INTERNACIONAL

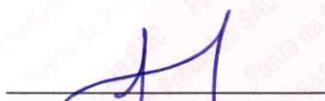
6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	28,2	28,3
Humedad %	56	55

7. Observaciones

- Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.
- (*) La desviación estandar encontrada no excede a la desviación estandar máxima de la tabla 1 según la norma ASTM E11-09.




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

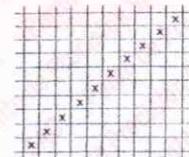
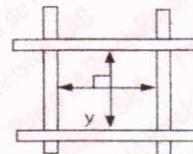
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 1735 - 2021

Página : 2 de 2

8. Resultados

MEDIDAS TOMADAS										PROMEDIO	ESTÁNDAR	ERROR	DESVIACIÓN ESTANDAR MÁXIMA	DESVIACIÓN ESTANDAR
μm										μm	μm	μm	μm	μm
121	117	113	117	109	105	125	113	121	109	117	106	11	10,77	7,56
130	117	115	130	125	117	115	125	117	130					
115	117	125	130	117	109	115	125	130	117					
109	115	113	113	115	113	105	113	115	105					
130	117	109	105	109	115	109	117	117	113					
109	105	113	130	121	113	117	109	125	115					
105	121	105	109	125	105	115	130	121	117					
109	125	109	117	115	125	121	113	105	113					
113	113	121	105	113	117	109	130	109	125					
121	105	125	113	105	117	121	105	113	121					
121	117	109	121	109	105	125	113	117	130					
109	125	105	130	117	113	109	130	109	117					
113	121	117	109	121	105	121	121	117	113					
105	130	105	113	125	117	121	130	105	125					
115	109	113	117	105	115	125	117	109	121					
125	105	115	125	121	113	130	115	113	130					
121	121	113	109	109	130	117	130	125	115					
113	117	130	117	115	117	115	109	130	117					
109	125	109	121	113	117	125	117	109	125					
130	113	117	109	125	130	121	113	121	117					
115	125	125	130	121	109	125	121	130	109					
113	109	117	125	105	117	113	117	113	105					
105	121	109	117	113	130	125	109	121	117					
109	130	105	130	115	109	121	113	115	125					
117	115	125	117	121	113	130	115	125	113					
130	117	105	109	125	115	117	125	115	130					
105	130	117	130	115	121	105	109	121	117					
121	117	105	125	117	130	117	130	105	109					



FIN DEL DOCUMENTO



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 1736 - 2021

Página : 1 de 2

Expediente : T 430-2021
Fecha de Emisión : 2021-10-05

1. Solicitante : PEZO CONSULTORES Y CONSTRUCTORES S.A.C.

Dirección : P.J. SGTO TEJADA MZA. 5190 LOTE. 36-A - MOYOBAMBA - SAN MARTIN

2. Instrumento de Medición : TAMIZ

Tamiz N° : 200

Diametro de Tamiz : 8 pulg

Marca : GRAN TEST

Serie : 74832

Material : BRONCE

Color : DORADO

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo. Indicados ha sido calibrado probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros.

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.

Punto de Precisión 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.

3. Lugar y fecha de Calibración

PJ. SARGENTO TEJADA MZ. 51 - 90 LT. 36A - MOYOBAMBA - SAN MARTIN
02 - OCTUBRE - 2021

4. Método de Calibración

Calibración efectuada por comparación directa con patrones de longitud calibrados, tomando como referencia la norma ASTM E 11-09.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
RETÍCULA DE MEDICIÓN	INSIZE	LLA - 035 - 2021	SISTEMA INTERNACIONAL

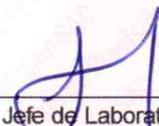
6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	28,3	28,4
Humedad %	54	54

7. Observaciones

- Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.
- (*) La desviación estandar encontrada no excede a la desviación estandar máxima de la tabla 1 según la norma ASTM E11-09.




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

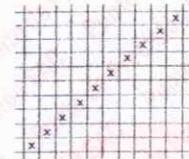
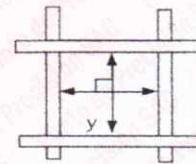
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 1736 - 2021

Página : 2 de 2

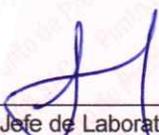
8. Resultados

MEDIDAS TOMADAS										PROMEDIO	ESTÁNDAR	ERROR	DESVIACIÓN ESTANDAR MÁXIMA	DESVIACIÓN ESTANDAR
μm										μm	μm	μm	μm	μm
89	85	77	97	81	85	85	81	85	85	86	75	11	9,02	6,74
85	89	77	81	97	89	77	85	81	97					
89	77	85	89	81	77	85	89	81	77					
85	97	77	85	97	85	77	85	77	85					
89	89	97	89	81	89	89	85	89	89					
85	85	81	85	77	81	97	77	97	77					
77	89	77	97	89	97	85	89	85	85					
89	97	89	89	85	89	77	89	77	77					
77	85	77	97	77	97	89	97	85	89					
89	97	89	89	89	85	81	85	97	77					
89	89	85	97	77	81	89	77	89	81					
77	81	77	89	97	77	97	89	77	85					
89	77	85	97	77	85	89	77	81	77					
77	89	97	89	89	77	85	81	85	89					
89	81	77	97	85	97	77	89	97	77					
77	85	85	77	89	89	81	89	77	81					
89	89	89	81	77	81	97	77	97	81					
85	77	97	85	85	85	89	81	77	85					
77	85	77	89	97	77	81	85	97	77					
89	89	97	89	77	89	85	97	89	85					
97	89	85	77	89	97	77	85	77	85					
77	97	81	77	97	81	89	77	81	97					
89	89	77	85	89	85	97	81	85	89					
85	81	89	97	77	97	89	89	97	77					
77	77	97	77	85	85	77	85	77	81					
89	89	81	89	97	97	89	81	85	89					
97	77	89	97	89	77	97	77	89	97					
89	85	85	77	97	85	85	97	81	77					
77	89	97	81	85	89	81	77	89	89					
89	85	77	89	77	77	89	85	77	89					



* FIN DEL DOCUMENTO




 Jefe de Laboratorio
 Ing. Luis Loayza Capcha
 Reg. CIP N° 152631



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 1737 - 2021

Página : 1 de 2

Expediente : T 430-2021
Fecha de emisión : 2021-10-05

1. Solicitante : PEZO CONSULTORES Y CONSTRUCTORES S.A.C.

Dirección : P.J. SGTO TEJADA MZA. 5190 LOTE. 36-A - MOYOBAMBA - SAN MARTIN

2. Instrumento de Medición : COPA CASAGRANDE

Marca de Copa : TAMIEQUIPOS
Modelo de Copa : TCP005
Serie de Copa : 814

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo. Indicados ha sido calibrado probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros.

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.

Punto de Precisión 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.

3. Lugar y fecha de Calibración

P.J. SARGENTO TEJADA MZ. 51 - 90 LT. 36A - MOYOBAMBA - SAN MARTIN
02 - OCTUBRE - 2021

4. Método de Calibración

Por Comparación con instrumentos Certificados por el INACAL - DM.
Tomando como referencia la Norma ASTM D 4318.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
PIE DE REY	INSIZE	TC - 9991 - 2020	INACAL - DM

6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	26,9	26,8
Humedad %	70	70

7. Observaciones

Los resultados de las mediciones efectuadas se muestran en la página 02 del presente documento.



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 1737 - 2021

Página : 2 de 2

Medidas Verificadas

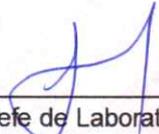
COPA CASAGRANDE								RANURADOR		
CONJUNTO DE LA CAZUELA					BASE			EXTREMO CURVADO		
DIMENSIONES	A	B	C	N	K	L	M	a	b	c

DESCRIPCIÓN	RADIO DE LA COPA	ESPESOR DE LA COPA	PROFUNDIDA DE LA COPA	Copa desde la guía del espesor a base	ESPESOR	LARGO	ANCHO	ESPESOR	BORDE CORTANTE	ANCHO
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
MEDIDA TOMADA	53,26	2,16	25,92	45,66	49,12	149,22	126,44	9,92	2,06	13,29
	53,29	2,19	25,99	45,69	49,19	149,28	126,39	9,96	2,09	13,26
	53,41	2,13	25,93	45,72	49,15	149,26	126,45	9,89	2,04	13,27
	53,48	2,16	26,09	45,69	49,16	149,24	126,48	9,92	2,08	13,26
	53,33	2,19	26,10	45,65	49,17	149,19	126,51	9,98	2,07	13,28
	53,39	2,21	25,98	45,66	49,16	149,28	126,47	9,99	2,09	13,29
PROMEDIO	53,36	2,17	26,00	45,68	49,16	149,25	126,46	9,94	2,07	13,28
MEDIDAS STANDARD	54	2	27	47	50	150	125	10	2	13,5
TOLERANCIA ±	0,5	0,1	0,5	1,0	2,0	2,0	2,0	0,05	0,1	0,1
ERROR	-0,64	0,17	-1,00	-1,32	-0,84	-0,75	1,46	-0,06	0,07	-0,23

	Rango según norma	Medida encontrada
Resiliencia	77 % a 90 %	79 %

FIN DEL DOCUMENTO




 Jefe de Laboratorio
 Ing. Luis Loayza Capcha
 Reg. CIP N° 152631





Laboratorio PP

Punto de Precisión SAC
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LC - 033



Registro N° LC - 033

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-525-2021

Página: 1 de 3

Expediente : T 430-2021
Fecha de Emisión : 2021-10-07

1. Solicitante : PEZO CONSULTORES Y CONSTRUCTORES S.A.C.
Dirección : P.J. SGTO TEJADA MZA. 5190 LOTE. 36-A - MOYOBAMBA - SAN MARTIN

2. Instrumento de Medición : **BALANZA**
Marca : **OHAUS**
Modelo : **R11P30**
Número de Serie : **8036060139**

Alcance de Indicación : **30 000 g**

División de Escala de Verificación (e) : **1 g**

División de Escala Real (d) : **1 g**

Procedencia : **CHINA**

Identificación : **NO INDICÁ**

Tipo : **ELECTRÓNICA**

Ubicación : **LABORATORIO**

Fecha de Calibración : **2021-10-02**

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 en que se realizaron las mediciones y no debe ser utilizado como certificado de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

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.

PUNTO DE PRECISIÓN 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.

3. Método de Calibración

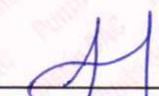
La calibración se realizó mediante el método de comparación según el PC-011 4ta Edición, 2010; Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase I y II del SNM-INDECOPI.

4. Lugar de Calibración

LABORATORIO de PEZO CONSULTORES Y CONSTRUCTORES S.A.C.
P.J. SARGENTO TEJADA MZ. 51 - 90 LT. 36A - MOYOBAMBA - SAN MARTIN



PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

Punto de Precisión SAC
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LC - 033



Registro N° LC - 033

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-525-2021

Página: 2 de 3

5. Condiciones Ambientales

	Mínima	Máxima
Temperatura	26,2	26,4
Humedad Relativa	70,0	70,9

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	Certificado de calibración
INACAL - DM	Juego de pesas (exactitud F1)	PE20-C-0772-2020
	Pesa (exactitud F1)	CCP-0340-007-2020
	Pesa (exactitud F1)	CCP-0340-006-2020
	Pesa (exactitud F2)	M-0374-2021
	Pesa (exactitud F2)	M-0372-2021
	Pesa (exactitud F2)	M-0373-2021

7. Observaciones

(*) La balanza se calibró hasta una capacidad de 30 000 g

Antes del ajuste, la indicación de la balanza fue de 29 991 g para una carga de 30 000 g

El ajuste de la balanza se realizó con las pesas de Punto de Precisión S.A.C.

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 Metrológica Peruana 003 - 2009. Instrumentos de Pesaje de Funcionamiento no Automático.

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

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.

8. Resultados de Medición

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

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

	Inicial	Final
Temp. (°C)	26,4	26,4

Medición N°	Carga L1= 15 000 g			Carga L2= 30 000 g		
	I (g)	ΔL (g)	E (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)
1	15 000	0,7	-0,3	30 000	0,6	-0,2
2	15 000	0,6	-0,2	30 000	0,9	-0,5
3	15 000	0,8	-0,4	30 000	0,7	-0,3
4	15 000	0,9	-0,5	29 999	0,6	-1,2
5	15 000	0,7	-0,3	29 999	0,8	-1,4
6	15 000	0,6	-0,2	30 000	0,9	-0,5
7	15 000	0,8	-0,4	30 000	0,8	-0,4
8	15 000	0,9	-0,5	29 999	0,7	-1,3
9	15 000	0,8	-0,4	30 000	0,6	-0,2
10	15 000	0,7	-0,3	30 000	0,8	-0,4
Diferencia Máxima	0,3			1,2		
Error máximo permitido	± 2 g			± 3 g		



PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02

Jefe de Laboratorio
 Ing. Luis Loayza Capcha
 Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

Punto de Precisión SAC

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LC - 033



Registro N° LC - 033

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-525-2021

Página: 3 de 3

2	5
1	
3	4

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

	Inicial	Final
Temp. (°C)	26,4	26,3

Posición de la Carga	Determinación de E ₀				Determinación del Error corregido				
	Carga mínima (g)	l (g)	ΔL (g)	E ₀ (g)	Carga L (g)	l (g)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)
1	10	10	0,8	-0,3	10 000	10 000	0,6	-0,1	0,2
2		10	0,7	-0,2		10 000	0,9	-0,4	-0,2
3		10	0,6	-0,1		9 999	0,8	-1,3	-1,2
4		10	0,9	-0,4		10 000	0,7	-0,2	0,2
5		10	0,8	-0,3		9 999	0,6	-1,1	-0,8
Error máximo permitido : ± 2 g									

(*) valor entre 0 y 10 e

ENSAYO DE PESAJE

	Inicial	Final
Temp. (°C)	26,3	26,2

Carga L (g)	CRECIENTES				DECRECIENTES				± emp (g)
	l (g)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)	l (g)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)	
10,0	10	0,8	-0,3						
50,0	50	0,6	-0,1	0,2	50	0,9	-0,4	-0,1	1
500,0	500	0,7	-0,2	0,1	500	0,6	-0,1	0,2	1
2 000,0	2 000	0,8	-0,3	0,0	2 000	0,8	-0,3	0,0	1
5 000,0	5 000	0,6	-0,1	0,2	5 000	0,9	-0,4	-0,1	1
7 000,0	7 000	0,8	-0,3	0,0	7 000	0,7	-0,2	0,1	2
10 000,0	10 000	0,9	-0,4	-0,1	10 000	0,6	-0,1	0,2	2
15 000,1	15 000	0,8	-0,4	-0,1	15 000	0,8	-0,4	-0,1	2
20 000,1	20 000	0,7	-0,3	0,0	19 999	0,9	-1,5	-1,2	2
25 000,1	24 999	0,6	-1,2	-0,9	24 999	0,8	-1,4	-1,1	3
30 000,1	29 999	0,8	-1,4	-1,1	29 999	0,8	-1,4	-1,1	3

e.m.p.: error máximo permitido

Lectura corregida e incertidumbre expandida del resultado de una pesada

$$R_{\text{corregida}} = R + 1,61 \times 10^{-5} \times R$$

Incertidumbre

$$U_R = 2 \sqrt{5,07 \times 10^{-1} \text{ g}^2 + 2,48 \times 10^{-9} \times R^2}$$

R: Lectura de la balanza ΔL: Carga Incrementada E: Error encontrado E₀: Error en cero E_c: Error corregido

R: en g

FIN DEL DOCUMENTO



PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02

Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

Punto de Precisión SAC
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LC - 033



Registro N° LC - 033

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-526-2021

Página: 1 de 3

Expediente : T 430-2021
Fecha de Emisión : 2021-10-07

1. Solicitante : PEZO CONSULTORES Y CONSTRUCTORES S.A.C.
Dirección : P.J. SGTO TEJADA MZA. 5190 LOTE. 36-A - MOYOBAMBA - SAN MARTIN

2. Instrumento de Medición : **BALANZA**
Marca : **NO INDICA**
Modelo : **NO INDICA**
Número de Serie : **1804264644**

Alcance de Indicación : **1 000 g**

División de Escala de Verificación (e) : **0,1 g**

División de Escala Real (d) : **0,1 g**

Procedencia : **NO INDICA**

Identificación : **NO INDICA**

Tipo : **ELECTRÓNICA**

Ubicación : **LABORATORIO**

Fecha de Calibración : **2021-10-02**

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 en que se realizaron las mediciones y no debe ser utilizado como certificado de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

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.

PUNTO DE PRECISIÓN 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.

3. Método de Calibración

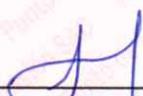
La calibración se realizó mediante el método de comparación según el PC-011 4ta Edición, 2010; Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase I y II del SNM-INDECOPI.

4. Lugar de Calibración

LABORATORIO de PEZO CONSULTORES Y CONSTRUCTORES S.A.C.
P.J. SARGENTO TEJADA MZ. 51 - 90 LT. 36A - MOYOBAMBA - SAN MARTIN



PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02


Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

Punto de Precisión SAC

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LC - 033



Registro N° LC - 033

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-526-2021

Página: 2 de 3

5. Condiciones Ambientales

	Mínima	Máxima
Temperatura	26,3	26,5
Humedad Relativa	70,9	70,9

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	Certificado de calibración
INACAL - DM	Juego de pesas (exactitud F1)	PE20-C-0772-2020

7. Observaciones

Antes del ajuste, la indicación de la balanza fue de 998,9 g para una carga de 1 000,0 g

El ajuste de la balanza se realizó con las pesas de Punto de Precisión S.A.C.

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 Metrológica Peruana 003 - 2009. Instrumentos de Pesaje de Funcionamiento no Automático.

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

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.

8. Resultados de Medición

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

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

	Inicial	Final
Temp. (°C)	26,5	26,4

Medición N°	Carga L1= 500,0 g			Carga L2= 1 000,0 g		
	I (g)	ΔL (g)	E (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)
1	500,0	0,08	-0,03	999,8	0,04	-0,19
2	500,0	0,06	-0,01	999,9	0,06	-0,11
3	500,0	0,09	-0,04	999,8	0,04	-0,19
4	500,0	0,07	-0,02	999,8	0,03	-0,18
5	499,9	0,05	-0,10	999,9	0,06	-0,11
6	500,0	0,06	-0,01	999,8	0,04	-0,19
7	500,0	0,09	-0,04	999,8	0,03	-0,18
8	500,0	0,07	-0,02	999,8	0,04	-0,19
9	500,0	0,06	-0,01	999,9	0,06	-0,11
10	500,0	0,08	-0,03	999,8	0,04	-0,19
Diferencia Máxima			0,09			0,08
Error máximo permitido	± 0,1 g			± 0,2 g		



PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02

Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

Punto de Precisión SAC

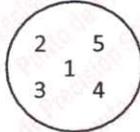
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LC - 033



Registro N° LC - 033

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-526-2021

Página: 3 de 3



ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

	Inicial	Final
Temp. (°C)	26,4	26,4

Posición de la Carga	Determinación de E ₀				Determinación del Error corregido				
	Carga mínima (g)	l (g)	ΔL (g)	E ₀ (g)	Carga L (g)	l (g)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)
1	1,0	1,0	0,08	-0,03	300,0	300,0	0,06	-0,01	0,02
2		1,0	0,07	-0,02		300,0	0,08	-0,03	-0,01
3		1,0	0,06	-0,01		299,9	0,09	-0,14	-0,13
4		1,0	0,08	-0,03		300,0	0,08	-0,03	0,00
5		1,0	0,09	-0,04		300,1	0,07	0,08	0,12
(*) valor entre 0 y 10 e									Error máximo permitido : ± 0,1 g

ENSAYO DE PESAJE

	Inicial	Final
Temp. (°C)	26,4	26,3

Carga L (g)	CRECIENTES				DECRECIENTES				± emp (g)
	l (g)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)	l (g)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)	
1,00	1,0	0,08	-0,03						
5,00	5,0	0,07	-0,02	0,01	5,0	0,09	-0,04	-0,01	0,1
20,00	20,0	0,06	-0,01	0,02	20,0	0,06	-0,01	0,02	0,1
50,00	50,0	0,08	-0,03	0,00	50,0	0,08	-0,03	0,00	0,1
100,00	100,0	0,09	-0,04	-0,01	100,0	0,06	-0,01	0,02	0,1
150,00	150,0	0,07	-0,02	0,01	150,0	0,08	-0,03	0,00	0,1
200,00	200,0	0,06	-0,01	0,02	199,9	0,06	-0,11	-0,08	0,1
400,00	400,0	0,08	-0,03	0,00	399,9	0,07	-0,12	-0,09	0,1
500,00	500,0	0,06	-0,01	0,02	499,9	0,06	-0,11	-0,08	0,2
700,00	699,9	0,08	-0,13	-0,10	699,9	0,07	-0,12	-0,09	0,2
1 000,00	999,8	0,06	-0,21	-0,18	999,8	0,06	-0,21	-0,18	0,2

e.m.p.: error máximo permitido

Lectura corregida e incertidumbre expandida del resultado de una pesada

$$R_{\text{corregida}} = R + 5,52 \times 10^{-5} \times R$$

Incertidumbre

$$U_R = 2 \sqrt{3,90 \times 10^{-3} \text{ g}^2 + 2,68 \times 10^{-6} \times R^2}$$

R: Lectura de la balanza ΔL: Carga Incrementada E: Error encontrado E₀: Error en cero E_c: Error corregido

R: en g

FIN DEL DOCUMENTO



PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02

Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.