



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Adición de fibras de polipropileno para mejorar las propiedades
mecánicas y físicas del concreto $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ - Chiclayo

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTORES:

Angulo Quiroz, Paul Alejandro (orcid.org/0000-0002-0833-0798)

Tineo Carrasco, Jhan Paolo (orcid.org/0000-0003-1583-0069)

ASESOR:

Mgtr. Benites Chero, Julio Cesar (orcid.org/0000-0002-6482-0505)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

CHICLAYO – PERÚ

2023

DEDICATORIA

A dios, ante todo.

A mi madre, Porfiria Carrasco, la mujer más admirable, incansable y valiosa que conozco ya que fue la persona que impulso todo lo que estoy logrando día con día, por su apoyo incomparable e inalcanzable brindado a lo largo de toda mi carrera profesional, su esfuerzo y sacrificio está brindando frutos. Le agradezco por ser mi guía y por enseñarme a seguir adelante siempre y no darme por vencido ante situaciones ordinarias y adversas que se presentan en la vida.

Jhan Paolo Tineo Carrasco.

A Dios, ante todo.

A mi madre Jessica Quiroz y padre Ruperto Angulo, las personas más valiosas de mi vida ya que por el incansable apoyo y por ser mis pilares ante cualquier situación adversas a lo largo de mi etapa profesional, sus esfuerzos y sacrificios está brindando frutos.

A mi madre Janet Angulo quien también fue mi guía e impulso en mis momentos difíciles.

Paul Alejandro Angulo Quiroz.

AGRADECIMIENTO

Primeramente, agradecer a Dios por brindarnos la salud para permitirnos llegar hasta aquí, a todas las personas que nos brindaron su apoyo incondicional en todo momento.

Agradecer en especial al ingeniero Benites Chero, Julio César por habernos guiado en este proyecto de investigación tan importante para nosotros, por sus enseñanzas durante todo el proceso de la elaboración de la misma. Del mismo modo, agradecerle por su apoyo y recomendaciones brindadas para poder hacer un buen proyecto.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Carátula.....	i
Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento	iii
Índice de Contenidos	iv
Índice de Tablas.....	v
Índice de Gráficas y Figuras	vi
Resumen.....	vii
Abstract.....	viii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	4
III. METODOLOGÍA	15
3.1. Tipo y diseño de investigación	15
3.2. Variables y operacionalización	15
3.3. Población, Muestra y Muestreo.....	17
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	20
3.5. Procedimientos	22
3.6. Método de análisis de datos	24
3.7. Aspectos éticos.....	24
IV. RESULTADOS	26
V. DISCUSIÓN.....	31
VI. CONCLUSIONES.....	35
VII. RECOMENDACIONES.....	36
REFERENCIAS	37
ANEXOS	45

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. <i>CHICLAYO: Resistencia a compresión, con adición de fibra de polipropileno, 2023.</i>	18
Tabla 2. <i>CHICLAYO: Resistencia a tracción, con adición de fibra de polipropileno, 2023.</i>	19
Tabla 3. <i>CHICLAYO: Resistencia a flexión, con adición de fibra de polipropileno, 2023.</i>	19
Tabla 4. <i>CHICLAYO: Modulo de elasticidad, con adición de fibra de polipropileno, 2023.</i>	19
Tabla 5. <i>CHICLAYO: Formatos para elaboración de ensayos, según normas establecidas, 2023.</i>	21
Tabla 6. <i>CHICLAYO: Dosificación de diseño de mezcla $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$, por cada ejemplar, 2023.</i>	27
Tabla 7. <i>CHICLAYO: Características físicas y mecánicas, agregado grueso y agregado fino, 2023.</i>	27

ÍNDICE DE GRÁFICAS Y FIGURAS

Figura 1. CHICLAYO: Procedimientos de la investigación, 2023.	22
Figura 2. CHICLAYO: Adición de fibra de polipropileno, concreto $f'c= 280\text{kg/cm}^2$ en gramos, 2023.	26
Figura 3. CHICLAYO: Ensayo de revenimiento, con adición de fibra de polipropileno, 2023.	28
Figura 4. CHICLAYO: Ensayo de peso específico, con adición de fibra de polipropileno, 2023.	29
Figura 5. CHICLAYO: Ensayo de temperatura, con adición de fibra de polipropileno, 2023.	29
Figura 6. CHICLAYO: Ensayo de resistencia a compresión, con adición de fibra de polipropileno, 2023.	30

RESUMEN

La tesis tiene como objetivo, adicionar fibras de polipropileno para mejorar las propiedades mecánicas y físicas del concreto $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ – Chiclayo, se elaboró con la finalidad de conocer los estudios básicos de ingeniería, aspectos ambientales, las propiedades mecánicas y físicas con las que cuenta un concreto $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ con adición de fibra de polipropileno, todo basado en normas vigentes. Se realizó un tipo de investigación aplicada Cuasi - experimental; así mismo se usaron los Software, Autocad, Excel y SPSS, de la misma forma, también se realizaron ensayos de laboratorios, los cuales nos permitieron conocer las características del concreto, de igual manera, se elaboró los planos de ubicación y localización de las canteras en estudios, por otro lado también se determinó la resistencia de cada uno de los ejemplares cumpliendo los parámetros establecidos en las normas de concreto, finalmente, se consideró la fiabilidad de las variables y validación de hipótesis.

Palabras clave: fibras de polipropileno, plástico reciclado, concreto patrón, microfibras plásticas o sintéticas.

ABSTRACT

The objective of the thesis is to add polypropylene fibers to improve the mechanical and physical properties of concrete $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ - Chiclayo, it was prepared with the purpose of knowing the basic engineering studies, environmental aspects, mechanical properties and physical characteristics of concrete $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ with the addition of polypropylene fiber, all based on current standards. A type of quasi-experimental applied research was carried out; Likewise, Software, Autocad, Excel and SPSS were used, in the same way, laboratory tests were also carried out, which allowed us to know the characteristics of the concrete, in the same way, the location and location plans of the quarries were prepared. In studies, on the other hand, the resistance of each of the specimens was also determined, complying with the parameters established in the concrete standards. Finally, the reliability of the variables and validation of hypotheses were considered.

Keywords: polypropylene fibers, recycled plastic, pattern concrete, plastic or synthetic microfibers.

I. INTRODUCCIÓN

Las fibras de polipropileno son procedentes de diversos sucesos químicos de insumos procedentes del petróleo, con resistencia eminente a diferentes agentes externos y de dificultosa segregación, de modo que, es habitual que se suele usar en diversas zonas comerciales y textiles. Se adquiere a partir de plásticos fundidos en altas temperaturas y por medio de la extracción se convierten en hilos delgados y compactos (Chirinos y Cuervo, 2021, p. 9). Desde nuestra postura podemos manifestar que la adición de microfibras sintéticas o plásticas es utilizada como material de refuerzo y este índice favorablemente en las características del concreto. Por ende, se puede indicar que las microfibras sintéticas tienden a perfeccionar los atributos del concreto. A continuación, expondremos cómo estos productos sintéticos indican a intervenir en las características del concreto:

En primer lugar, las fibras de polipropileno o microfibras sintéticas tienden a mejorar las dificultades en la contracción plástica y el agrietamiento en el concreto. Desde nuestro punto de vista, la fibra de propileno garantiza menos agrietamiento y reduce la tensión a la contracción en el concreto. De igual modo, Mao, Liang, Liu, Zhong y Zhou (2020), nos manifiestan que la deformación por contracción restringida de las estructuras de hormigón a una edad temprana es la razón principal del agrietamiento. Las microfibras sintéticas de basalto pueden reducir la tensión de contracción y el potencial de agrietamiento del concreto de manera efectiva (p. 12). De igual forma, Olivera (2022), menciona que las microfibras sintéticas son empleados con más continuidad en la actualidad, ya que nos favorece a vigilar la fisuración por contracción plástica, la cual se da en el concreto en su modo fresco a poco tiempo de su vaciado y acostumbran a presentarse en terrenos horizontales que se debe una apresurada pérdida de agua (p. 9).

En segundo lugar, las fibras de polipropileno refuerzan las estructuras con respecto a la fisuración a corta edad por temperatura y humedad en el concreto. Con la adición de las microfibras sintéticas se podría reducir las fisuras en las estructuras ocasionadas por la humedad, por el calor y estado endurecido del concreto. Así mismo, Rosario y Veliz (2021), nos indican que esta microfibra sintética se agrega como aditivo de refuerzo en el concreto, perfeccionado así la condición de los edificios de manera aceptable, ayudando a prevenir el daño del agua al concreto

como también el agrietamiento debido a la humedad, ya que reducen las fisuras en el hormigón y a su vez actúan como refuerzos tridimensionales en estos para romper la tensión en su tamaño, de igual modo indica que reduce las fisuras por tensión plástica en nuevas condiciones y las fisuras por causa del calor (p. 6).

En tercer lugar, las microfibras sintéticas incrementan la resistencia a la compresión del hormigón. Esta adición de estas microfibras sintéticas en el concreto probablemente ayudará a perfeccionar dichas características de la resistencia con respecto a la compresión. Según, Jalixto y Percca (2021), nos manifiestan que al agregar estas microfibras plásticas aumentó en un 17.97% con una cantidad máxima de “1.2%” y 24.49% con una cantidad mínima de “0.3%” a los 28 días, en consideración a la resistencia a la compresión, entonces se señala que al añadirle la fibra de polipropileno en distintas dosificaciones a la muestra patrón, origina mejores efectos en sus propiedades mecánicas (p. 14).

En cuarto lugar, las microfibras sintéticas aumentan su resistencia a la flexión del hormigón. Las microfibras sintéticas probablemente incrementarían el módulo de rotura y su resistencia con respecto a flexión del hormigón. Asimismo, García (2020), nos mencionan que al agregar microfibras sintéticas las peculiaridades mecánicas del concreto, con respecto con la tracción y la flexión, tienden estos a aumentar en un límite de 3,5 % con adición de microfibras plásticas, seguidamente continúan disminuyendo en 5% con incorporación de fibras sintéticas, por debajo del patrón lo cual se logra resultados óptimos en comparación con los modelos estándar (p.5).

De acuerdo con lo planteado, se planteó la siguiente pregunta de investigación: ¿De qué manera la adición de fibras de polipropileno mejorará las propiedades mecánicas y físicas del concreto $f'_c = 280 \text{ kg/cm}^2$ - Chiclayo?

De manera similar, la presente investigación se justifica de manera:

El siguiente trabajo de indagación se justifica de manera teórica, porque se regirá de acuerdo a las orientaciones o pautas que brindan las normativas vigentes del país con respecto a los ensayos que se debe de realizar para conocer las características del concreto.

De igual forma, se justifica de manera práctica, ya que busca dar solución al problema de los agrietamientos y fisuras que tiene el concreto en el transcurso de su vida útil, tratando de perfeccionar las características de un concreto $f'c= 280 \text{ kg/cm}^2$, esto permitirá a diversos autores a reforzar su intelecto y criterios técnicos para hacer un diseño de mezcla adecuado a los alineamientos de las normativas vigentes actualmente.

Del mismo modo, se justifica ambientalmente, ya que utilizara las microfibras sintéticas o plásticas recicladas, este elemento actualmente es uno de los más perjudiciales para el medio ambiente por lo que se busca darle un mejor uso adicionándolo a la mezcla de concreto con el fin de que la contaminación disminuya.

Teniendo como prioridad lo mencionado anteriormente, la presente indagación tuvo como principal objetivo general: Adicionar fibras de polipropileno para mejorar las propiedades mecánicas y físicas del concreto $f'c= 280 \text{ kg/cm}^2$ - Chiclayo. Acorde a ello se plantearon los siguientes objetivos específicos: Identificar las características físicas que tienen las fibras de polipropileno al ser adicionadas en un concreto $f'c=280\text{kg/cm}^2$ – Chiclayo, Incorporar fibras de polipropileno en proporciones de 0.3%, 0.9%, 1.5% y 2.5% para mejorar las propiedades del concreto $f'c= 280 \text{ kg/cm}^2$ – Chiclayo, Describir las características geotécnicas de los agregados que se adicionaran en el diseño de mezcla del concreto $f'c= 280 \text{ kg/cm}^2$ – Chiclayo, Explicar las propiedades físicas del concreto $f'c=280 \text{ kg/cm}^2$, con adición de fibras de polipropileno en proporciones de 0.3%, 0.9%, 1.5% y 2.5%, Evaluar las propiedades mecánicas del concreto $f'c=280 \text{ kg/cm}^2$, con adición de fibras de polipropileno en proporciones de 0.3%, 0.9%, 1.5% y 2.5%.

De manera similar, esta investigación tuvo como hipótesis: Si se adiciona fibras de polipropileno entonces mejorará las propiedades mecánicas y físicas del concreto $f'c= 280 \text{ kg/cm}^2$ – Chiclayo, y por consiguiente se planteó la siguiente hipótesis alterna H_1 : La adición de fibra de polipropileno influye significativamente en las propiedades físicas y mecánicas de un concreto $f'c=280 \text{ kg/cm}^2$ _ Chiclayo, se igual forma se planteó la siguiente hipótesis nula H_0 : La adición de fibra de polipropileno no influye significativamente en las propiedades físicas y mecánicas de un concreto $f'c=280 \text{ kg/cm}^2$ _ Chiclayo.

II. MARCO TEÓRICO

Según, Lutfur, Mijia y Xinan (2018), presentó su artículo titulado eficacia del tratamiento químico sobre las microfibras sintéticas como refuerzo en hormigón permeable en el cual establece como objetivo general discutir el efecto del tratamiento químico en fibras cortas de polipropileno y sus usos en concreto permeable, empleado una metodología explicativa con un diseño experimental, por ello se evaluaron especímenes con el ensayo dicha resistencia es a la flexión de forma de vigas de hormigón permeable reforzado con microfibras sintéticas siguiendo las pautas de ASTM C78/C78M las cuales se colaron vigas de concreto permeable de tamaño 150 x 150 x 500 mm con adición de 2% de microfibras sintéticas por volumen, se fundieron dos vigas para cada caso de tratamiento moldeando en dos capas con 50 varillas en cada capa. Las vigas desmoldadas se curaron bajo el agua durante 7 días y posteriormente se someterán a un ensayo de resistencia a la flexión, concluyendo que dichas fibras tratadas químicamente han mostrado una mayor fuerza de unión con la matriz de hormigón aumentando en gran medida la resistencia a la flexión con diferencia a los ejemplares de hormigón permeable de control probados.

Según Verter, Amir, Zeng, Zhuge y Ehsan (2023), presenta su artículo titulado investigación experimental de vigas de PRFV-RC con microfibras sintéticas y árido reciclado de residuos de granito en el cual establece como objetivo investigar el impacto simultáneo de las fibras GFRP y PP en la mejora del rendimiento al corte de vigas de hormigón de árido grueso reciclado (RCA) de alta resistencia (HS), por ello se produjeron 36 vigas de hormigón armado y se evaluó la influencia de la relación de las barras de refuerzo longitudinales de GFRP, la relación entre luz y profundidad de cortante, RCA y el contenido de fibra en el comportamiento de cortante de las muestras, los análisis de las muestras mostraron que con el aumento del contenido de RCA, las fibras de PP fueron más operativas para mejorar el rendimiento de corte de las vigas de hormigón de alta resistencia (HSC) reforzadas con barras de refuerzo de GFRP. Concluyeron que la relación de ductilidad mejoró al aumentar la proporción de fibra de PP en la muestra, estas fibras de PP también pueden ayudar a las muestras sin refuerzo transversal a mejorar su comportamiento a la flexión.

Según Sanjayan (2019), propone su artículo titulado los efectos de las microfibras plásticas sobre la retracción y fisuración de hormigones, obtuvieron como objetivo identificar los efectos de las microfibras sintéticas o plásticas en las propiedades de las estructuras de hormigón armado, por ello se probaron mezclas de concreto hechas con un tipo de cemento Portland Ordinario (OPC) y cementos mezclados con OPC/Escoria que contenían varias fracciones de volumen de fibra de PP. Los frutos de las probetas de retracción restringida a edades tempranas en hormigón de escoria muestran que el hormigón con microfibras sintéticas presenta una mayor tendencia al agrietamiento que el hormigón sin fibras. Los resultados se descubrieron que esto se debe a una mayor contracción y el módulo de elasticidad del concreto con fibra sintéticas o plásticas. Se concluyó que el aumento de la resistencia a la tracción del hormigón con microfibras plásticas en comparación con el sin fibras no es suficiente para compensar el aumento de la contracción, para mejorar la resistencia al agrietamiento del hormigón de escoria durante los primeros dos días después del secado.

Según, Drago, Branko y Jakob (2019), presenta su artículo titulado contracción del polipropileno reforzado con fibra concreto de alto desempeño, en la cual fija su objetivo el de estudiar la influencia de diversos contenidos volumétricos de microfibras de polipropileno sobre la retracción autógena y total del hormigón de altas prestaciones reforzado con fibras de polipropileno, en la cual aplica una metodología Descriptiva de tipo experimental, teniendo como muestra siete mezclas diferentes de hormigón de alto rendimiento reforzado con fibras y una mezcla de hormigón comparable sin fibras. La mezcla M1 no contenía fibras de polipropileno, mientras que las mezclas M2, M3 y M4 contenían 0,25, 0,50 y 0,75% en volumen de fibras de polipropileno secas. Los resultados obtenidos Aproximadamente dentro de los primeros 63 días después del vaciado, la contracción por secado del compuesto que contiene 0,75% de fibras de polipropileno previamente humedecidas es el más bajo, concluyó que la retracción de las probetas de hormigón reforzado con fibras que contenían un 0,50 % en volumen de fibras de polipropileno aumentaba un 15 % después de curarlas durante 1 día y después exponerlas 23 °C de temperatura y 50 % de humedad relativa, y un 22% después de haber curado durante 7 días, en comparación con la retracción del hormigón sin microfibras plásticas.

Según Rosario y Veliz (2021), presenta su tesis para optar su título profesional de ingenieros civiles presentó su tesis titulado microfibras sintéticas de monofilamento para dicha mejora de las cualidades físicas y mecánicas del hormigón, en el cual establece su objetivo delimitar la cantidad satisfactoria de microfibras sintéticas de monofilamento para su mejora de las características mecánicas del concreto, aplicando una metodología descriptiva de tipo experimental, muestra de 120 ejemplares de concreto de forma cilíndrica y 30 ejemplares de concretos prismáticos, los ejemplares usados son de medidas como altura de 0.30 m x 0.15 m de diámetro y los ejemplares prismáticos cuentan con medidas como de 0.15 m x 0.15 m x 0.50 m, obteniendo como resultado que la resistencia a flexión y durabilidad del hormigón, combinado con fibras PP monofilamento, datos de los resultados obtenidos de artículos y trabajos científicos fueron evaluados experimentalmente, de tal manera que concluyó que las peculiaridades del hormigón mejoraron con la adición de microfibras sintéticas, de igual modo, se observó un descenso de 127 mm a 8 mm y 2,84 kg/m³ después de la adición de fibras a 0,35 kg/m³, las grietas por contracción disminuyeron, el ancho de grieta se redujo de 0,80 mm a 0,10 mm.

De acuerdo con Aquino (2019), presentó su tesis titulado diseño de mortero de dicha adición de microsilice y microfibras sintéticas para varias utilidades en el campo de ingeniería civil, en la cual fija como objetivo el de determinar el efecto de la adición de microfibras de microsilice y microfibras sintéticas en la resistencia a la compresión y flexión del mortero, empleando como metodología explicativa con un diseño experimental, teniendo como muestra que la cantidad de muestras necesarios para dicho ensayo tanto como a la resistencia de la flexión y compresión se dividen en grupo de 162 muestras para resistencia a compresión la cual se probaron a los 7 días, para determinación del contenido satisfactorio de microsilice y microfibra de dicho elemento. obteniendo como resultado, una relación de mortero de (1:4, 1:5 y 1:6) agregando un 5% de microsilice y 100 g/m³ microfibra sintéticas, logrando identificar las dosis adecuadas de los materiales para cada relación de mortero, de tal modo, concluyó que dichas resistencias de compresión y flexión a los 28 días obtenidas del mortero 1:4, 1:5 y 1:6 fueron de 7,02% y 5,45% logrando obtener resultados satisfactorios.

De igual forma, Curo y Huaytalla (2022), presenta su tesis de investigación titulado incorporación de microfibras sintéticas para mejorar las cualidades mecánicas de un hormigón $f'c$ 210 kg/cm² Lima – 2022, en la cual establece el objetivo el de determinar cómo incide la incorporación de microfibras sintéticas en perfeccionar las propiedades mecánicas del hormigón lo cual emplea una metodología de investigación tipo aplicada con un diseño de indagación de tipo cuasi – experimental, sosteniendo como espécimen 139 unidades, de igual manera, viendo desde la perspectiva económica y conforme las normas a emplear nos infiere que mínimo debemos de llevar a cabo 3 especímenes por cada ensayo, obteniendo como resultado que los ejemplares que se usaron para evaluar las peculiaridades del hormigón $f'c=$ 210 kg/cm² su dosificación estándar de concreto lo cual fueron de 0.5%, 1%, 1.5% consecutivamente de acuerdo a las pruebas de tracción y flexión, en pocas palabras se concluyó con base en los datos obtenidos, determinamos que la dosificación más favorable fue 1.5% después de 28 días perfecciona la resistencia a la compresión.

De manera similar, Reynoso (2020), presentó su tesis titulado incorporación de microfibras sintéticas para perfeccionar un concreto para dicho canal trapezoidal del distrito de Ate–2020, teniendo un objetivo el de evaluar de qué manera influye la aplicación de microfibras plásticas en el concreto del canal trapezoidal del distrito de ate, aplicando su metodología cuantitativa de diseño experimental, teniendo muestra para análisis del ensayo de flexión 3 por cada diseño para poder obtener el porcentaje adecuado y de igual modo, obteniendo así la cantidad de 12 vigas para los ensayos ya mencionados anteriormente, los resultados arrojados indican que al adicionar microfibras sintéticas en concreto logra enmendar la consistencia, concluyendo que las microfibras plásticas varía la estabilidad del concreto, alcanzando así una influencia favorable en cuanto a su estabilidad mediante la prueba de asentamiento con el instrumento del cono de abrams, obteniendo un acortamiento de slump del 12% (3 pulgadas), incorporando una dosis de 1 kg/m³.

Según Silupu y Saldaña (2019), en su tesis titulado efectos de las microfibras sintéticas en las características físico mecánico de un hormigón habitual en pavimentos rígidos, Trujillo-la Libertad 2018, planteó como objetivo general se comparará concreto reforzado con microfibras sintéticas sikafiberpe y aditivo con

concreto de pavimentación convencional con cemento kuna para ver el efecto en las propiedades físico-mecánicas, aplicando una metodología experimental con diseño del tipo cuasi-experimental, en las cuales emplean como muestra 12 especímenes para cada tipo de prueba, lo que resultó en 6 especímenes, 3 especímenes, 3 especímenes respectivamente de resistencia a la flexión, compresión y por último tracción como resultado el hormigón de pavimentación convencional tiene un efecto positivo en sus cualidades mecánicas y aumenta ligeramente su resistencia a la compresión. de esto se puede deducir que las características mecánicas de microfibras sintéticas sikafiberpe tienen un efecto positivo sobre el pavimento de hormigón convencional, con un leve aumento en la resistencia a la compresión.

Conforme a García y Córdova (2021), en su tesis titulado evaluación de un hormigón permeable con proporciones de microfibra sintética -Ucayali, en la cual plantea un objetivo general, delimitar el dominio de la incorporación de microfibras sintéticas en el concreto permeable de $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ y $f'c=245 \text{ kg/cm}^2$ para el drenaje de la escorrentía de un pavimento de tránsito ligero – Ucayali, empleando una metodología, de tipo mixto (cualitativo y cuantitativo) y de nivel aplicativo, utilizando una muestra, se realizaron 180 probetas, obteniendo como resultados, que las pruebas de compresión del hormigón permeable al agua $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ con 0.30% de microfibras sintéticas a las edades de 3, 7, 14 y 28 días mostraron buenos cambios en la durabilidad, y luego de 28 días se alcanzó la resistencia de diseño 104.70% de día a día.

De acuerdo con Estofanero (2022), presenta una tesis titulado análisis de las cualidades de un hormigón endurecido y fresco, para un diseño de pavimentos rígidos incorporando microfibras sintéticas o plásticas – Juliaca, planteando como objetivo general, analizar la conducta en las cualidades del hormigón en el diseño de pavimentos rígidos, incorporando microfibras sintéticas en la av. Huancané – Juliaca, en la cual se planteó una metodología, experimental según la norma AASHTO 93, empleando una muestra de 5 diseños diferentes, una con proporciones de 0.00% de microfibras plásticas, 4 pruebas con microfibras sintéticas con proporciones de 0.53, 0.74, 1.00 y 1.19 %, en total se realizaron 45 probetas las cuales se analizaron a los 7, 14 y 28 días de curado, considerando

además la resistencia a la fisuración que se alcanzó con cada una de las dosis de fibras sintéticas, concluyendo, que las raciones de microfibras sintéticas en el hormigón $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ merma notablemente la trabajabilidad del hormigón en porcentajes de 2.84 % y 21.80 %, rectificando lo mencionado en las investigaciones anteriormente, en la cual se deduce que el aumento de la microfibra sintética no proporciona trabajabilidad al hormigón.

Según Garcia y Jacay (2020), presentó su tesis titulado Influencia de la microfibras sintéticas en el control de fisuras en un hormigón con resistencia $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, Lima 2020, en la cual estableció su objetivo general, controlar el nivel de fisuración de un concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, en la cual se empleó una metodología tipo aplicativa experimental, teniendo como muestra, 12 vigas es decir 3 vigas por cada proporción, los resultados de los ejemplares fueron cortejados con los resultados de los ejemplares con adición de microfibras sintéticas en relación de 200 g/m³, 300 g/m³ y 400 g/m³, en la cual concluyo que la óptima dosificación de microfibras plásticas incorporada en el hormigón para mejorar el índice de fisuramiento de 400 g/m³, con esta proporción ayuda a mejorar y reducir un 57,39% de fisuramiento que existe en el hormigón simple, apreciando resultados satisfactorios para la indagación.

Conforme a Merma (2022), tiene una tesis titulada Influencia de las microfibras sintéticas en las cualidades de un hormigón para pavimento rígido - Cusco 2021, en la cual se plantea como objetivo general evaluar la influencia de las microfibras sintéticas en las cualidades del pavimento en Cusco, en la que plantea una metodología es aplicada con un enfoque cuantitativo, obteniendo como muestra en general 12 probetas y 24 vigas con una incorporación de fibras de PP con diferentes proporciones de 100g, 200g, 300g, 400g y 500g respectivamente, en los resultado encontrados se consiguió evaluar que al incluir microfibras sintéticas o plásticas aumento la resistencia a la flexión para todos los ejemplares, por ende, se concluye que todas las mezclas con adición de microfibras plásticas incrementa el MR, por lo cual el efecto más favorable se aprecia en la dosificación con MSF-3 que añadió 300 g de fibra, con la cual se logró alcanzar un MR de 4.38 MPa, esto manifiesta un aumento de 10% del MR en similitud de un hormigón convencional.

De acuerdo con Oblitas (2021), presenta su tesis titulado diseño de un hormigón permeable para pavimentos rígidos con agregados de la cantera La Victoria y adición de fibras polipropileno - Chiclayo 2019, plantea como objetivo principal diseñar un hormigón permeable de ingeniería para veredas rígidas en Chiclayo utilizando agregados de la cantera la victoria y fibras de polipropileno con aditivo chema 3, en la cual plantea una metodología, experimental con una muestra de 108 ejemplares, con diferentes ensayos de tracción, compresión y flexión, en la cual se emplearon 32 ejemplares para las pruebas de compresión, 33 ejemplares para los ensayos de flexión de 4 x 8 pulgadas respectivamente, y 43 especímenes para las pruebas de tracción, en la cual se utilizó fibras de polipropileno 4mm x 20 mm, obteniendo como resultados que al utiliza el 0,1 % de fibra esto aumenta con respecto a la resistencia a la compresión en un 12 %, la resistencia a las fuerzas de tracción indirectas en un 79 % y por ultimo a la flexión un 60%.

De acuerdo con Abad (2023), presentó su tesis titulado adición de microfibras sintéticas y nylon para mejorar las cualidades físicas – mecánicas del concreto, en la que estableció como objetivo general adicionar microfibras sintéticas y nylon para mejorar las cualidades físicas - mecánicas del hormigón, en la cual empleó una metodología experimental, en la que tuvo como muestra 60 ejemplares de análisis, 3 a los 7 y 14 y 4 a los 28 días de curado, por cada uno de los ensayos, en la que tuvo como resultados, de acuerdo con el ensayo de SLUMP, arrojó que el concreto patrón tuvo un asentamiento de 4", el CP+FP tuvo un asentamiento de 4" y 3 ½", de manera similar de acuerdo con las propiedades mecánicas a los 28 días de curado, la resistencia a la compresión lograda fue de 243.42 kg/cm², flexión 42.05 kg/cm², tracción 23.56 kg/cm² y módulo de elasticidad 158472.04 kg/cm², en la que concluye que al adicionar microfibras sintéticas ayuda a mejorar las cualidades físicas y mecánicas del hormigón $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$.

Con respecto a las bases teóricas, podemos definir lo siguiente:

Las microfibras sintéticas o plásticas o más conocidas como fibras de polipropileno están compuestas por un material con fibras continuas o discontinuas. Las cuales se suelen utilizar como material de refuerzo y es ideal ya que presenta un sin número de beneficios, destacando entre ellas la rigidez e impacto, tenacidad, genera un gran refuerzo tridimensional y por último y el más rescatable la reducción

de fisuras que puede presentar el concreto a lo largo de su vida útil (Jauregui, 2019, p. 9).

Según Huacho (2021), las microfibras oscilan entre los diámetros de 0.023 mm a 0.050mm son fabricadas por el hombre y están encomendadas para reducir la fisuración en el Hormigón en estado fresco y endurecido durante un periodo de 24 horas. Se puede indicar que reduce el ancho de fisura (p.26).

Del mismo modo, Huacho (2021), la adición de microfibras sintéticas o plásticas en el concreto va hacer en diferentes proporciones en las cuales tenemos que ver las cualidades y el comportamiento del hormigón al adicionar estas fibras veremos si ayudan a prevenir la fisuración del concreto por retracción plástica (p.27).

Al mismo tiempo, Ayacila (2022), indica que “el peso específico se puede expresar como la carga de las partículas por unidad de volumen sin incluir los vacíos, por otro lado, de igual manera se refiere a la densidad relativa de los agregados (p. 20).

De igual manera, Salazar (2022), el concreto patrón está establecido con un $f'c$ según el método ACI no sufre variaciones en el transcurso de su diseño y se evalúa su comportamiento en estado endurecido y fresco (p.39).

De manera similar, García (2020), para poder conocer las características del concreto es importante realizar una serie de ensayos que nos ayudarán a determinar las cualidades con las que cuenta el concreto, de igual modo se puede indicar que las características físicas influyen de primera mano en la trabajabilidad y la consistencia del concreto. De igual modo, las peculiaridades mecánicas tienden a mejorar la compresión, tracción y flexión del concreto (p.39).

Los agregados naturales granulares o artificiales, se suelen organizar en agregado fino y grueso. Provenientes de piedras, pero a la misma vez se usan rocas artificiales; los agregados se consideran un grupo de relleno mixto, que controla la variación del volumen en la pasta y afectar a su vez varias características del concreto. Todos los agregados que van a emplear en el diseño de mezcla deben de cumplir con todos los requisitos estipulados en la norma NTP 400.037 (Navarro y Navarro, 2021, pág. 39).

Los agregados gruesos son los que no pasan el tamiz 4.75 mm (N°4) procedentes de la descomposición natural, los cuales deben efectuar los parámetros estipulados en la NTP (NTP 400.037, 2017, pág. 6)

Los agregados finos son procedentes de la descomposición artificial o natural, que ingresa la tara 9.5 mm (3/8 pulg) y conserva en la tara 0.075 mm (N° 200), las cuales deben obedecer los parámetros estipulado en la NTP (NTP 400.011, 2017, pág. 6).

Se dice que es el más importante que se utiliza en el diseño de mezcla, por lo que su costo unitario suele ser mayor, se mezcla con los agregados finos, gruesos y agua o se adiciona otros insumos que sirven para la mezcla, estos se combinan formando una pasta el cual se solidifica, el cemento portland es el resultado de mezcla íntima de calizas y arcillas y está compuesto esencialmente por silicato bicalcico (SC2), tricálcico (SC3), aluminoferrito tetracalcico (AFC4) y aluminato tricálcico (AC3), de igual manera con componentes externos como el yeso, álcalis, magnesia libre y cal libre (Chota y Navarro, 2019, pág. 30).

De acuerdo con, Chumpitaz (2019), manifiesta que son las peculiaridades físicas del hormigón en estado fresco y endurecido, a su misma vez está expuesto por una serie de ensayos para poder establecer y calcular la dimensión de las propiedades físicas que el concreto experimenta. Las peculiaridades físicas del hormigón van a depender de una sucesión de causas tales como su forma, granulometría, tamaño de los agregados que comprende la mezcla, también tipo de cemento y la relación de agua cemento que va existir en la mezcla (p.37).

De acuerdo con, Falcon (2022), el concreto tiene sus características o cualidades es decir son las que se encargan de soportar las cargas que actúan en el concreto siempre cuando se haya hecho un muy diseño de mezcla las cualidades mecánicas con las que cuenta el hormigón son, impermeabilidad, resistencia, durabilidad (p. 19).

Según, García (2020), se calcula con las aberturas de los tamices que no retenga el 15% del material, esto proviene del análisis granulométrico de los materiales y hace referencia al tamaño de los agregados (p. 121).

De igual modo, Arévalo y Tarrillo (2020), es el índice de finura de los agregados se dice que mientras mayor sea el módulo de finura más grande serán los agregados, se indica que el módulo de fineza que tiene el agregado no debería ser menor que 2.2 ni mayor que 3.2 y no debe de varias más de 2.0 y se estima haciendo una suma total de los porcentajes que se retuvieron en los tamices estándares (p. 47).

Asimismo, Arévalo y Tarrillo (2020), nos manifiesta que el contenido de humedad viene a ser el porcentaje de agua que esta incorporado en los agregados en su estado natural, para calcular el contenido de agua se utiliza recipientes de material no oxidable para poder incorporar la muestra y un horno con un verificador de temperatura de $110^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$, para poder realizar el desarrollo del secado de los agregados. Se debe de seguir un procedimiento adecuado, para posteriormente secar los agregados durante un periodo de 24 horas en al horno, luego de haber culminado el tiempo pesar de nuevo la muestra y con ello determinar el $\omega\%$ de humedad (p. 11).

De manera similar, Davila y Tirado (2020), se indica que es el incremento de la masa de los agregados debió al agua que se incrusta en los poros de los materiales, pero sin incorporación de agua aglutinada en la superficie exterior de los agregados y se puede expresar como el porcentaje de la masa seca de los agregados (p.39).

Según, Ruiz (2021), para este ensayo se debe de tener en cuenta el marco normativo la Norma Técnica Peruana que estipula pruebas para decretar el asentamiento del concreto (p. 63).

Al mismo tiempo, Ayacila (2022), indica que “el peso específico se puede expresar como la carga de las partículas por unidad de volumen sin incluir los vacíos, por otro lado, de igual manera se refiere a la densidad relativa de los agregados (p. 20).

Del mismo modo, Valverde y Vargas (2020), manifiesta que es la condición en estado natural en la que se encuentra el concreto, esta puede influir de manera negativa en el estado del hormigón convencional (p.15).

Conforme con, Chumpitaz (2019), se usa primordialmente para obtener una referencia de la resistencia que soporta el concreto o también conocida como carga que se va usar en un elemento, por lo cual se busca que cumpla los requisitos de compresión de la estructura, por ende, se debe usar un control de calidad para

hacer la aprobación del concreto y el concreto se categoriza de acuerdo a su resistencia que se obtiene en los ensayos de los laboratorios (p. 44).

De acuerdo con Diaz (2023), Nos indica que la resistencia a tracción del hormigón se determina por medio de la compresión indirecta con un peso o carga en el eje de los ejemplares, su resistencia a la tracción se reduce considerablemente y en consecuencia estas cualidades no se considera en el diseño de estructuras convencionales (p.30).

Según Guitarra (2022), la resistencia a flexión se denomina también ensayo de viga de sección cuadrada, en la cual se produce flexión en la parte cóncava del elemento y tensión en la parte opuesta de la sección del elemento (p.25).

Según Ruiz (2021), nos manifiesta que es la relación que existe entre la fuerza F_i y la deformación σ , es decir la curva que se origina es la relación de la pendiente de la deformación del concreto, todo está basada en la Norma ASTM C469 (p.22).

Se da en proceso de fraguado, del hormigón y esta suministra una gran pérdida de agua, de igual manera se dice que la disipación del agua es superior que la rapidez del agua de exudación por otra parte también se relaciona con la velocidad del viento, humedad relativa y todo el medio que rodea al concreto pues se suele hacer el vaciado del hormigón en diferentes climas secos, calurosos y con viento, esto estimula contracciones en el ámbito y genera grandes esfuerzos internos y el concreto no logra alcanzar una suficiente resistencia a tensiones por eso se procede a fisurarse (Quispe, 2018, p. 24).

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

3.1.1. Tipo de investigación

Este proyecto de investigación fue de tipo aplicada, ya que busca dar una solución práctica a la problemática planteada al inicio de la indagación.

3.1.2. Diseño de investigación

El diseño de investigación es Cuasi-Experimental, ya que se realizó la manipulación de dicha variable, siendo esta la independiente del núcleo de indagación, (Adición de fibras de polipropileno 0.3%, 0.9%, 1.5% y 2.5%) a la cual se analizará y se verá reflejado lo obtenido en las cualidades del hormigón.

3.2. Variables y operacionalización

3.2.1. Variable independiente (Adición de Fibras de Polipropileno)

Definición conceptual:

Según, Guerra (2022), nos manifiesta que las microfibras sintéticas sirven como un material de ayuda, que al ser incorporadas al hormigón perfecciona las cualidades del hormigón convencional, logrando modernizar las construcciones. Este material no perjudica al hormigón convencional, simplemente sirve como refuerzo secundario en la cual el agua no perjudica al hormigón y asimismo, no se presente fisuras por humedad, las microfibras sintéticas están constituidas de un material 100% limpio, de igual forma se menciona que este material presenta partículas de monofilamentos las cuales contribuye a disminuir las grietas, las microfibras sintéticas contribuyen a disipar la fatiga, fisuras por temperatura en estado endurecido o plástico y también disminuye la separación de materiales dentro del hormigón la cual proporciona mayor índice de seguridad a las edificaciones (p.39).

Definición operacional:

La adición de microfibras sintéticas en la presente indagación fue de 0.3%, 0.9%, 1.5% y 2.5% la cual fue incorporado como material de refuerzo con la finalidad de disminuir las fisuras y agrietamientos en el hormigón, la cual permitió perfeccionar las cualidades mecánicas de la misma, de acuerdo a las normas establecidas.

Indicadores:

Peso Específico (gr/cm^3), Concreto Patrón, 0.3%, 0.9%, 1.5% y 2.5% de fibra de polipropileno.

Escala de medición: Razón

3.2.2. Variable dependiente (Propiedades Mecánicas y Físicas del Concreto $f'c=280 \text{ kg}/\text{cm}^2$)

Definición conceptual:

Según, Chumpitaz (2019), nos manifiesta que el hormigón en estado endurecido y estado fresco está atado a diferentes cantidades de ejemplares para decretar y cuantificar la magnitud de las características mecánicas y físicas que el concreto percibe. Las cualidades del concreto deben obedecer una sucesión de circunstancias tales como, forma y dimensión de los agregados, granulometría, tipo de cemento y la relación agua cemento que elaboramos para nuestro diseño de mezcla (p.37).

Definición operacional:

Para poder evaluar las cualidades del hormigón se elaboraron 135 ejemplares cilíndricos y 45 vigas prismáticas, a las cuales se adiciono microfibras plásticas en proporciones de 0.3%, 0.9%, 1.5% y 2.5%, con el propósito determinar la dosis más optima, por esa misma razón se realizó ensayos diferentes al hormigón convencional y al hormigón con dosis de microfibras sintéticas, con esto se permitió conocer la dosis optima que ayudo a perfeccionar las cualidades del concreto. Las pruebas que se realizó en la presente indagación fueron a los 7, 14 y 28 días de curado, asimismo todos los resultados obtenidos estan basados en las normas ASTM, NTP y ACI, y los datos recopilados se realizó a través de ficha y formatos brindados por el mismo laboratorio donde se realizó los ensayos correspondientes.

Indicadores:

Tamaño Máximo Nominal de Agregados (mm), Ensayo de Revenimiento "Slump" (pulg), Módulo de Fineza (mm), Absorción (MI), Contenido de Humedad (%), Resistencia a Compresión (kg/cm^2), Peso Específico (gr/cm^3), Resistencia a

Tracción (kg/cm^2), Resistencia a flexión (kg/cm^2), Módulo de elasticidad (kg/cm^2), Ensayo de Revenimiento "Slump" (pulg.), Peso Específico (gr/cm^3) y Temperatura (Celsius).

Escala de medición: Razón

3.3. Población, Muestra y Muestreo

Población:

La presente indagación estuvo compuesta por 45 ejemplares cilíndricas para el ensayo de compresión con dimensiones de 10 x 20 cm, 45 ejemplares cilíndricas para el ensayo a tracción con medidas de 15 x 30 cm, 45 ejemplares rectangulares para el ensayo de flexión con medidas de 15 x 15 x 53 cm y 45 ejemplares de forma cilíndrica con medidas de 15 x 30 cm para el ensayo de módulo de elasticidad elaboradas en un laboratorio especializado, en total contamos con 180 ejemplares.

Criterios de inclusión:

En esta investigación se tuvo en cuenta los ensayos de laboratorios según la norma técnica peruana (NTP), las normas ASTM y cada uno de sus formatos para la recopilación de la información de igual manera se debe de tener en cuenta el diseño de mezcla según el método del ACI.

De igual forma, se incluyeron las probetas que no presentaron patologías que afecte la resistencia a compresión como, por ejemplo: Agrietamientos, cangrejeras, hinchamiento, etc.

Criterios de exclusión:

De manera similar no se consideró $f'c$ de altas resistencias como, por ejemplo: $f'c = 300 \text{ kg}/\text{cm}^2$, $f'c = 320 \text{ kg}/\text{cm}^2$, $f'c = 350 \text{ kg}/\text{cm}^2$, $f'c = 380 \text{ kg}/\text{cm}^2$, $f'c = 420 \text{ kg}/\text{cm}^2$, $f'c = 520 \text{ kg}/\text{cm}^2$, $f'c = 600 \text{ kg}/\text{cm}^2$, $f'c = 700 \text{ kg}/\text{cm}^2$, $f'c = 800 \text{ kg}/\text{cm}^2$, $f'c = 1000 \text{ kg}/\text{cm}^2$ debido a que son concretos especiales ya que presentan un desempeño distinto a los concretos convencionales ya que sus componentes suelen ser modificados para lograr características distintas.

Por otra parte, se excluyeron los ejemplares que presenten patologías notables como, por ejemplo: Agrietamientos, cangrejeras, hinchamiento, etc.

Muestra:

Según Arias (2020), nos indica que la muestra es un subgrupo la cual se considera una parte peculiar de la población y estudia ciertos elementos de la investigación, los datos que se recolectan serán adquiridos de la muestra, la población se estipula desde la problemática de la investigación (p. 61).

En este caso la muestra estuvo constituida por el diseño de mezcla de hormigón convencional $f'c=280 \text{ kg/cm}^2$ con adición de fibras de polipropileno o (microfibras sintéticas o plásticas). Se tomaron 45 especímenes cilíndricos con medidas de 10 x 20 cm para los ensayo de resistencia a compresión y 45 circulares de 15 x 30 cm para el ensayo de resistencia a tracción según la norma ASTM C-39, de manera similar se emplearan 45 ejemplares de forma circular de 15 x 30 cm para el ensayo de módulo de elasticidad y para la resistencia a flexión se utilizará 45 especímenes rectangulares en forma de viga con dimensiones de 15 cm x 15 cm x 53 cm, de las cuales 27 especímenes fueron comunes y 153 mixtos con fibras de polipropileno, los cuales fueron evaluados a los 7, 14 y 28 días de curado. En total se elaboró 180 ejemplares divididas en cuatro pruebas ya diferentes. A continuación, se detallan cada uno de los ensayos que se va a realizar en la investigación:

Tabla 1. CHICLAYO: Resistencia a compresión, con adición de fibra de polipropileno, 2023.

Resultado		Factores de análisis					
Dosificación		Concreto Patrón (Ejemplares)	Adición (0.3%)	Adición (0.9%)	Adición (1.5%)	Adición (2.5%)	Total, de Muestras
Resistencia a Compresión	7 días	3	3	3	3	3	15
	14 días	3	3	3	3	3	15
	28 días	3	3	3	3	3	15
Total		9	9	9	9	9	45

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 2. CHICLAYO: Resistencia a tracción, con adición de fibra de polipropileno, 2023.

Resultado		Factores de análisis					
Dosificación		Concreto Patrón (Ejemplares)	Adición (0.3%)	Adición (0.9%)	Adición (1.5%)	Adición (2.5%)	Total, de Muestras
Resistencia a Tracción	7 días	3	3	3	3	3	15
	14 días	3	3	3	3	3	15
	28 días	3	3	3	3	3	15
Total		9	9	9	9	9	45

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 3. CHICLAYO: Resistencia a flexión, con adición de fibra de polipropileno, 2023.

Resultado		Factores de análisis					
Dosificación		Concreto Patrón (Ejemplares)	Adición (0.3%)	Adición (0.9%)	Adición (1.5%)	Adición (2.5%)	Total, de Muestras
Resistencia a Flexión	7 días	3	3	3	3	3	15
	14 días	3	3	3	3	3	15
	28 días	3	3	3	3	3	15
Total		9	9	9	9	9	45

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 4. CHICLAYO: Modulo de elasticidad, con adición de fibra de polipropileno, 2023.

Resultado		Factores de análisis					
Dosificación		Concreto Patrón (Ejemplares)	Adición (0.3%)	Adición (0.9%)	Adición (1.5%)	Adición (2.5%)	Total, de Muestras
Módulo de Elasticidad	7 días	3	3	3	3	3	15
	14 días	3	3	3	3	3	15
	28 días	3	3	3	3	3	15
Total		9	9	9	9	9	45

Fuente: Elaboración propia.

Muestreo:

De acuerdo con, Arias (2020), nos manifiesta que el muestreo es un método que analiza la muestra y se realizará de forma aleatoria por medio de las operaciones estadísticas la cuales brindan cifras o número reales de los individuos que están

dentro de la población, este método se emplea cuando la población tiene una gran proporción de individuos, en el suceso que la población sea muy reducida no se emplea este método de análisis (p. 59).

En esta investigación el muestreo nos hace referencia a la técnica de selección, de manera que el muestreo es no probabilístico por conveniencia; por ende, no necesita de una fórmula estadística, si no de lo elegido por el tesista y de las características propias según la (Normas ASTM y NTP), lo que conlleva a la elección del investigador.

Unidad de análisis:

Son componentes que poseen características idénticas, escogidas de una parte de la población para ser parte de dicha muestra, por ejemplo, en esta investigación se incluyó ensayos para tamaño máximo nominal de agregados (mm), contenido de humedad (%), absorción (%), módulo de fineza (mm), resistencia a compresión (kg/cm^2), resistencia a tracción (kg/cm^2), resistencia a flexión (kg/cm^2), peso específico (gr/cm^3), módulo de elasticidad (kg/cm^2), ensayo de revenimiento “slump” (pulg) y temperatura (Celsius), a los cuales se adicionará fibra de polipropileno en proporciones de 0.3%, 0.9%, 1.5% y 2.5%.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.4.1. Técnicas de recolección de datos

Los procedimientos que se llevaron a cabo en este proyecto de investigación están constituidos por los formatos proporcionados por el laboratorio donde se analizarán las probetas de acuerdo a las ASTM y NTP. De igual forma, se utilizará el análisis de exploración de documentos tales como normas, guías, libros, resúmenes para determinar los métodos a seguir y contrastar los intervalos obtenidos sean aceptables para dicho estudio.

3.4.2. Instrumentos de recolección de datos

En la presente indagación se aplicó una técnica de visualización directa la cual nos permitirá recopilar información con una serie de fichas, los cuales satisfacen los requerimientos de las normas vigentes, NTP, ASTM y el método de diseño de mezcla ACI las cuales serán incluidas en la parte de anexos del proyecto.

Para la recaudación de dichos datos se emplearán los siguientes instrumentos que se proporcionan en el transcurso de la indagación:

- Ficha de observación.
- Ensayos especificados bajo los límites constituidos por la NTP y ASTM.
- Formatos de laboratorios.
- Formatos de las normas vigentes.
- Diseño de mezclas por el método A.C.I.

Para esta investigación se ejecutaron varios formatos los cuales serán para cada tipo de ensayo que se ha propuesto en la investigación:

Tabla 5. CHICLAYO: *Formatos para elaboración de ensayos, según normas establecidas, 2023.*

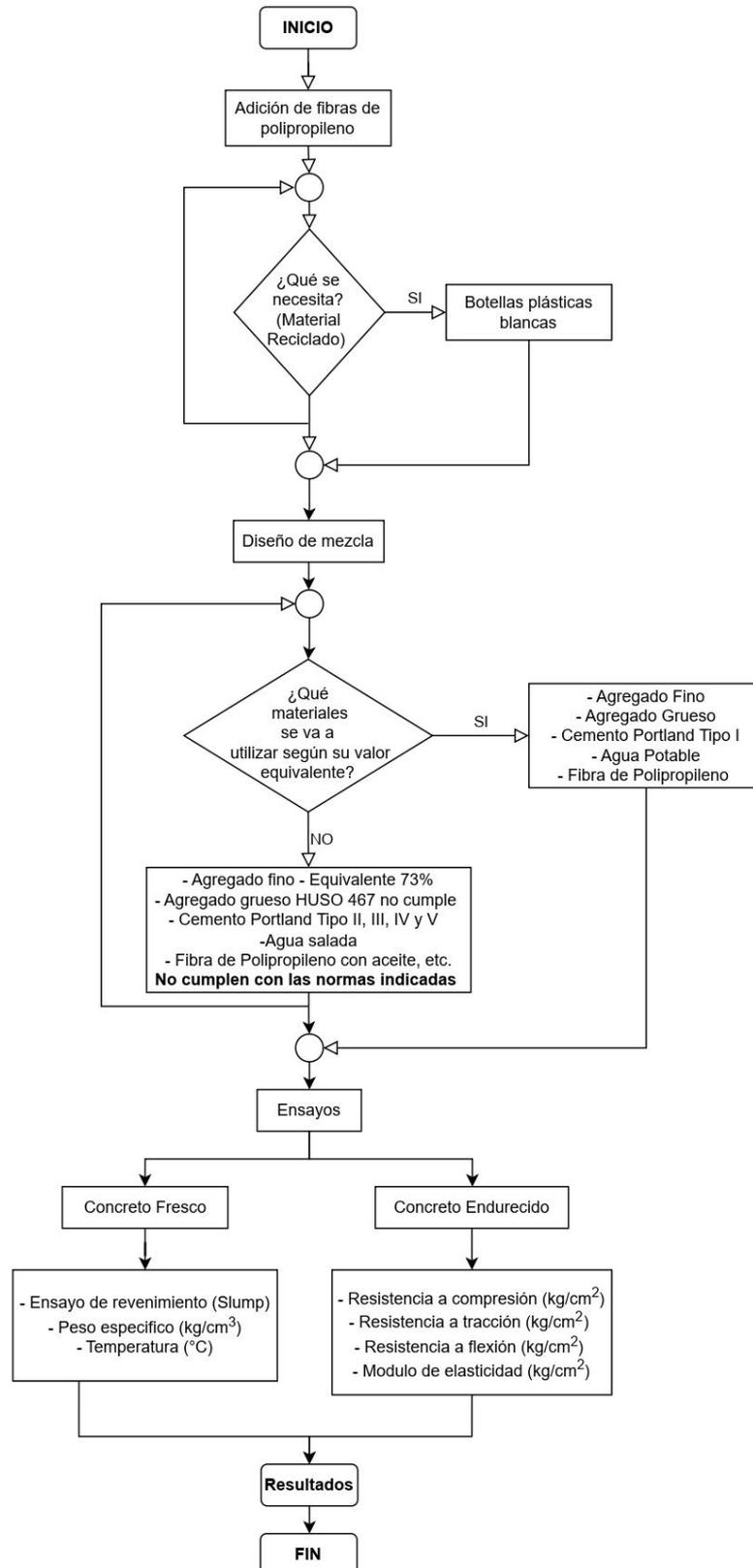
FORMATOS PARA ENSAYOS DEL PROYECTO
1) Formato del análisis físico de las fibras de polipropileno.
2) Formato del ensayo granulométrico de agregados.
3) Formato del ensayo de gravedad específica y absorción de los agregados.
4) Formato del ensayo de peso unitario de agregados.
5) Formato del ensayo de contenido de humedad de agregados.
6) Formato del ensayo de diseño de mezcla.
7) Formato para anotación de la resistencia a la compresión de probetas.
8) Formato para anotación de la resistencia a la tracción de probetas.
9) Formato para anotación de la resistencia a la flexión de probetas.

Fuente: Elaboración propia.

Para recopilar los datos referentes a los ensayos realizados en esta investigación, se consideró la norma técnica peruana (NTP) vigente en nuestro país, las normas ASTM y el método ACI para el diseño de mezcla, las cuales nos permitirán el desarrollo de la investigación correctamente.

3.5. Procedimientos

Figura 1. CHICLAYO: Procedimientos de la investigación, 2023.



Fuente: Elaboración propia.

A) Reciclado de fibra de polipropileno.

En este trabajo de indagación se utilizó las fibras de polipropileno o también llamadas microfibras sintéticas o plásticas, los cuales fueron obtenidas de botellas plásticas (transparentes) y se adicionara al concreto como aditivo de refuerzo en los diferentes ensayos realizados.

B) Selección de agregado grueso y fino.

Para realizar la selección de los agregados gruesos y finos en esta investigación se tomó como cantera a tres Tomas, ya que estos materiales se extraen a cielo abierto, obteniendo agregados óptimos para el diseño del concreto.

3.5.1. Recopilación de la fibra de polipropileno

Se realizo la recolección la fibra de botellas plásticas (transparentes) para poder cortarlos en pequeñas tiras de 12 mm x 50 mm teniendo en total como 4.538 kg de fibra para poder adicionarla en el concreto patrón en porcentajes de 0.3 %, 0.9 %, 1.5 % y 2.5 %.

3.5.2. Exploración de canteras

En esta indagación se efectuó la exploración de 3 canteras en específico, Cantera Bomboncitos Ferreñafe, Cantera La Victoria - Pátapo y Cantera Piedra Azul Ferreñafe y a cada una se le realizo un análisis granulométrico para conocer sus características de los agregados pertenecientes a cada cantera, de tal manera que nos permita conocer el módulo de fineza y los equivalentes de la arena que tiene cada una de las canteras en estudio. Cabe resaltar que se realizó la visita a cada uno de las canteras para extraer los agregados para hacer el ensayo granulométrico en el laboratorio.

3.5.3. Diseño de mezcla

El diseño de mezcla es fue importante para determinar la combinación de los agregados de tal forma que se obtenga un concreto que satisfaga los parámetros solicitados en las normas, bajo las condiciones de su uso, según su requerimiento de resistencia que se requiera lograr, costo o durabilidad.

3.5.4. Elaboración de ejemplares con concreto patrón y concreto con adición de fibra de polipropileno

Una vez obtenido los ensayos respectivos de los agregados y el diseño de mezcla se procedió a la realización de los ejemplares que está dentro de nuestra muestra en el proyecto de investigación empezando con el concreto patrón y consecutivamente con el concreto con adición de fibra en un 0.3%, 0.9%, 1.5% y 2.5%.

3.5.5. Rotura de probetas y obtención de datos

La rotura de los especímenes se efectuó a los 7, 14 y 28 días respectivamente, es importante recalcar que se apuntó todas las cargas con las que fueron comprimidas cada uno de los ejemplares, para luego proceder a realizar nuestros gráficos respectivos con las cargas y los días que curado de nuestras probetas.

3.6. Método de análisis de datos

En esta indagación los resultados alcanzados fueron analizados por medio de los formatos brindados por los laboratorios para cada uno de los ensayos que se lleva a cabo en el proyecto de investigación, de tal manera que el Software Microsoft office Excel y los procesos estadísticos nos permitirán procesar la información obtenida durante todas las pruebas a lo largo de la investigación. De igual modo, para la selección de datos, se observará desde el momento que se realizó el diseño de la mezcla se tomará las anotaciones respectivas y necesarios, para posteriormente contrastarlos con la hipótesis de la investigación ya planteada al inicio.

3.7. Aspectos éticos

Esta investigación permitió conseguir resultados únicos y precisos ya que se aplicará formatos para los diversos ensayos propuestos en la investigación, los cuales se basan en la norma técnica peruana (NTP), normas ASTM, método ACI y posteriormente acorde con las normas de la universidad. Del mismo modo, se debe de tener respeto hacia los autores, de igual manera, se debe de realizar el correcto citado, tomando como referencia la guía del sistema ISO 690 y 690-2, ya que esta investigación será evaluada por el programa TURNITIN para garantizar un trabajo auténtico. También se debe de tomar en cuenta el código de ética de investigación

de la universidad cesar vallejo, la cual nos permitirá realizar una investigación con una serie de normas que regulan las buenas prácticas de ética, del mismo, la investigación tuvo como pautas, normas brindadas por el docente del curso Ing. Julio César Benites Chero.

El código de ética de la universidad cesar vallejo se basa en autonomía, beneficencia, competencias profesionales y científicas, integridad humana, justicia, libertad, prioridades, respeto y transparencia. Todos los proyectos de investigación deben basarse en este reglamento brindado por la universidad, para tener autonomía y autenticidad del proyecto a realizar.

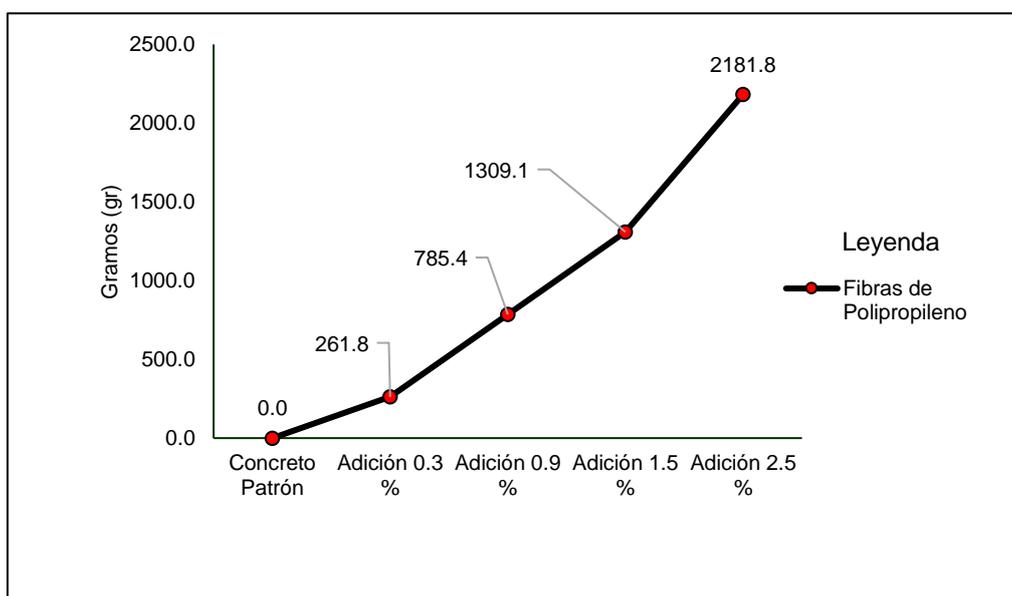
IV. RESULTADOS

Este proyecto de indagación se desarrolló en el laboratorio EMP Asfaltos, la cual se encuentra situado en el distrito de Chiclayo.

4.1. Resultados del OE.1

A partir de un análisis detallado se observaron las proporciones de fibra de Polipropileno (reciclado) que se le agrego al concreto patrón, a continuación, se mostrara la cantidad de fibra en gramos lo cual fue adicono al concreto patrón.

Figura 2. CHICLAYO: Adición de fibra de polipropileno, concreto $f'c = 280\text{kg/cm}^2$ en gramos, 2023.



Fuente: Elaboración propia.

En la figura 2 se exhibe las proporciones de fibra de polipropileno en gramos y en porcentajes los cuales fueron adicionados al concreto patrón con el fin de mejorar las sus características, en la cual se identifica que la adición de 0.3% equivale a 261.8 gr, asimismo, la adición de 0.9% equivale a 785.4 gr, de manera similar la adición de 1.5% equivale a 1309.1 gr y por último la adición de 2.5% equivale a 2181.8 gr.

4.2. Resultados del OE.2

Se determinó la correcta dosificación de los materiales que se incorporó en el concreto $f'c = 280\text{kg/cm}^2$ con la finalidad de perfeccionar sus características.

Tabla 6. CHICLAYO: Dosificación de diseño de mezcla $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$, por cada ejemplar, 2023.

Diseño de Mezcla	9 vigas (15x15x53)	9 probetas (10x20cm)	9 probetas (15x30cm)	TOTAL
Cemento	55.410 kg	7.390 kg	24.470 kg	87.270 kg
Agua	23.8 m3	3.2 m3	10.5 m3	37.5 m3
Agregado Fino	81.8 kg	10.9 kg	36.1 kg	128.9 kg
Agregado Grueso	115.2 kg	15.4 kg	50.9 kg	181.5 kg

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 6 se logró identificar la correcta dosificación de los materiales para el diseño de mezcla de un concreto $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$, como se observa se tiene 87.270 kg de cemento, agua 37.5 m3, agregado fino 128.9 kg y agregado grueso 181.5 kg para un total de 27 ejemplares.

4.3. Resultados del OE.3

De acuerdo con los ensayos realizados a los agregados se pudo determinar sus características geotécnicas, a continuación, se resume una tabla con cada una de sus propiedades de los agregados con las que se realizó el diseño de mezcla.

Tabla 7. CHICLAYO: Características físicas y mecánicas, agregado grueso y agregado fino, 2023.

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	AGREGADO FINO	AGREGADO GRUESO
Módulo de fineza	%	2.83	-----
Gravedad específica	Base seca	2.505	-----
Absorción	%	1.85	0.86
Humedad natural	%	2.35	0.53
Peso unitario suelto	kg/m3	1440	1490
Peso unitario compactado	kg/m3	1629	1548
Equivalente de arena del solicitante	%	76%	-----
Peso específico	Base seca	-----	2.649

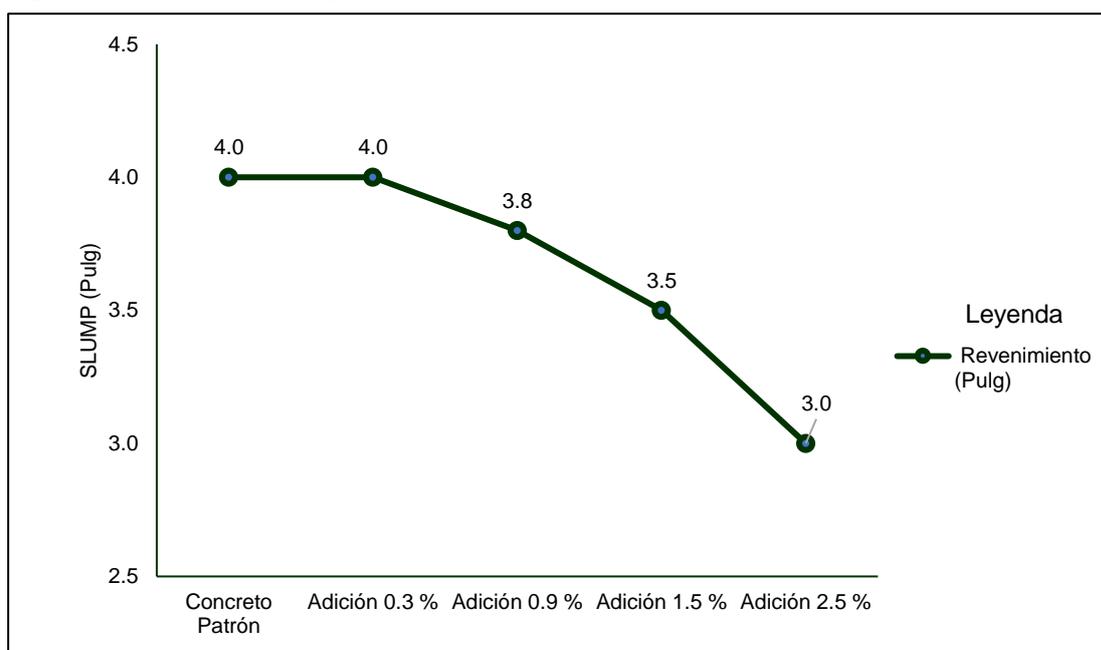
Fuente: Elaboración propia.

Como se exhibe en la tabla 7 se logró identificar las cualidades de los agregado que se usó en para la elaboración de los especímenes, con respecto al agregado fino se obtuvo un módulo de fineza de 2.83%, gravedad específica de 2.505 base seca, absorción de 1.85%, humedad natural 2.35%, peso unitario suelto 1440 kg/m3, peso unitario compactado 1629 kg/m3 y un equivalente de 76%, asimismo el agregado grueso tubo una absorción de 0.86%, humedad natural 0.53%, peso unitario suelto 1490 kg/cm3, peso unitario compactado 1548 kg/m3 y por ultimo un peso específico de 2.649 base seca.

4.4. Resultados del OE.4

De acuerdo con las pruebas elaborados en el laboratorio se lograron identificar las cualidades físicas con las que cuenta el hormigón $f'c=280 \text{ kg/cm}^2$ con incorporación de microfibras sintéticas en proporciones de 0.3%, 0.9%, 1.5% y 2.5%, las pruebas realizadas fueron, ensayo de revenimiento, peso específico y temperatura.

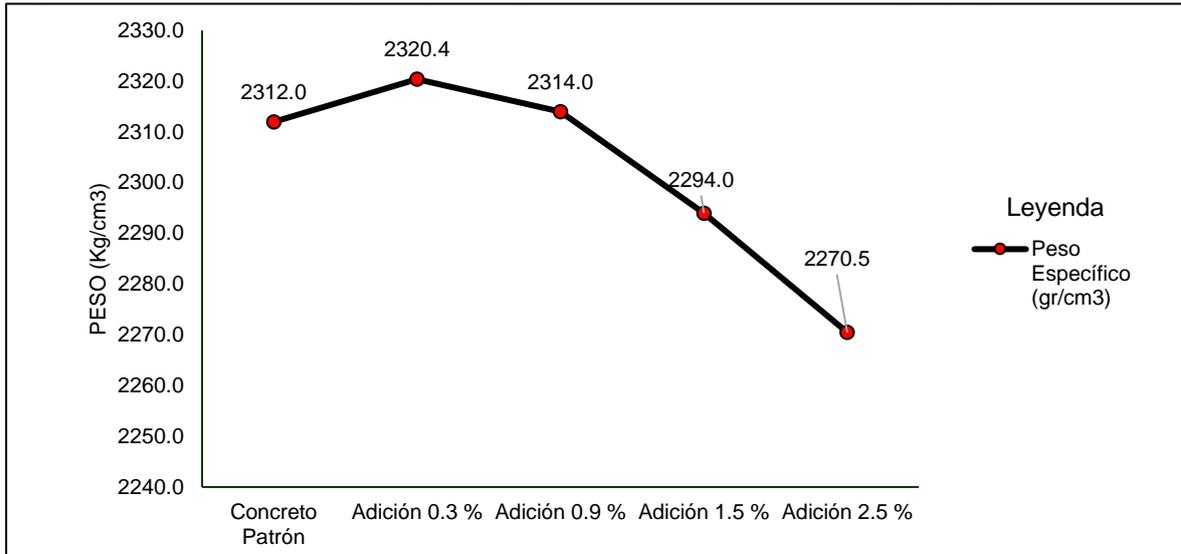
Figura 3. CHICLAYO: Ensayo de revenimiento, con adición de fibra de polipropileno, 2023.



Fuente: Elaboración propia.

En la figura 3, se puede observar el slump que obtuvo el concreto con cada uno de las proporciones de microfibras plásticas. El concreto patrón (CP) tuvo un slump de 4 pulgadas esto equivale a 10.16 cm, de manera similar, el concreto más adición de 0.3% de fibra se obtuvo un slump de 4 pulgadas que equivale a 10.16 cm, de igual forma, el concreto patrón más 0.9% de fibra se obtuvo un slump de 3.8 pulgadas eso equivale a 9.652, de igual forma, el concreto patrón más 1.5% de microfibra plástica alcanzó un slump de 3.5 pulgadas eso equivale a 8.89cm. por consiguiente al aumentar más microfibras sintéticas al hormigón convencional el Slump seguirá disminuyendo significativamente acorde al porcentaje añadido, de tal manera se puede deducir que mientras más fibra se incorpora al hormigón menor será su trabajabilidad, por eso hay una dosis optima que ayuda a mejorar las cualidades del hormigón, satisfaciendo las normas vigentes en la actualidad.

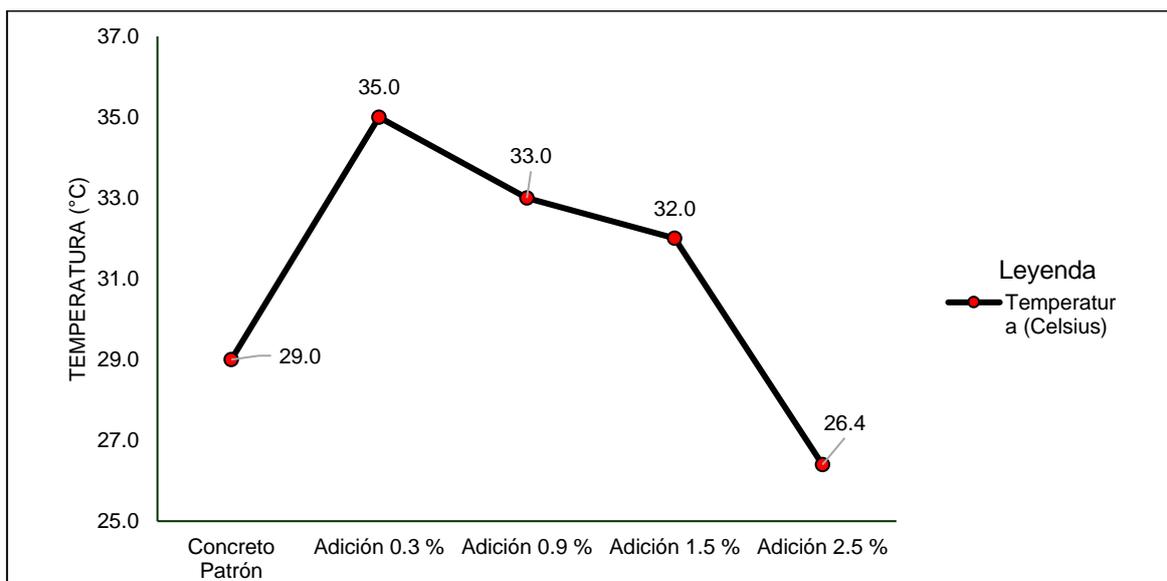
Figura 4. CHICLAYO: Ensayo de peso específico, con adición de fibra de polipropileno, 2023.



Fuente: Elaboración propia.

Como se visualiza en la figura 4, se realizaron los ensayos de peso específico al CP + FP. El hormigón habitual (CP) tuvo un peso específico de 2312.0 kg/cm², de manera similar el hormigón convencional más incorporación de FP en 0.3% alcanzó un peso específico de 2320.0 kg/cm², de igual forma el hormigón convencional más incorporación de FP en 0.9% alcanzó un peso específico de 3314.0 kg/cm², de igual modo el hormigón convencional más incorporación de FP en 1.5% alcanzó un peso específico de 2294.0 kg/cm², por último, el hormigón convencional más incorporación de FP en 2.5% alcanzó un peso específico de 2270.5 kg/cm².

Figura 5. CHICLAYO: Ensayo de temperatura, con adición de fibra de polipropileno, 2023.



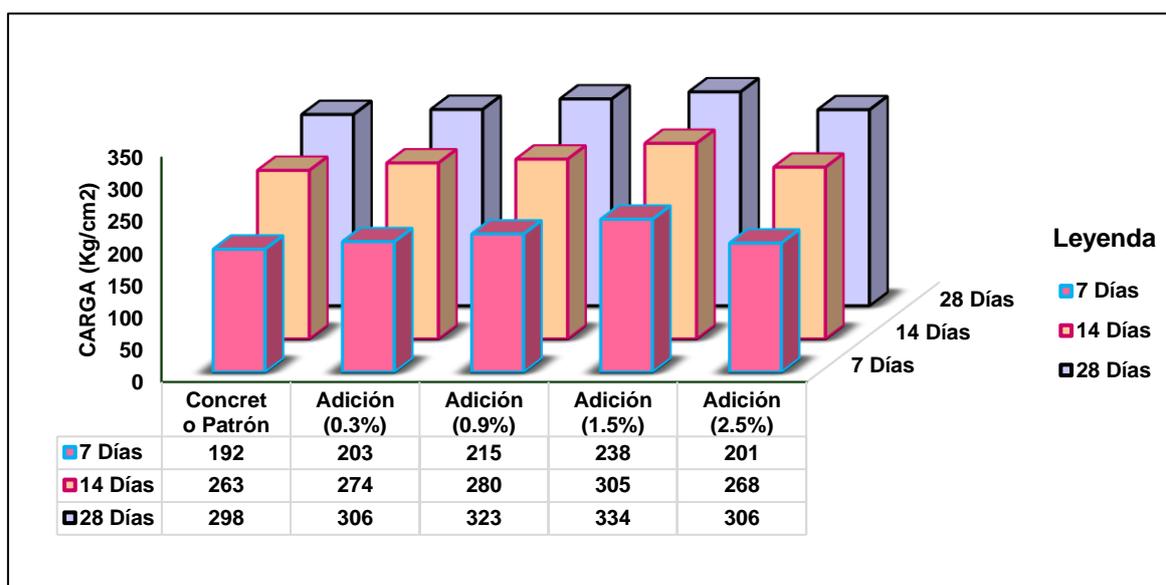
Fuente: Elaboración propia.

Como muestra la figura 5, se realizó el ensayo de temperatura a cada una de las adiciones, el concreto convencional alcanzo una temperatura de 29.0 °C, el hormigón convencional más la adición de microfibras plásticas en un 0.3% tuvo una temperatura de 35.0 °C, de igual manera, el hormigón convencional más la adición de 0.9% tuvo una temperatura de 33.0 °C, de manera similar, el hormigón convencional más la adición de 1.5% tuvo una temperatura de 32.0 °C, por último, el hormigón convencional más la adición de 2.5% tuvo una temperatura de 26.4 °C.

4.5. Resultados del OE.5

Con respecto a las pruebas realizadas en el laboratorio se determinó las cualidades mecánicas con las que cuenta el hormigón $f'c=280$ kg/cm² con adición de microfibras sintéticas en lo cual contempla las proporciones de 0.3%, 0.9%, 1.5% y 2.5%, con respecto a 7, 14 y 28 días de mejoramiento del hormigón.

Figura 6. CHICLAYO: Ensayo de resistencia a compresión, con adición de fibra de polipropileno, 2023.



Fuente: Elaboración propia.

Como se observa en la figura 6, se realizó las pruebas de resistencia a compresión a los 7, 14 y 28 días de curado, en la cual el hormigón convencional más la adición de 1.5% de fibra tiene un aumento continuo de la carga 192 kg/cm², 263 kg/cm² y 298 kg/cm² a 238 kg/cm², 305 kg/cm² y 334 kg/cm² a los 7, 14 y 28 días respectivamente. Sin embargo, en el 2.5% baja a 201 kg/cm², 268 kg/cm² y 306 kg/cm² a los 7, 14 y 28 días respectivamente. Ver informe de propiedades mecánicas más detallado colocado en los anexos.

V. DISCUSIÓN

Con respecto al objetivo específico identificar las características físicas que tienen las fibras de polipropileno al ser adicionadas en un concreto $f'c=280\text{kg/cm}^2$ – Chiclayo, se logró identificar el peso específico de la fibra de polipropileno que se adiciono al concreto patrón, la primera incorporación fue de 261.8 gr, la segunda adición fue de 785.4 gr, la tercera adición fue de 1309.1 gr y por último se logró adicionar 2181.8 gr de fibra a los diferentes ensayos con el fin de mejorar sus características, en la cual se determinó que la adición optima fue la de 1309.1 gr. como se muestra en la figura 2. En la que concuerda con los investigadores García y Jacay (2020), donde nos menciona que adicionó microfibras sintéticas en relación de 200 g/m³, 300 g/m³ y 400 g/m³, en la cual se deduce que la óptima porción de microfibras plásticas incorporadas en el hormigón fue la de 400 g/m³.

Con respecto al objetivo específico incorporar microfibras plásticas en proporciones de 0.3%, 0.9%, 1.5% y 2.5% para perfeccionar las cualidades del hormigón $f'c= 280\text{ kg/cm}^2$ – Chiclayo, se realizó la correcta dosificación del diseño de mezcla que se empleó con la adición de microfibras sintéticas, logrando mejorar las características del hormigón convencional, cómo se puede observar en la tabla 7. en concordancia con los investigadores Curo y Huaytalla (2022), incorporo 0.5%, 1%, 1.5% de fibras de polipropileno en las siguientes pruebas de compresión, tracción y flexión. Al igual que los autores, Lutfur, Mijia y Xinan (2018), incorporo 2% de microfibras sintéticas en la cual manifiesta que mejora la resistencia a la flexión. En correlación de los investigadores Drago, Branko y Jakob (2019), adiciono microfibras plásticas en proporciones de 0,25%, 0,50% y 0,75% en la que manifiesta que un 0,50 % en volumen de microfibras sintéticas aumentaba un 15 % la resistencia del concreto.

Con respecto al objetivo específico describir las características geotécnicas de los agregados que se adicionaran en el diseño de mezcla del concreto $f'c= 280\text{ kg/cm}^2$ – Chiclayo, se pudo deducir que las características físicas que tuvo el agregado grueso y fino, los cuales fueron utilizaron para hacer el diseño de mezcla, en la que se obtuvo un módulo de fineza del agregado fino de 2.83%, gravedad especifica 2.505 base seca, absorción de 1.85%, humedad natural 2.35%, peso unitario suelto 1440 kg/m³, peso unitario compactado 1629 kg/m³ y su equivalente de área fue 76% de manera similar, se encontró las propiedades del agregado grueso la absorción

0.86%, humedad natural 0.53%, peso unitario suelto 1490 kg/m³ y un peso específico 2.649 base seca. En concordancia a los investigadores Zúñiga y Condori (2019), nos manifiesta que las características del agregado grueso y fino los cuales se emplearon para su diseño de mezcla. El módulo de fineza que arrojó en el agregado fino fue de 2.7%, peso unitario suelto 1.68 gr/cc, peso unitario compactado 1.88 gr/cc, su contenido de humedad 1.39%, peso específico 2.7 gr/cc y absorción 1.56%, en el caso del agregado grueso arrojaron que su peso unitario suelto 1.48 gr/cc, peso unitario compactado 1.62 gr/cc, contenido de humedad 0.74, peso específico 2.67 gr/cc y por último la absorción que es de 1.29 %. Por otro lado, todo está según norma técnica peruana, ASTM y MTC.

Con respecto al objetivo específico explicar las propiedades físicas del concreto $f_c=280 \text{ kg/cm}^2$, con adición de microfibras sintéticas en dosis de 0.3%, 0.9%, 1.5% y 2.5%, se determinaron los ensayo de revenimiento que se realizó al concreto con adición de microfibras sintéticas en diferentes proporciones, el hormigón convencional alcanzó un slump de 4", al incorporar 0.3% se obtuvo un slump de 4", al adicionar 0.9% se consiguió un slump de 3.8", al adicionar 1.5% se obtuvo 3.5", por último, cuando se adiciono 2.5% se alcanzó un slump de 3". En relación con el investigador Reynoso (2020), en el ensayo de revenimiento obtuvo un asentamiento del 12% (3"), incorporando una dosis de 1 kg/m³, todo está basado en la norma NTP 339. 035.

Con respecto al peso específico del hormigón con microfibras plásticas y convencional se logró identificar el peso que se obtuvo para cada uno de las pruebas, con relación al hormigón convencional se identificó un peso específico de 2312.0 kg/cm³, al incorporar una dosis de 0.3% de fibra se evidencio un peso específico de 2320.4 kg/cm³, al incorporar una dosis de 0.9% arrojó un peso específico de 2314.0 kg/cm³, al adicionar un 1.5% arrojó un peso específico de 2294.0 kg/cm³ y al adicionar un 2.5% arrojó un peso específico de 2270.5 kg/cm³, Como se indica en la gráfica 4. En concordancia del investigador Ayacila (2022), indica que el peso específico que obtuvo en el concreto patrón fue de 2320.8 kg/cm², expresado por unidad de volumen sin incluir los vacíos, de igual forma todos los parámetros están basados en la NTP 339. 046.

En relación el ensayo de temperatura se obtuvo para el hormigón convencional y el hormigón con incorporación de microfibras sintéticas, el concreto patrón tuvo una temperatura de 29°C, al adicionar fibra en un 0.3% tuvo una temperatura de 35°C, al adicionar fibra en un 0.9% tuvo una temperatura de 33°C, al adicionar fibra en un 1.5% tuvo una temperatura de 33°C por último al adicionar 2.5% su temperatura fue 26.4°C. Así como se muestra en la gráfica 5, de igual forma todo se está basando en la norma ASTM-C-1064 y NTP 339. 184.

En relación al objetivo específico evaluar las propiedades mecánicas del concreto $f_c=280 \text{ kg/cm}^2$, con adición de microfibras plásticas en dosis de 0.3%, 0.9%, 1.5% y 2.5%, se refleja la resistencia a compresión que se alcanzó a los 28 días de curado. El hormigón habitual mostro una resistencia de 298.3 kg/cm^2 , de igual forma cuando se adiciono 0.3% de microfibra sintética se alcanzó una resistencia de 306.3 kg/cm^2 , de manera similar, al adicionar fibra en 0.9% se consiguió una resistencia de 322.6 kg/cm^2 , similarmente, al adicionar fibra en 1.5% se logró alcanzar una resistencia de 333.6 kg/cm^2 , finalmente al adicionar 2.5% se consiguió una resistencia de 305.8 kg/cm^2 , como se muestra en el grafico 6, estos hallazgos obtenidos guardan relación con, Oblitas (2021), ya que manifiesta que los resultados obtenidos cuando adiciono un 0,1 % de fibra aumenta la resistencia a la compresión en un 12 % por encima del concreto patrón. La cual está basada en la (NTP 339. 034).

Con respecto con la resistencia a tracción el hormigón habitual mostro una resistencia a tracción de 22.6 kg/cm^2 , de igual manera, al adicionar 0.3% se logró una resistencia de 25.5 kg/cm^2 , asimismo al adicionar 0.9% se consiguió una resistencia de 28.1 kg/cm^2 , de manera similar cuando se adiciono 1.5% se consiguió una resistencia de 26.0 kg/cm^2 y finalmente al adicionar 2.5% se consiguió una resistencia de 23.8 kg/cm^2 , como se muestra en el grafico 7. Estos resultados guardan concordancia con Oblitas (2021), donde indica que al incorporar un 0,1 % de fibra esto aumenta la resistencia a tracción indirectas en un 79 % por encima del concreto convencional. La cual está basada en la (NTP 339. 084).

Con relación a la resistencia a flexión conseguida a los 28 días de curado con respecto al concreto patrón mostro una resistencia de 48.8 kg/cm^2 , asimismo al adicionar 0.3% se logró obtener una resistencia de 51.9 kg/cm^2 , de igual modo, al

adicionar 0.9% se logró una resistencia de 54.9 kg/cm², y cuando se adiciono 1.5% se logró una carga de 58.5 kg/cm², por último, cuando de adiciono 2.5% se logró una resistencia de 54.8 kg/cm², como se indica en la gráfica 8. Estos resultados guardan relación con Aquino (2019), en la cual incorporo 100 g/m³ de microfibras sintéticas, mejora la resistencia a flexión a los 28 días obteniendo un 7,02% y 5,45% por encima del concreto convencional. La cual está basada en la (NTP 339. 078).

Con énfasis al módulo de elasticidad a los 28 días de curado al adicionar fibras de polipropileno, los resultados arrojados muestran que el concreto patrón alcanzo un módulo de 259872.1 Kg/cm², al adicionar 0.3% alcanzó un módulo de 271012.5 Kg/cm², cuando se adiciono 0.9% se alcanzó un módulo de 290656.8 Kg/cm², al adicionar 1.5% se alcanzó 262627.8 Kg/cm² y cuando se adiciono 2.5% se alcanzó un módulo de 255155.8 Kg/cm², como se muestra en la gráfica 9. Estos resultados guardan relación con Abad (2023), en la que manifiesta que el módulo de elasticidad lograda en su investigación fue de 158472.04 kg/cm² a los 28 días de curado. La cual está basada en la norma (ASTM C469).

VI. CONCLUSIONES

- Las cualidades físicas de las microfibras sintéticas como el peso específico son favorables para ser adicionadas al concreto, ya que actúan como un refuerzo secundario, resisten hasta temperaturas de 70°C, de igual modo, tiene una gran capacidad de restauración elástica, al mismo tiempo, es fácil reciclar este material, de manera similar mejora la ductilidad del concreto y posee alta resistencia al impacto.
- Se logró precisar las dosificaciones siguientes, 0.3% equivale a 261gr, 0.9%, equivale 785gr, 1.5% equivale 1309.1gr y 2.5% equivale 2181.8, las cuales se adicionaron al concreto con el fin de mejorar sus características físicas y mecánicas, de igual forma cabe precisar que la mejor adición fue la de 1.5%, esta proporción se logró óptimos resultados en el experimento de resistencia a compresión.
- Con los ensayos realizados se identificó las características geotécnicas con las que cuenta los agregados que fueron usados en el diseño de mezcla, en relación al agregado fino, se alcanzó un módulo de fineza de 2.83%, absorción 1.85%, humedad natural 2.35% y un equivalente de arena de 76%. De manera similar con el agregado grueso, absorción 0.86% y humedad natural de 0.53%.
- Con los ensayos que se realizaron al concreto fresco se identificó las propiedades físicas con las que cuenta el concreto patrón y las diferentes proporciones de microfibras sintéticas entre las cuales están, Slump 3" – 4" pulgadas, temperatura 26.4°C – 35°C y peso específico 2770.5 kg/cm³ – 2320.4 kg/cm³.
- En consideración de los ensayos realizados al concreto endurecido se identificó las propiedades mecánicas, en las que se determinó los porcentajes óptimos con relación a las dosificaciones, en relación a las pruebas de resistencia a compresión el porcentaje óptimo fue 1.5% con una resistencia de 333.6 kg/cm², del mismo modo con las pruebas de resistencia a tracción el porcentaje óptimo fue 0.9% con una resistencia de 26.2 kg/cm², de manera similar con la resistencia a flexión el porcentaje óptimo fue 1.5% con una resistencia de 58.5 kg/cm² y de igual forma, con el módulo de elasticidad el porcentaje óptimo fue 0.9% con un $E_c = 290656.8 \text{ kg/cm}^2$.

VII. RECOMENDACIONES

- Se recomienda conocer para futuras investigaciones las características con las que cuenta la fibra de polipropileno recicladas tales como peso específico para poder adicionarla al concreto, asimismo, estas fibras plásticas resisten temperaturas de 70°C a más, de igual forma se debe tener en cuenta su capacidad de restauración plástica, también se indica que las fibras sean de las mismas características, para que no sufran ningún tipo de variación o modificación o altere la resistencia del concreto requerido al ser adicionadas al concreto.
- Se recomienda para futuras indagaciones utilizar microfibras sintéticas o plásticas reciclados en proporciones de 0.3%, 0.9%, 1.5% y más, ya que con esos porcentajes se obtienen resultados satisfactorios en los ensayos realizados referente al hormigón $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$.
- De manera similar, se indica a futuras indagaciones efectuar los análisis necesarios que permitan diagnosticar las cualidades de los agregados que cumplan el equivalente de limpieza mayor a 75%, los cuales se incorporaran en su diseño de mezcla, de tal forma que el concreto no sufran ningún tipo de variación por las características de las mismas.
- Se recomienda para futuras indagaciones realizar los ensayos correspondientes de Slump, Temperatura y Peso específico con el fin de conocer las propiedades físicas con las que cuenta el concreto en estado fresco, del mismo modo, permite tener una apreciación clara si se está trabajando con los parámetros establecidos en las normas estandarizadas para cada uno de los ensayos.
- De igual forma, se recomienda para trabajos futuros hacer todas las pruebas correspondientes de resistencia a compresión, tracción, flexión y módulo de elasticidad guiándose de las normas que están determinadas para cada uno de los ensayos. De manera similar, se recomienda seguir todos los procedimientos o parámetros para la elaboración de los ejemplares rectangulares y cilíndricos, para que no sufran ningún tipo de deformación, como por ejemplo cangrejeras, fisuras o hinchamientos.

REFERENCIAS

- ABAD, Yuusselfi. 2023. ADICION DE FIBRA DE POLIPROPILENO Y NYLON PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FISICAS-MÉCANICAS DEL CONCRETO. Pimentel: Universidad Señor de Sipán, Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Urbanismo. Para optar el Título Profesional de Ingeniería Civil. Disponible: <https://hdl.handle.net/20.500.12802/11160>
- AQUINO Rafael, Javier. 2019. DISEÑO DE MORTERO CON ADICIÓN DE MICROSILICE Y MICROFIBRA DE POLIPROPILENO PARA DIFERENTES USOS EN EL CAMPO DE INGENIERÍA CIVIL. Cajamarca: Universidad Nacional de Cajamarca, Facultad de Ingeniería, 2019. pág. 144, Optar el Título Profesional de Ingeniería Civil. Disponible en: <http://hdl.handle.net/20.500.14074/3350>
- ATOCHE, Jorge. "INCORPORACIÓN DE RESIDUOS DE POLVO DE GRANITO COMO REEMPLAZO PARCIAL DE ARENA EN EL CONCRETO ``". Tesis (PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE: INGENIERO CIVIL). Chiclayo: Universidad Señor de Sipán ,2022. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12802/10074>
- ASOCIACIÓN Americana de Ensayo de Materiales (Estados Unidos). ASTM-C1064, 2017: Ensayo de Materiales. Washington D.C.: 2017. 1pp.
- ARASH Karimi, Amir Shirkhami y Zhuge Y. 2023. Experimental investigation of GFRP-RC beams with Polypropylene fibers and waste granite recycled aggregate. 2023. Disponible en : 10.1016/j.istruc.2023.02.068
- BLAS, Aquiles y Mena Wilfredo "Efecto de sustitución del 2% y 5% de agregado grueso en peso por polvo de roca caliza en resistencia a la flexión en el concreto patrón Huaraz - Ancash". Tesis (Para obtener el título profesional de ingeniero Civil). Huaraz: Universidad César Vallejo .2019. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/45843>
- BAYESTEH,Hamed ,SHARIFI,Madih y HAGSHENAS,Ali . Effect of stone powder on the rheological and mechanical performance of cement-stabilized marine clay/sand. [En línea].30 noviembre 2020, 120792[Fecha de consulta :19 de

mayo 2023]. Disponible en:
<https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2020.120792>

B. S. Olivera, "Influencia de la incorporación de macrofibras y microfibras de polipropileno reciclado en la resistencia del shotcrete para estabilización de taludes," Bachiller, Facultad de Ingeniería, Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, Chiclayo, Perú, 2019. [En línea]. Disponible en: <http://hdl.handle.net/20.500.12423/5639>

CHOUBEY, Utpal y AHIRWAR, Mr. Amit. effects of stone dust with partially replacing natural sand in properties of concrete. septiembre de 2020. [Fecha de consulta :19 de mayo 2023]. Disponible en: <https://ijtre.com/wp-content/uploads/2021/10/2020080126.pdf>

CHUMPITAZ Ochoa, Gianfranco. 2019. PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE UN CONCRETO ELABORADO CON AGREGADO GRUESO PROVENIENTE DEL CONCRETO RECICLADO. Lima: Universidad San Martín de Porres, Facultad de Ingeniería y Arquitectura, 2019. pág. 222, Para Obtener el Título Profesional de Ingeniería Civil. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12727/6960>

CURO Cornetero, Jorge y HUAYTALLA Huaman, Robert. 2022. Incorporación de fibras de polipropileno para mejorar propiedades mecánicas del concreto F'c 210 kg/cm²-2022. Lima: Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Escuela Profesional de Ingeniería Civil, 2022. pág. 123, Para Obtener el Título Profesional de Ingeniería Civil.

CFS Concret Flooring. (2021). Properties of Concrete in Construction. Reino Unido. Recuperado el 22 de junio de 2021, Disponible en: <https://concreteflooringsolutions.co.uk/blog/properties-of-concrete-inconstruction/>

DIAZ, Jorge y RODRÍGUEZ Jhordano. ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL MEJORAMIENTO DE LA RESISTENCIA DE UN CONCRETO FC 210 KG/CM², SUSTITUYENDO EL 10% DE ARENA GRUESA POR POLVO DE ROCA GRANITO DE LA CANTERA DE TALAMBO EN LA CIUDAD DE CHEPÉN-LA LIBERTAD" . Tesis (Para obtener el título de ingeniero civil).

Trujillo: Universidad privada Antenor Orrego ,2019. Disponible en:
<https://hdl.handle.net/20.500.12759/4632>

DIAZ, Jose. 2023. Evaluación de la resistencia a la tracción del concreto empleando fibra sintética. Tesis (Para optar el título profesional de ingeniería civil). Pimentel: Universidad Señor de Sipán, Escuela Profesional de Ingeniería Civil. Disponible:
<https://repositorio.uss.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12802/11161/Diaz%20Tapia%20Jose%20Felix.pdf?sequence=11&isAllowed=y>

ENCIMA, Edwin y MARIN, MARCOANTONIO. Influencia de la piedra triturada y canto rodado en concreto permeable para drenaje pluvial en ciclovía norte Juliaca, Puno 2022. Tesis (Para optar el título profesional de ingeniero civil). Lima: Universidad Cesar Vallejo ,2022. Disponible en:
<https://hdl.handle.net/20.500.12692/91848>.

Effect of polypropylene fibers on shrinkage and cracking of concretes. SANJAYAN, J. 2019. s.l: Materials and Structures, 2019. Disponible en:
<https://link.springer.com/article/10.1617/s11527-008-9361-2>

Effect of stone powder content on the mechanical properties and microstructure of tunnel slag aggregate-based concrete, por Fengjuan Wang. [et al]. [En línea]. 24 julio 2023, 131692. [Fecha de consulta:19 de mayo 2023 Disponible en:
<https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2023.131692>

Eficacia del tratamiento químico sobre fibras de polipropileno como refuerzo en hormigón permeable. LUTFUR, Akand, MIJIA, Yang y XINAN, Wang. 2018. s.l. : Construcción y Materiales de Construcción, 28 de Febrero de 2018, Vol. 163, págs. 32-39. Disponible en:
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S095006181732473X?via%3Dihub>

ESTOFANERO Huaman, Eswin. 2022. ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO FRESCO Y ENDURECIDO, PARA EL DISEÑO DE PAVIMENTOS RÍGIDOS ADICIONANDO FIBRAS DE POLIPROPILENO EN LA AVENIDAHUANCANÉ – JULIACA”. Puno: Universidad Nacional del

Altiplano, 2022. pág. 168, Para Obtener el Título Profesional de Ingeniería Civil. Disponible en: <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/20.500.14082/18892>

Evaluación de las propiedades mecánicas del hormigón C80 preparado con diferentes contenidos de polvo de piedra mediante un análisis estadístico, por Hongmei Wu. [et al]. [En línea]. 15 de septiembre de 2022. [Fecha de consulta: 19 de mayo 2023] Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jobbe.2022.104754>

EL, Sherif, JULIE y otros. Novel approach to improve crumb rubber concrete strength using thermal treatment. [En línea]. 30-diciembre 2019, n°116901. [Fecha de consulta: 19 de mayo 2023] Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2019.116901> Estudio experimental sobre polvo de piedra triturada fina como residuo sólido como reemplazo parcial del cemento, por Rizwan Ahmad [et al]. [En línea]. 24 de marzo de 2023. [Fecha de consulta: 19 de mayo 2023] Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2023.03.222>

GARCIA Ochoa, Carlos y CORDOVA Vasquez, Kevin. 2021. "EVALUACIÓN DEL CONCRETO PERMEABLE CON INCORPORACIÓN DE FIBRA DE POLIPROPILENO PARA PAVIMENTO DE TRÁNSITO LIGERO – UCAYALI". Pucallpa: Universidad Nacional de Ucayali, Facultad de Ingeniería de Sistemas e Ingeniería Civil, 2021. pág. 163, Para Obtener el Título Profesional de Ingeniería Civil. Disponible en: <http://repositorio.unu.edu.pe/handle/UNU/5152>

GUERRA Romani, Joel. 2022. UTILIZACIÓN DE FIBRAS DE POLIPROPILENO EN PAVIMENTOS RÍGIDOS DE VÍAS URBANAS. Huancayo: Universidad Peruana Los Andes, 2022. pág. 166, Para Obtener el Título Profesional de Ingeniería Civil. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12848/3767>

GUIDO, Boy. ELABORACIÓN DE CONCRETO DE ALTA RESISTENCIA INCORPORANDO PARTÍCULAS RESIDUALES DEL CHANCADO DE PIEDRA DE LA CANTERA TALAMBO, CHEPÉN. Tesis (TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL AMBIENTAL). Chiclayo: Universidad Santo

Toribio de Mogrovejo .2018. Disponible en:
<http://hdl.handle.net/20.500.12423/1340>

GUITARRA, Lidia. “Análisis de la resistencia a compresión y flexión del concreto $f_c=210\text{kg/cm}^2$ con adición al 0.2%, 0.5% y 0.8% de fibra de nido de chihuaco, según norma aci, junin -2020”. Tesis (para optar el título profesional de ingeniería civil). Lima: Universidad Privada del Norte. 2022. Disponible en:
<file:///C:/Users/Paul%20Alejandro/Downloads/Guitarra%20Vasquez,%20Lidia%20Tabita.pdf>

JALIXTO, Brajhan y PERCCA, Americo. Influencia de las fibras de polipropileno en las propiedades plásticas y mecánicas del concreto $F_c=210, 280 \text{ Kg/cm}^2$ - Cusco 2021. Tesis (Para optar el título profesional de ingeniero civil) [En línea].1-diciembre 2021, n.º1. [Fecha de consulta :31 de mayo 2023]. Disponible en <https://hdl.handle.net/20.500.12692/74728>

HUMAN, David y MAZA Sergio .“POLVO DE MÁRMOL Y ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE UN CONCRETO AUTOCOMPACTANTE” .Tesis (Para optar el título profesional de Ingeniero).Lima : UNIVERSIDAD RICARDO PALMA,2021.Disponible en : <https://hdl.handle.net/20.500.14138/4773>

HARMSSEN, Teodoro. Diseño de Estructuras de Concreto Armado 5ta ed. Lima: PUCP, 2017. 21 pp. ISBN: 9786123172978

HUMAYUN, Muhammad y otros. Physical and mechanical characterization of sand replaced stone dust concrete [En línea]. 27 agosto 2021.[Fecha de consulta :19 de mayo 2023].Disponible en: <https://doi.org/10.1088/2053-1591/ac161e>

NTP 400.017; 2011. AGREGADOS. Método de ensayo para determinar el peso unitario del agregado.

NGUYEN, Trong .NGUYEN Liem .Ngoc-Tra Lam .An experimental investigation on the utilization of crushed sand in improving workability and mechanical resistance of concrete [En línea].24-Febrero 2022,n.º326 .[Fecha de consulta :19 de mayo 2023].Disponible en <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2022.126766>

MANTAZ, Shaik y SAIKRISHNAMACHARYULU, Ippili , titulado Study of Mechanical Properties of Concrete Incorporated with Crushed Stone Sand [En línea].19-Abril 2021,n.º1.[Fecha de consulta :31 de mayo 2023].Disponible en 10.17577/IJERTV10IS040048 ISSN: 2278-0181

MOSTOFINEJAD, Davood, KHADEMOLMOMENIN, Mahshid y TAYEBANI, Bahareh. Evaluación de los parámetros de durabilidad del concreto que contiene polvo de piedra caliza y escoria bajo remediación bacteriana. [En línea]. agosto de 2021. [Fecha de consulta :31 de mayo 2023]. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jobbe.2021.102312>

OBLITAS Villanueva, Santos. 2021. DISEÑO DE UN CONCRETO PERMEABLE PARA PAVIMENTOS RÍGIDOS CON AGREGADOS DE LA CANTERA LA VICTORIA Y ADICIÓN DEL ADITIVO CHEMA 3 Y FIBRAS POLIPROPILENO EN UNA VÍA COLECTORA EN LA CIUDAD DE CHICLAYO 2019. Chiclayo: Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, 2021. pág. 234, Para Obtener el Título de Ingeniero Civil Ambiental. Disponible en: <http://hdl.handle.net/20.500.12423/3737>

Om, Kuldeep y Shailesh.Strength studies on concrete containing of recycled coarse aggregate and granite cutting waste as partial replacement of fine aggregate[En línea].Volume 76, Part 3, 2023, Pages 481-487 .[Fecha de consulta :19 de mayo 2023].Disponible en <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2022.11.153>

OYOLA, Luis. Adición de polvillo de residuos de trituración de piedra para mejorar las propiedades del ladrillo de concreto, Ancón - 2021. Tesis (TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE: INGENIERO CIVIL). Lima: Universidad César Vallejo,2021. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/102698>

Propiedades físico-mecánicas de concretos autocompactantes producidos con polvo de residuo de concreto, por Jhonny Pastrana-Ayala [et al]. [En línea]. Julio - diciembre 2019: Informador Técnico, 83(2), 174-190. [Fecha de consulta :19 de mayo 2023]. Disponible en:<https://doi.org/10.23850/22565035.2170>

- PAVITRIA, Avula y KALLENPUDI. Arena de piedra triturada para su uso en el desarrollo de hormigón autocompactante (SCC). En línea el 3 de abril de 2023. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2023.03.571>
- REYNOSO Tamara, Dina. 2020. Aplicación de la fibra de polipropileno para mejorar el concreto en el canal trapezoidal del distrito de Ate – 2020. Callao: Universidad Cesar Vallejo, Facultad de Ingeniería Civil, 2020. pág. 149, Tesis Para Obtener el Título Profesional de Ingeniería Civil. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/63918>
- ROSARIO Córdova, Luis y VELIZ Torres, Franco. 2021. FIBRA DE POLIPROPILENO MONOFILAMENTO PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO. Lima: Universidad Ricardo Palma, Facultad de Ingeniería., 2021. pág. 80, Título Profesional de Ingeniería Civil. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.14138/4755>
- Ruiz, Jairo. Aplicación de la arena triturada, para optimizar las propiedades físicas y mecánicas de un concreto $f'c=210$ kg/cm², en la ciudad de Chiclayo. Tesis (PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL). Lima: Universidad San Martín de Porres .2021. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12727/10016>
- RUIZ, Diego. 2021. Determinación del módulo de elasticidad del concreto simple utilizando cemento tipo ms para $f'c= 210$ kg/cm² y $f'c= 280$ kg/cm² con agregados de las canteras tres tomas y la victoria en el año 2020. Chiclayo: Universidad Católica Santa Toribio de Mogrovejo, Facultad de Ingeniería. Para obtener el título de ingeniería civil ambiental. Disponible: https://tesis.usat.edu.pe/bitstream/20.500.12423/4141/1/TL_RuizSanchezDiego.pdf
- SARVESH, Rajput.he Utilization Of Crushed Stone Dust As A Replacement Of Sand In Cement Concrete [En línea].15-mayo 2018,n.º1.[Fecha de consulta :19 de mayo 2023].Disponible en <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2018.06.070> ISSN:2214-7853

SANJUÁN Barbudo, M. Á., & Chinchón Yepes, S. Introducción a la fabricación y normalización del Cemento Portland. Alicante, España: Universidad de Alicante(2018).Disponible:https://www.researchgate.net/publication/273127822_INTRODUCCION_A_LA_FABRICACION_Y_NORMALIZACION_DEL_CEMENTO_PORTLAND

Some durability characteristics of ternary blended SCC containing crushed stone and induction furnace slag as coarse aggregate, por P. Chandru. [et al]. [En línea]. 8 February 2021, 121483. [Fecha de consulta:19 de mayo 2023] Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2020.121483>

SILUPU Tello, Hussein y SALDAÑA Briones, Jhonnatan. 2019. “efectos de las fibras de polipropileno sobre las propiedades físico mecánico de un concreto convencional para pavimentos rígidos utilizando cemento qhuna, trujillo - la libertad 2018”. Lima: Universidad Privada Del Norte, Facultad de Ingeniería Civil, 2019. pág. 245, Para Obtener el Grado Profesional de Ingeniería Civil. Disponible en: <https://hdl.handle.net/11537/15007>

TURUHALLO, Gideon MALLISA, Hamun y RUPANG Nicodemus . Using stone dust to replace a part of sand in concrete mixture [En línea].21-Septiembre 2018,n.º8.[Fecha de consulta :19 de mayo 2023].Disponible en <https://doi.org/10.1051/mateconf/202033105001> ISSN:2248-9622

VALVERDE, Elmer y VARGAS, Jorge. 2020. influencia de la temperatura en las propiedades mecánicas del concreto con aditivos. Tesis (Para obtener optar el título profesional de ingeniería civil). Lima: Universidad Ricardo Palma, Escuela Profesional de Ingeniería Civil, Disponible en: https://repositorio.urp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14138/3712/CIV-T030_46745634_T%20%20%20VARGAS%20LOPEZ%20JORGE%20ALEJANDRO.pdf?sequence=1&isAllowed=y

ZUÑIGA, Mariela y CONDORI, Judith “Influencia de adiciones de microsílíce en la resistencia a la compresión del concreto producido con agregados de la cantera de arunta de la ciudad de tacna” .Tesis (Para obtener el título de ingeniero civil).Tacna : Universidad privada de Tacna .2019 . Disponible en: <http://hdl.handle.net/20.500.12969/918>

ANEXOS

Anexo N°01: Tabla de operacionalización de variables.

Tabla 8. *Tabla de operacionalización de variables, variable independiente y dependiente.*

Variables de estudio	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de Medición
V1: (Independiente) Adición de Fibras de Polipropileno	<p>Según, Guerra (2022), nos manifiesta que las microfibras sintéticas sirven como un material de ayuda, que al ser incorporadas al hormigón perfecciona las cualidades del hormigón convencional, logrando modernizar las construcciones. Este material no perjudica al hormigón convencional, simplemente sirve como refuerzo secundario en la cual el agua no perjudica al hormigón y asimismo, no se presente fisuras por humedad, las microfibras sintéticas están constituidas de un material 100% limpio, de igual forma se menciona que este material presenta partículas de monofilamentos las cuales contribuye a disminuir las grietas, las microfibras sintéticas contribuyen a disipar la fatiga, fisuras por temperatura en estado endurecido o plástico y también disminuye la separación de materiales dentro del hormigón la cual proporciona mayor índice de seguridad a las edificaciones (p.39).</p>	<p>La adicción de microfibras sintéticas en la presente indagación fue de 0.3%, 0.9%, 1.5% y 2.5% la cual fue incorporado como material de refuerzo con la finalidad de disminuir las fisuras y agrietamientos en el hormigón, la cual permitió perfeccionar las cualidades mecánicas de la misma, de acuerdo a las normas establecidas.</p>	Características Físicas	Peso Específico (gr/cm ³)	Razón
					Concreto Patrón
					0.3%
					0.9%
					1.5%
Adición %	2.5%	Razón			

**V2:
(Dependiente)**
Propiedades
Mecánicas y
Físicas del
Concreto $f'c=$
280 kg/cm²

Según, Chumpitaz (2019), nos manifiesta que el hormigón en estado endurecido y estado fresco está atado a diferentes cantidades de ejemplares para decretar y cuantificar la magnitud de las características mecánicas y físicas que el concreto percibe. Las cualidades del concreto deben obedecer una sucesión de circunstancias tales como, forma y dimensión de los agregados, granulometría, tipo de cemento y la relación agua cemento que elaboramos para nuestro diseño de mezcla (p. 37).

Para poder evaluar las cualidades del hormigón se elaboraron 135 ejemplares cilíndricos y 45 vigas prismáticas, a las cuales se adicióno microfibras plásticas en proporciones de 0.3%, 0.9%, 1.5% y 2.5%, con el propósito determinar la dosis más optima, por esa misma razón se realizó ensayos diferentes al hormigón convencional y al hormigón con dosis de microfibras sintéticas, con esto se permitió conocer la dosis optima que ayudo a perfeccionar las cualidades del concreto. Las pruebas que se realizó en la presente indagación fueron a los 7, 14 y 28 días de curado, asimismo todos los resultados obtenidos estan basados en las normas ASTM, NTP y ACI, y los datos recopilados se realizó a través de ficha y formatos brindados por el mismo laboratorio donde se realizó los ensayos correspondientes.

Características de los Agregado	Tamaño Máximo Nominal de Agregados (mm)	Razón
	Módulo de Fineza (mm)	Razón
	Contenido de Humedad (%)	Razón
	Absorción (ml)	Razón
	Peso Específico (gr/cm ³)	Razón
Propiedades Físicas	Ensayo de Revenimiento (Pulg)	Razón
	Peso Específico (gr/cm ³)	Razón
	Temperatura (Celsius)	Razón
Propiedades Mecánicas	Resistencia a Compresión (kg/cm ²)	Razón
	Resistencia a Tracción (kg/cm ²)	Razón
	Resistencia a flexión (kg/cm ²)	Razón
	Módulo de elasticidad (kg/cm ²)	Razón

Fuente: elaboración propia.

Anexo N°02: Matriz de Consistencia.

Tabla 9. Matriz de consistencia.

TITULO	PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES	TIPO DE INVESTIGACIÓN	POBLACIÓN Y MUESTRA	TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS
Adición de Fibras de Polipropileno para Mejorar las Propiedades Mecánicas y Físicas del Concreto f'c= 280 kg/cm ² - Chiclayo.	¿De qué manera la adición de fibras de polipropileno mejorará las propiedades mecánicas y físicas del concreto f'c= 280 kg/cm ² - Chiclayo?	<p>O. GENERAL:</p> <hr/> <p>Adicionar Fibras de Polipropileno para Mejorar las Propiedades Mecánicas y Físicas del Concreto f'c= 280 kg/cm² - Chiclayo</p> <hr/> <p>O. ESPECIFICOS:</p>	Si se adiciona fibras de polipropileno entonces mejorará las propiedades mecánicas y físicas del concreto f'c= 280 kg/cm ² - Chiclayo.	<p>VARIABLE INDEPENDIENTE:</p> <hr/> <p>Adición de Fibras de Polipropileno.</p>	DE ACUERDO AL FIN QUE SE PERSIGUE: Investigación Aplicada	<p>POBLACIÓN: En esta investigación la población estará compuesta por 45 ejemplares cilíndricas para el ensayo de compresión, tracción y Módulo de elasticidad y 45 ejemplares rectangulares para el ensayo de flexión elaboradas en un laboratorio especializado, en total contamos con</p>	<p>Los procedimientos que se llevarán a cabo en este proyecto de investigación serán formatos proporcionados por el laboratorio donde se analizarán las probetas de acuerdo a las Normas Técnicas Peruanas (NTP). De igual forma, se utilizará el análisis de exploración de documentos tales como normas, guías, libros, resúmenes para determinar los</p>	<p>1) Formato del análisis físico/químico de las fibras de polipropileno.</p> <hr/> <p>2) Formato del ensayo granulométrico de agregados.</p> <hr/> <p>3) Formato del ensayo de gravedad específica y absorción de los agregados.</p> <hr/> <p>4) Formato del ensayo de peso unitario de agregados.</p>

Identificar las características físicas que tienen las fibras de polipropileno al ser adicionadas en un concreto $f'c=280\text{kg/cm}^2$ – Chiclayo.

Incorporar fibras de polipropileno en proporciones de 0.3%, 0.9%, 1.5% y 2.5% en las propiedades del concreto $f'c= 280\text{ kg/cm}^2$ – Chiclayo.

Describir las características geotécnicas de los agregados que se adicionaran en el diseño de mezcla de concreto $f'c= 280\text{ kg/cm}^2$ – Chiclayo.

180 ejemplares.

métodos a seguir y contrastar los intervalos obtenidos sean aceptables para dicho estudio.

5) Formato del ensayo de contenido de humedad de agregados.

6) Formato del ensayo de diseño de mezcla.

7) Formato para anotación de la resistencia a la compresión de probetas.

8) Formato para anotación de la resistencia a la tracción de probetas.

DE ACUERDO A LA TECNICA DE CONTRASTACIÓN:

N:
Investigación Cuasi - Experimental

MUESTRA:
En este caso la muestra que se tomará en esta investigación estará conformada por el diseño de mezcla del concreto patrón $f'c = 280\text{ kg/cm}^2$ con adición de fibras de polipropileno o (microfibras sintéticas o plásticas).

VARIABLE DEPENDIENTE:

Explicar las propiedades físicas del concreto $f'c=280$ kg/cm² – Chiclayo con adición de fibras de polipropileno en proporciones de 0.3%, 0.9%, 1.5% y 2.5%.

Evaluar las propiedades mecánicas del concreto $f'c=280$ kg/cm² - Chiclayo con adición de fibras de polipropileno en proporciones de 0.3%, 0.9%, 1.5% y 2.5%.

Propiedades Mecánicas y Físicas del Concreto $f'c=280$ kg/cm².

DE ACUERDO AL REGIMEN DE INVESTIGACIÓN:
Investigación libre.

9) Formato para anotación de la resistencia a la flexión de probetas.

10) Formato para anotación del ensayo de Módulo de elasticidad de probetas.

Para recopilar los datos referentes a los ensayos que se van a realizar, Se considerará la norma técnica peruana (NTP) vigente en nuestro país, la cual nos permitirá el desarrollo de la investigación.

Fuente: elaboración propia.

Anexo N°03: Ficha técnica del cemento portland tipo I.



DESCRIPCIÓN

Cemento Portland Tipo I. Gracias a su nuevo diseño de Clinker, se logra un concreto más durable brindando alta resistencia a todas las edades.



USOS

- Cemento de uso general.

ATRIBUTOS

Diseño supera los requisitos de la normas nacionales

Altas resistencias a todas las edades

- Desarrolla altas resistencias iniciales que garantiza un adecuado avance de obra.
- El diseño correcto en concreto garantiza un menor tiempo de desencofrado.

RECOMENDACIONES



Mantener el cemento en un lugar seco bajo techo, protegido de la humedad.



Almacenar en pilas de menos de 10 sacos.

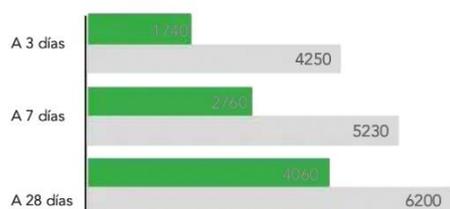


Utilizar agregados y materiales certificados y de buena calidad.



A mayor sea la humedad de los agregados, se debe dosificar menor cantidad de agua.

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN



Resistencia a la compresión (PSI)

■ Resultado Promedio ■ Requisito NTP334.090 / ASTM C150



Cemento Portland tipo I

Requisitos Normalizados

NTP 334.009 Tablas 1 y 3

Resultado promedio de nuestros productos.

Propiedades Químicas

QUÍMICOS	ESPECIFICACIÓN	RESULTADO DE ENSAYOS
MgO (%)	6.0 máx.	2.2
SO ₃ (%)	3.0 máx.	2.7
Pérdida por ignición (%)	3.5 máx.	3.1
Residuo insoluble (%)	1.5 máx.	0.7

Propiedades Físicas

REQUISITOS	ESPECIFICACIÓN	RESULTADO DE ENSAYOS
Contenido de aire del mortero (Volumen %)	12 máx.	6
Superficie específica (cm ² /g)	2600 mín.	3810
Expansión en autoclave (%)	0.80 máx.	0.12
Densidad (g/mL)	A	3.12
Resistencia a la compresión min. (MPa)		
1 día	A	15.8
3 días	12.0	30.3
7 días	19.0	37.0
28 días ⁽¹⁾	28.0	42.1
Tiempo de Fraguado, minutos, Vicat		
Inicial, no menor que:	45	110
Final, no mayor que:	375	238

A No especifica.
(1) Requisito opcional.

VENTAJAS



Presentaciones: Bolsas de 42.5 kg, granel y big bag de 1TM.



Fecha y hora de envasado garantiza máxima frescura.

Certificamos que el cemento descrito arriba, al tiempo del envío, cumple con los requisitos químicos y físicos de la NTP 334.090.2016.

Anexo N°04: Exploración de canteras.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Adición de Fibras de Polipropileno para mejorar las propiedades mecánicas y físicas del concreto $f'c= 280 \text{ kg/cm}^2$ - Chiclayo.

EXPLORACIÓN DE CANTERAS



CHICLAYO – PERÚ

2023

INFORME DE UBICACIÓN DE LAS CANTERAS

Proyecto: “Adición de Fibras de Polipropileno para Mejorar las Propiedades Mecánicas y Físicas del Concreto $f'c= 280 \text{ kg/cm}^2$ – Chiclayo”.

OBJETIVO

Identificar las propiedades de cada uno de los agregados con los que cuenta cada una de las canteras para realización de un concreto $f'c= 280 \text{ kg/cm}^2$ – Chiclayo”.

INTRODUCCIÓN

El presente informe de ubicación de canteras es pertinente realizarlo, con la finalidad de conocer las coordenadas de la ubicación de los terrenos en donde se ubica las canteras que se analizaron dentro del proyecto “ADICIÓN DE FIBRAS DE POLIPROPILENO PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS Y FÍSICAS DEL CONCRETO $F'C= 280 \text{ KG/CM}^2$ – CHICLAYO”

ANTECEDENTES

Este informe se presenta en el marco de la Elaboración de los Estudios Definitivos del Proyecto: “Adición de Fibras de Polipropileno para Mejorar las Propiedades Mecánicas y Físicas del Concreto $f'c= 280 \text{ kg/cm}^2$ – Chiclayo” para sustentar la ubicación de las canteras que se estudiaron en dicho proyecto, con el fin de determinar que cantera cumple con los parámetros de limpieza de los agregados según las normativas establecidas.

Las canteras en estudio son las siguientes, cantera Bomboncitos, cantera Piedra Azul, cantera La victoria – Pátapo, a continuación, se detallará los anexos y las canteras en estudio en dicho proyecto. Para ello, se hace una descripción detallada de cada una de las canteras las cuales se describirán detalladamente más adelante.

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.

En el proyecto de investigación se requiere hacer un diagnóstico de las canteras para ver si los agregados con los que cuentan están dentro de los equivalentes de limpieza como lo estipula la norma NTP 339. 146.

En esta investigación se realizará los ensayos a 03 canteras para ver cuál de las tres no cumple con los equivalentes de limpieza de los agregados correctos y poder trabajar con la más optima.

CANTERA BOMBONCITOS:

Se extrajo agregado fino y grueso para poder hacer los análisis respetivos a cada uno por separado, esta cantera se encuentra ubicada en el distrito de Mesones Muro, Provincia de Ferreñafe, Departamento de Lambayeque, perteneciente a la cantera 3 tomas, siendo esta la cantera más importante que posee la región de Lambayeque. Esta cantera cumple con la calidad requerida para los agregados grueso y fino a utilizar para la realización del diseño de mezcla de concreto según la norma NTP 339.146 y MTC E 114.

Tabla 10. CHICLAYO. Ruta de la cantera Bomboncitos, según el tipo de vía, 2023.

TRAMO	TIPO DE VIA	DISTANCIA (KM)	VELOCIDAD PROMEDIO (KM/H)	TIEMPO (HORA)	TIEMPO (HORAS)
Chiclayo - Ferreñafe	Asfaltada	23.3 km	60 km/h	0.39 h	0:23:18
Ferreñafe - Cantera	Trocha Carrozable	15.1 km	30 km/h	0.50 h	0:30:12
TOTAL		38.4 km			0:53:30

Fuentes: Elaboración propia.

CANTERA PIEDRA AZUL:

Se extrajo agregado fino y grueso para poder hacer los análisis respetivos a cada uno por separado, esta cantera se encuentra ubicada en el distrito de Mesones Muro, Provincia de Ferreñafe, Departamento de Lambayeque, perteneciente a la cantera 3 tomas, siendo esta la cantera más importante que posee la región de Lambayeque. Esta cantera Piedra Azul no cumple con la calidad requerida para los agregados grueso y fino a utilizar para la realización del diseño de mezcla de concreto según la norma NTP 339.146 y MTC E 114.

Tabla 11. CHICLAYO. Ruta de la cantera Piedra Azul, según el tipo de vía, 2023.

TRAMO	TIPO DE VIA	DISTANCIA (KM)	VELOCIDAD PROMEDIO (KM/H)	TIEMPO (HORA)	TIEMPO (HORAS)
Chiclayo - Ferreñafe	Asfaltada	23.3 km	60 km/h	0.39 h	0:23:18
Ferreñafe - Cantera	Trocha Carrozable	13.8 km	30 km/h	0.46 h	0:27:36
TOTAL		37.1 km			0:50:54

Fuentes: Elaboración propia.

CANTERA LA VICTORIA – PÁTAPU:

Se extrajo agregado fino y grueso para poder hacer los análisis respectivos a cada uno por separado, esta cantera se encuentra ubicada en el distrito de Pátapo, provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque, Los agregados grueso y fino de esta cantera no cumplen con la calidad requerida según la norma NTP 339.146 y MTC E 114 para la realización del diseño de mezcla de concreto.

Tabla 12. CHICLAYO. Ruta de la cantera La Victoria – Pátapo, según el tipo de vía, 2023.

TRAMO	TIPO DE VIA	DISTANCIA (KM)	VELOCIDAD PROMEDIO (KM/H)	TIEMPO (HORA)	TIEMPO (HORAS)
Chiclayo - Pátapo	Asfaltada	28.2 km	60 km/h	0.47 h	0:28:12
Pátapo - Cantera	Trocha Carrozable	5.0 km	30 km/h	0.17 h	0:10:00
TOTAL		33.2 km			0:38:12

Fuentes: Elaboración propia.

MEMORIAS DESCRIPTIVAS DE LAS CANTERAS:

CANTERA BOMBONCITOS

La cantera Bomboncitos es una de las 3 canteras que se estudió en este proyecto de investigación, se realizó los ensayos correspondientes para ver si sus agregados cumplen con los estándares requeridos para el diseño de mezcla para un concreto $f'c = 280\text{kg/cm}^2$.

UBICACIÓN

Localidad : Cantera Bomboncitos
Distrito : Manuel Mesones Muro
Provincia : Ferreñafe
Región : Lambayeque

DATOS TÉCNICOS DEL LOTE

Los datos obtenidos in situ, se realizó teniendo en cuenta el WGS 84 del sistema de proyección UTM, hemisferio sur, zona 17.

Tabla 13. CHICLAYO. Coordenadas de la cantera Bomboncitos, según distancias y ángulos respectivos, 2023.

CANTERA BOMBONCITOS – MANUEL MESONES MURO					
VERTICE	LADO	DIST.	ANGULO	ESTE	NORTE
A	A - B	65.74	110°13'59"	644221.3128	926774.7060
B	B - C	66.59	149°27'16"	644274.5350	9267636.1085
C	C - D	41.37	147°56'47"	644301.0904	9267575.0472
D	D - E	37.76	117°39'27"	644294.9395	9267534.1324
E	E - F	40.42	172°18'25"	644259.2583	9267521.7711
F	F - G	31.32	142°50'24"	644219.6357	9267513.7710
G	G - H	28.67	167°24'17"	644191.4243	9267527.3756
H	H - I	49.14	136°9'56"	644168.9378	9267545.1600
I	I - J	58.57	151°51'4"	644162.2475	9267593.8414
J	J - A	46.61	144°8'25"	644182.5909	92676448.7674
ÁREA:		15907.09m ²			
PERÍMETRO:		466.19 ml			

Fuentes: Elaboración propia.

ÁREA Y PERÍMETRO DEL LOTE

Porción de terreno en estudio, cuenta con las longitudes siguientes:

Tabla 14. CHICLAYO. Ubicación de la cantera, según su área y perímetro, 2023.

ITEM	UBICACIÓN	PERÍMTERO	ÁREA
1	Localidad: Manuel Mesones Muro, cantera Bomboncitos	15907.09 ml	466.19 m2

Fuentes: Elaboración propia.

Tabla 15. CHICLAYO. Vértices de la cantera, según sus longitudes, 2023.

CANTERA BOMBONCITOS - MANUEL MESONES MURO	
VÉRTICES	LONGITUD
A	65.74
B	66.59
C	41.39
D	37.76
E	40.42
F	31.32
G	28.67
H	49.14
I	58.57
J	46.61

Fuentes: Elaboración propia.

MEDIDAS Y LINDEROS

- **Por el Norte:** En línea recta con los Vértices (A – B) terrenos de terceros, de 65.74 ml.
- **Por el Este:** En línea recta con los Vértices (B – C) terrenos de terceros, de 66.59 ml.
- **Por el Sur:** En línea recta con los Vértices (C – D) terrenos de terceros, de 41.37 ml.
- **Por el Oeste:** En línea recta con los Vértices (J - A) terrenos de terceros, de 46.61 ml.

PLANOS

Los planos Perimétricos (PU-01), de ubicación y localización (U-01) estarán al final de los anexos del proyecto.

MEMORIAS DESCRIPTIVAS DE LAS CANTERAS:

CANTERA PIEDRA AZUL

La cantera Piedra Azul es una de las 3 canteras que se estudió en este proyecto de investigación, se realizó los ensayos correspondientes para ver si sus agregados cumplen con los entandares requeridos para el diseño de mezcla para un concreto $f'c = 280\text{kg/cm}^2$.

UBICACIÓN

Localidad	:	Piedra Azul
Distrito	:	Manuel Mesones Muro
Provincia	:	Ferreñafe
Región	:	Lambayeque

DATOS TÉCNICOS DEL LOTE

Los datos obtenidos in situ, se realizó teniendo en cuenta el WGS 84 del sistema de proyección UTM, hemisferio sur, zona 17.

Tabla 16. CHICLAYO. Cuadro de coordenadas, cantera piedra azul, 2023.

CANTERA PIEDRA AZUL - MANUEL MESONES MURO					
VERTICE	LADO	DIST.	ANGULO	ESTE	NORTE
A	A - B	79.05	101°49'24"	641862.7212	9266931.6795
B	B - C	53.56	134°21'54"	641927.4162	9266886.2510
C	C - D	39.14	126°3'47"	641936.0619	9266833.3893
D	D - E	36.35	143°29'22"	641908.5561	9266805.5438
E	E - F	53.14	152°43'45"	641872.6391	9266799.9572
F	F - G	63.43	123°59'12"	641822.2249	9266816.7568
G	G - A	78.76	117°32'36"	641805.2129	9266877.8636
ÁREA:		11731.55m ²			
PERÍMETRO:		403.43ml			

Fuentes: Elaboración propia.

ÁREA Y PERÍMETRO DEL LOTE

Porción de terreno en estudio, cuenta con las longitudes siguientes:

Tabla 17. CHICLAYO. Ubicación, perímetro y área, cantera piedra azul, 2023.

ITEM	UBICACIÓN	PERÍMETRO	ÁREA
1	Localidad: Manuel Mesones Muro, cantera Piedra Azul	403.43 ml	11731.55 m ²

Fuentes: Elaboración propia.

Tabla 18. CHICLAYO. Vértices y longitudes, Cantera piedra azul, 2023.

CANTERA PIEDRA AZUL - MANUEL MESONES MURO	
VÉRTICES	LONGITUD
A	79.05
B	53.56
C	39.14
D	36.35
E	53.14
F	63.43
G	78.76

Fuentes: Elaboración propia.

MEDIDAS Y LINDEROS

- **Por el Norte:** En línea recta con los Vértices (A – B) terrenos de terceros, de 79.05 ml.
- **Por el Este:** En línea recta con los Vértices (B – C) terrenos de terceros, de 53.56 ml.
- **Por el Sur:** En línea recta con los Vértices (C – D) terrenos de terceros, de 39.14 ml.
- **Por el Oeste:** En línea recta con los Vértices (D – A) terrenos de terceros, de 36.35 ml.

PLANOS

Los planos Perimétricos (PU-02), de ubicación y localización (U-02) estarán al final de los anexos del proyecto.

MEMORIAS DESCRIPTIVAS DE LAS CANTERAS:

CANTERA LA VICTORIA - PÁTAPO

La cantera victoria es una de las 3 canteras que se estudió en este proyecto de investigación, se realizó los ensayos correspondientes para ver si sus agregados cumplen con los entandares requeridos para el diseño de mezcla para un concreto $f'c = 280\text{kg/cm}^2$.

UBICACIÓN

Localidad : Pampa de burros
 Distrito : Pátapo
 Provincia : Chiclayo
 Región : Lambayeque

DATOS TÉCNICOS DEL LOTE

Los datos obtenidos in situ, se realizó teniendo en cuenta el WGS 84 del sistema de proyección UTM, hemisferio sur, zona 17.

Tabla 19. CHICLAYO. Cuadro de coordenadas, cantera la Victoria, 2023.

CANTERA LA VICTORIA - PÁTAPO					
VERTICE	LADO	DIST.	ANGULO	ESTE	NORTE
A	A - B	29.07	214°14'43"	655304.2900	9258115.9600
B	B - C	10.97	142°14'30"	655331.2500	925805.0900
C	C - D	93.97	116°45'58"	655336.7800	9258095.6200
D	D - E	32.83	147°48'24"	655285.6700	9258016.7700
E	E - F	61.68	107°8'29"	655255.8800	9258002.9700
F	F - G	33.34	136°31'30"	655214.6100	9258048.8100
G	G - H	53.98	146°21'5"	655215.4700	9258082.1400
H	H - I	42.38	154°33'11"	655246.5300	9258126.2900
I	I - A	37.48	94°22'11"	655283.4400	9258147.1100
ÁREA:		10381.41 m ²			
PERÍMETRO:		395.70 ml			

Fuentes: Elaboración propia.

ÁREA Y PERÍMETRO DEL LOTE

Porción de terreno en estudio, cuenta con las longitudes siguientes:

Tabla 20. CHICLAYO. Ubicación, perímetro y área de la cantera, 2023.

ITEM	UBICACIÓN	PERÍMETRO	ÁREA
1	Localidad: Pampa de Burros, cantera la Victoria – Pátapo	395.70 ml	10381.41 m ²

Fuentes: Elaboración propia.

Tabla 21. CHICLAYO. Vértices y longitudes, cantera la Victoria, 2023.

CANTERA LA VICTORIA - PÁTAPO	
VÉRTICES	LONGITUD
A	29.07
B	10.97
C	93.97
D	32.83
E	61.68
F	33.34
G	53.98
H	42.38
I	37.48

Fuentes: Elaboración propia.

MEDIDAS Y LINDEROS

- **Por el Norte:** En línea recta con los Vértices (A – B) terrenos de terceros, de 29.07 ml.
- **Por el Este:** En línea recta con los Vértices (B – C) terrenos de terceros, de 10.97 ml.
- **Por el Sur:** En línea recta con los Vértices (C – D) terrenos de terceros, de 93.97 ml.
- **Por el Oeste:** En línea recta con los Vértices (D – A) terrenos de terceros, de 32.83 ml.

PLANOS

Los planos Perimétricos (PU-03), de ubicación y localización (U-03) estarán al final de los anexos del proyecto.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

CONCLUSIONES

- ❖ Las canteras que se analizaron permitieron determinar cuál de las tres tiene los agregados más limpios para realizar el diseño de mezcla, la cantera bombacitos tuvo los agregados más limpios, con un contenido de humedad, área 2.35% y piedra 0.35%. Los resultados del equivalente de arena de laboratorio es 76% que cumple para concretos mayores a 280 kg/cm², donde la norma NTP 339.146 pide o estipula como mínimo 75%.
- ❖ La cantera con los agregados más resaltantes por la limpieza de las mismas fue la cantera tres tomas.

RECOMENDACIONES

- ❖ Recomendamos en este proyecto mantener la gradación del material grueso (PIEDRA) y fino (ARENA) en la planta chancadora, según los Husos granulométricos y así obtener una mejor producción para la mezcla de concreto. Como también, seguir al pie de la letra las instrucciones para realizar los ensayos correspondientes con el personal técnico de control de calidad permanente en obra para verificación del vaciado de concreto y curado.
- ❖ Se recomienda que para realizar los ensayos de los agregados se tiene que tomar en cuenta la calidad de las mismas y se deben extraer de la misma cantera de estudio con el fin de que no se presente ningún inconveniente al momento de realizar el diseño de mezcla.

PANEL FOTOGRAFICO

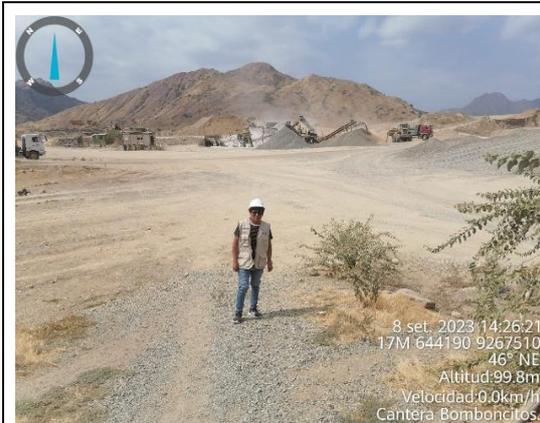


Imagen N°01: CHICLAYO. Cantera Bomboncito, con coordenadas, 2023.

Imagen N°02: CHICLAYO. Cantera Bomboncito, con coordenadas, 2023.



Imagen N°03: CHICLAYO. Cantera Piedra Azul, con coordenadas, 2023.

Imagen N°04: CHICLAYO. Cantera Piedra Azul, con coordenadas 2023.



Imagen N°05: CHICLAYO, Cantera La Victoria, con coordenadas 2023.

Imagen N°06: CHICLAYO, Cantera La Victoria, con coordenadas, 2023.

Anexo N°05. Propiedades físicas del concreto $f'c=280 \text{ kg/cm}^2$.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Adición de Fibras de Polipropileno para mejorar las propiedades
mecánicas y físicas del concreto $f'c= 280 \text{ kg/cm}^2$ - Chiclayo.

**PROPIEDADES FÍSICAS DEL CONCRETO
 $F'c=280 \text{ kg/cm}^2$**



CHICLAYO – PERÚ

2023

INFORME DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS DEL CONCRETO

Proyecto: “Adición de Fibras de Polipropileno para Mejorar las Propiedades Mecánicas y Físicas del Concreto $f'c= 280 \text{ kg/cm}^2$ – Chiclayo”.

ANTECEDENTES

Este informe se presenta en el con el fin de determinar las propiedades físicas con las que cuenta el concreto del Proyecto: “Adición de Fibras de Polipropileno para Mejorar las Propiedades Mecánicas y Físicas del Concreto $f'c= 280 \text{ kg/cm}^2$ – Chiclayo”.

Para lo cual se realizó una serie de ensayos que nos permite determinar las propiedades con las que cuenta el concreto. Los ensayos realizados son los siguientes el ensayo de Revenimiento, Peso Específico y Temperatura.

INTRODUCCIÓN

El presente informe se realiza con la finalidad de conocer las propiedades físicas del concreto, del proyecto “Adición De Fibras De Polipropileno Para Mejorar Las Propiedades Mecánicas Y Físicas Del Concreto $f'c= 280 \text{ kg/cm}^2$ – Chiclayo”.

Los ensayos que se realizó en el laboratorio son los siguientes el ensayo de Revenimiento, Peso Específico y Temperatura los cuales nos permitieron conocer las propiedades del concreto.

Las propiedades físicas con las que cuenta el concreto son:

- ✚ **Trabajabilidad:** es la manejabilidad que muestra el concreto en su estado fresco cuando es mezclado, colocado y compactado.
- ✚ **Consistencia:** viene a ser el grado de humedecimiento de la mezcla, por lo que está directamente relacionado con la cantidad de agua usada.
- ✚ **Exudación:** es una propiedad donde parte del agua de mezcla sube a la superficie del concreto separándose de la masa.

OBJETIVOS

Identificar las propiedades físicas con las que cuenta el concreto $f'c= 280 \text{ kg/cm}^2$

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.

En el proyecto de investigación se requiere conocer las propiedades físicas con la que cuenta el concreto $f'c= 280 \text{ kg/cm}^2$.

Para conocer las propiedades del concreto se realizó una serie de ensayo que permitieron conocer estas características del concreto guiándose en las normas estandarizadas actualmente.

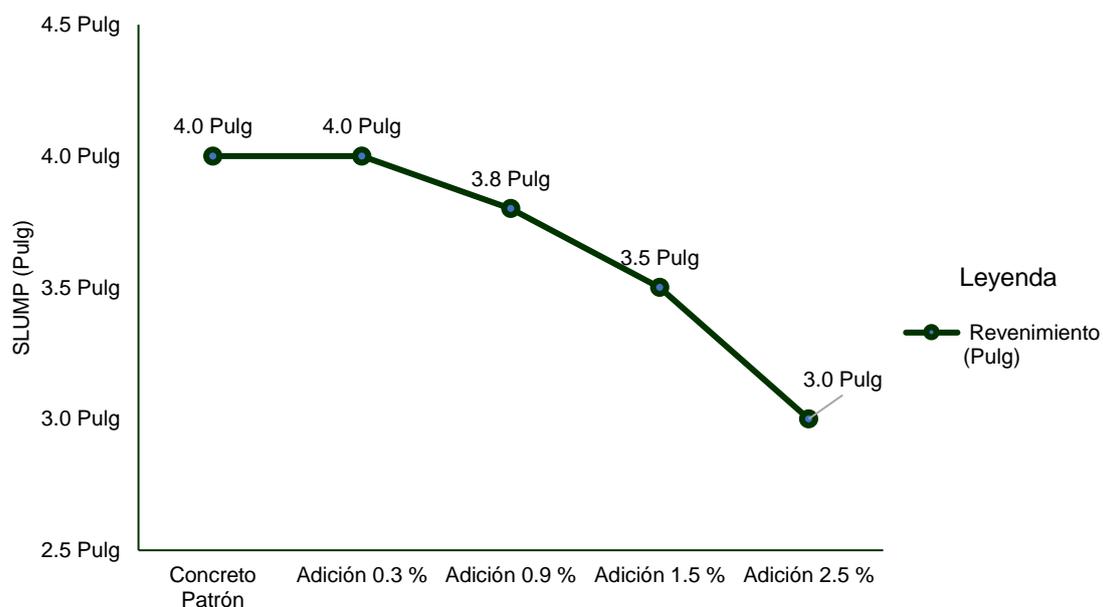
En esta investigación se realizará los ensayos de Revenimiento (Slump), Peso Específico y Temperatura, las cuales se detallarán a continuación.

ENSAYO DE REVENIMIENTO (SLUMP):

Ensayo de asentamiento se utiliza para medir la consistencia del concreto, para obtener una indicación de la manejabilidad, plasticidad y capacidad de flujo del concreto, se utiliza especialmente como indicador de la uniformidad del concreto fresco.

En el trabajo de investigación al realizar los ensayos se determinaron los siguientes datos.

Figura 7. CHICLAYO: Ensayo de Revenimiento concreto $f'c=280 \text{ kg/cm}^2$, con adición de fibra de polipropileno, 2023.



Fuente: Elaboración propia.

Como se puede apreciar en la figura 7, muestra el slump alcanzado en el concreto con cada una de las adiciones de fibra de polipropileno. El concreto patrón tuvo un slump de 4 pulgadas esto equivale a 10.16 cm, de manera similar, el concreto patrón más adición de 0.3% de fibra se mostró un slump de 4 pulgadas que equivale a 10.16 cm, de igual forma, el concreto patrón más 0.9% de fibra obtuvo un slump de 3.8 pulgadas eso equivale a 9.652, de igual forma, el concreto patrón más 1.5% de fibra de polipropileno obtuvo un slump de 3.5 pulgadas eso equivale a 8.89 cm, por último en el concreto patrón más la adición de 2.5 % de fibras mostro un slump de 3 pulgadas eso equivale a 7.62 cm.

Figura 8. CHICLAYO: Ensayo de Revenimiento concreto $f'c=280\text{kg/cm}^2$, con adición de fibra de polipropileno, 2023.



Fuente: Elaboración propia.

Como se puede apreciar en la imagen se realizó el ensayo del cono de abrams al concreto patrón y a las demás adiciones de fibra de polipropileno en estado fresco con el fin de determinar la trabajabilidad, fluidez, plasticidad, que tiene el hormigón.

Figura 9. CHICLAYO: Ensayo de Revenimiento concreto $f_c=280\text{kg/cm}^2$, con adición de fibra de polipropileno, 2023.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 10. CHICLAYO: Ensayo de Revenimiento concreto $f_c=280\text{kg/cm}^2$, con adición de fibra de polipropileno, 2023.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 11. CHICLAYO: Ensayo de Revenimiento concreto $f_c=280\text{kg/cm}^2$, con adición de fibra de polipropileno, 2023.

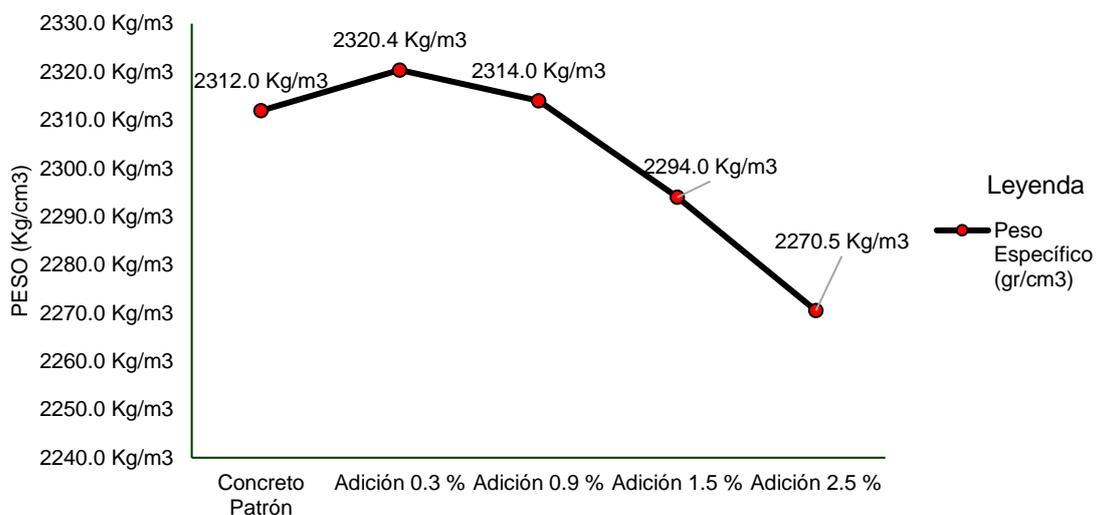


Fuente: Elaboración propia.

ENSAYO DE PESO ESPECÍFICO:

Se realizó el peso específico por cada una de las dosificaciones que se incorporó en el concreto. A continuación, se mostrará una gráfica que detalla cada uno de los pesos específicos con cada dosificación.

Figura 12. CHICLAYO: Ensayo de peso específico concreto $f_c=280\text{kg/cm}^2$, con adición de fibra de polipropileno, 2023.



Fuente: Elaboración propia.

Como se puede observar en la figura 12, se observa la realización del ensayo de peso específico que se realizó al concreto más adiciones de fibra de polipropileno. El concreto patrón tuvo un peso específico de 2312.0 kg/cm^2 , de manera similar el concreto patrón más adición de fibra en 0.3% tuvo un peso específico de 2320.0 kg/cm^2 , de igual forma el concreto patrón más adición de fibra en 0.9 tuvo un peso específico de 3314.0 kg/cm^2 , de manera similar el concreto patrón más adición de fibra en 1.5% tuvo un peso específico de 2294.0 kg/cm^2 , por último, el concreto patrón más adición de fibra en 2.5 tuvo un peso específico de 2270.5 kg/cm^2 .

Figura 13. CHICLAYO: Ensayo del peso específico del concreto $f'c=280\text{kg/cm}^2$, con adición de fibra de polipropileno, 2023.



Fuente: Elaboración propia.

ENSAYO DE TEMPERATURA:

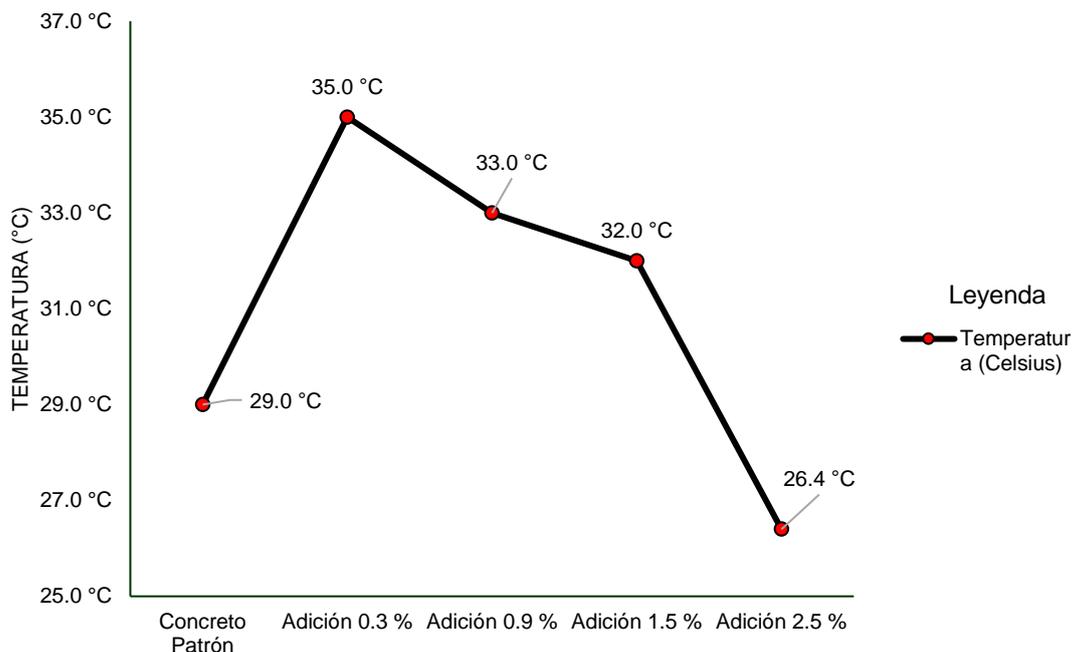
Esta es una prueba que se realiza al concreto fresco, la cual indica la temperatura recién mezclada.

El efecto de tener incremento en la temperatura en el concreto en estado plástico sin ningún tipo de control puede generar:

- ❖ Mayor velocidad en la pérdida de consistencia de la mezcla

- ❖ Mayor requerimiento de agua en la mezcla
- ❖ Tendencia a remezclar.
- ❖ Fraguado más rápido.
- ❖ Dificultad en el manejo del vaciado, compactado y acabado.
- ❖ Mayor probabilidad de presencia de fisuras por contracción plástica.
- ❖ Necesidad de curado temprano.

Figura 14. CHICLAYO: Ensayo de Temperatura concreto $f'c=280 \text{ kg/cm}^2$, con adición de fibra de polipropileno, 2023.



Fuente: Elaboración propia.

Como se puede observar en la figura 14, se realizó el ensayo de temperatura cada una de las adiciones, el concreto patrón tuvo una temperatura de $29.0 \text{ }^\circ\text{C}$, el concreto patrón más la adición de fibra de polipropileno en un 0.3% se tuvo una temperatura de $35.0 \text{ }^\circ\text{C}$, de igual manera, el concreto patrón más la adición de 0.9% tuvo una temperatura de $33.0 \text{ }^\circ\text{C}$, de igual forma, el concreto patrón más la adición de 1.5% tuvo una temperatura de $32.0 \text{ }^\circ\text{C}$, por último el concreto patrón más la adición de 2.5% tuvo una temperatura de $26.4 \text{ }^\circ\text{C}$.

Figura 15. CHICLAYO: Ensayo de Temperatura del concreto $f_c=280\text{kg/cm}^2$, con adición de fibra de polipropileno, 2023.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 16. CHICLAYO: Ensayo de Temperatura del concreto $f_c=280\text{kg/cm}^2$, con adición de fibra de polipropileno, 2023.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 17. CHICLAYO: Ensayo de Temperatura del concreto $f_c=280\text{kg/cm}^2$, con adición de fibra de polipropileno, 2023.



Fuente: Elaboración propia.

Como se puede evidenciar en las imágenes 15,16 y 17 se realizó el ensayo de temperatura para cada uno de los diseños de mezclas con diferentes proporciones de fibra de polipropileno. Este ensayo nos permitió conocer la temperatura a la que estuvo sometido el concreto patrón con diferentes proporciones de FP.

CONCLUSIONES

- Se pudo determinar las propiedades físicas con las que cuenta el concreto $f'c=280$ kg/cm². Se concluye que el concreto cumplió todos los parámetros que debe de tener un concreto $f'c=280$ kg/cm². Se concluye que los ensayos realizados están basados en las normas y los instrumentos utilizados esta calibrados en su totalidad. Para poder realizar los ensayos se debe de seguir todas las instrucciones necesarias cumpliendo con las normativas vigentes para cada una de las pruebas. Al adicionar fibras de polipropileno al concreto $f'c=280$ kg/cm² se puede observar que el concreto toma más consistencia y tiene una trabajabilidad adecuada.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda realizar los ensayos como lo establece la norma siguiendo los pasos correspondientes para que no exista ninguna dificultad. Se recomienda usar cuidadosamente los instrumentos que te brinda el laboratorio para evitar descalibrarlos y surjan inconvenientes con los resultados. Se recomienda para realizar el diseño de mezcla que los materiales sean limpios como lo establece la norma, para que después no exista problemas con los ensayos de revenimiento, temperatura y peso específico del concreto. Se recomienda estar con el personal técnico del laboratorio para que verifique si los pasos que se realiza por cada ensayo es el correcto. Se recomienda hacer un diseño de mezcla adecuado de acuerdo a los análisis recopilados de los agregados.

Anexo N°06. Propiedades mecánicas del concreto $f'c=280 \text{ kg/cm}^2$.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Adición de Fibras de Polipropileno para mejorar las propiedades
mecánicas y físicas del concreto $f'c= 280 \text{ kg/cm}^2$ - Chiclayo.

**PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO
 $F' C=280 \text{ kg/cm}^2$**



CHICLAYO – PERÚ

2023

INTRODUCCIÓN

En este trabajo de investigación se determinó los ensayos de resistencia a compresión, tracción, flexión y módulo de elasticidad, los cuales se realizaron a los 7, 14 y 28 días de curado.

Las propiedades mecánicas sirven Para el diseño de estructuras de concreto simple, de concreto armado y de concreto preesforzado.

OBJETIVO

- Identificar las propiedades mecánicas con las que cuenta el concreto $f'_c = 280$ kg/cm², al adicionar 0.3%, 0.9%, 1.5% y 2.5%.

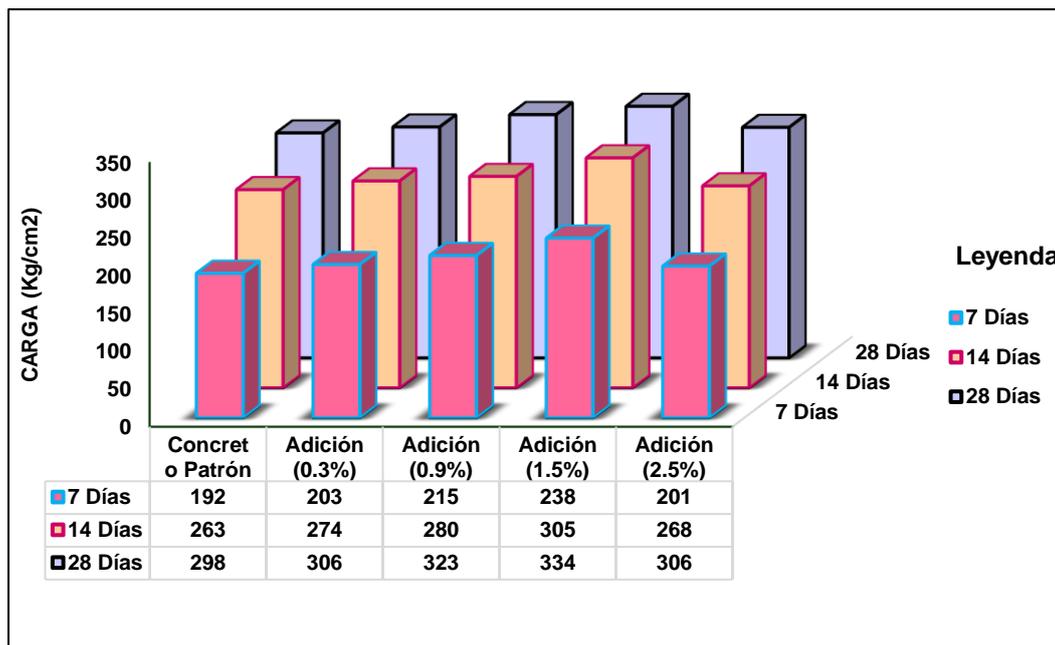
ANTECEDENTES

- Norma técnica peruana 339. 034
- Norma técnica peruana 339. 084
- Norma técnica peruana 339. 078
- ASTM C 469

A) ENSAYOS DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN

La principal característica mecánica del hormigón es su resistencia a la compresión simple. Esto se define como la capacidad de soportar una carga por unidad de área, expresada en unidades de tensión, generalmente en kg/cm² y, a veces, en libras por pulgada cuadrada (psi). Estos ensayos de resistencia a la compresión se utilizan principalmente para comprobar si la mezcla de hormigón suministrada cumple con las especificaciones (f'_c) para esa estructura. Las pruebas de curado en campo se describen en ASTM C31 como un método para estimar la resistencia del concreto en sitio. La prueba estándar para determinar la resistencia a la compresión de probetas cilíndricas en concreto es ASTM C39, Método de prueba estándar para resistencia a la compresión de probetas de concreto cilíndricas/NTP 339034.

Figura 18. CHICLAYO: Ensayo de resistencia a compresión, con adición de fibra de polipropileno, 2023.



Fuente: Elaboración propia.

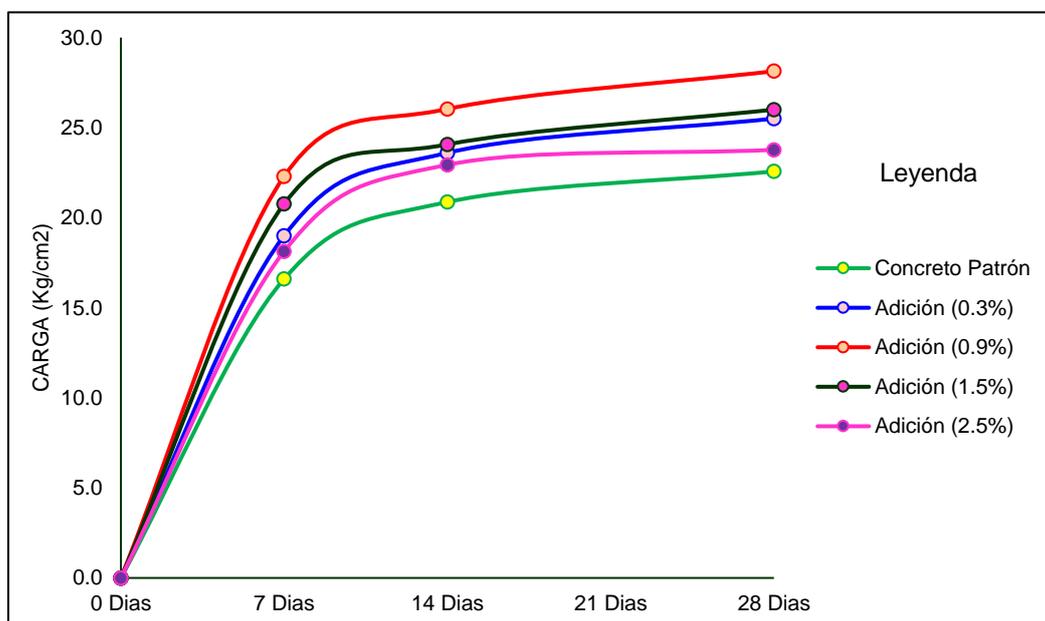
En la figura 18 se puede observar la resistencia a compresión obtenida a los 7, 14 y 28 días de curado. A los 7 días de curado se logró una resistencia de 192 kg/cm² con respecto al concreto patrón de manera similar cuando se adicione 0.3% se alcanzó una resistencia de 203 kg/cm², cuando se incorporó 0.9% se alcanzó una resistencia de 215 kg/cm², del mismo modo, cuando se incorporó 1.5% se obtuvo una resistencia de 238 kg/cm² y cuando se adicione 2.5% se obtuvo una resistencia de 201 kg/cm². Del mismo modo, a los 14 días de curado se logró una resistencia de 263 kg/cm² con respecto al concreto patrón de manera similar cuando se adicione 0.3% se alcanzó una resistencia de 274 kg/cm², cuando se incorporó 0.9% se alcanzó una resistencia de 280 kg/cm², del mismo modo, cuando se incorporó 1.5% se obtuvo una resistencia de 305 kg/cm² y cuando se adicione 2.5% se obtuvo una resistencia de 268 kg/cm². De igual forma, a los 28 días de curado se logró una resistencia de 298 kg/cm² con respecto al concreto patrón de manera similar cuando se adicione 0.3% se alcanzó una resistencia de 306 kg/cm², cuando se incorporó 0.9% se alcanzó una resistencia de 323 kg/cm², del mismo modo, cuando se incorporó 1.5% se obtuvo una resistencia de 334 kg/cm² y cuando se adicione 2.5% se obtuvo una resistencia de 306 kg/cm².

B) ENSAYOS DE RESISTENCIA A TRACCIÓN

La resistencia a la tracción del hormigón es un comportamiento de gran interés en el diseño y control de calidad de todo tipo de proyectos, especialmente en estructuras hidráulicas y de pavimentos. Sin embargo, debido a la aparición tardía del método de prueba de tracción, la resistencia a la compresión aún mantuvo su posición dominante como indicador de calidad en la década de 1950, principalmente debido a la valiosa experiencia adquirida con su uso a largo plazo.

La resistencia a la tracción del hormigón es una preocupación importante en el diseño y control de calidad de todo tipo de proyectos, especialmente estructuras hidráulicas y de pavimentos. Sin embargo, debido a la aparición tardía del método de prueba de tracción, la resistencia a la compresión todavía mantuvo su posición dominante como indicador de calidad en la década de 1950, principalmente debido a la valiosa experiencia adquirida con su uso a largo plazo.

Figura 19. CHICLAYO: Ensayo de resistencia a tracción, con adición de fibra de polipropileno, 2023.



Fuente: Elaboración propia.

En la figura 19 se puede observar la resistencia a tracción obtenida a los 7,14 y 28 días de curado. A los 7 días de curado se logró una resistencia de 16 kg/cm² con respecto al concreto patrón de manera similar cuando se adicióno 0.3% se alcanzó

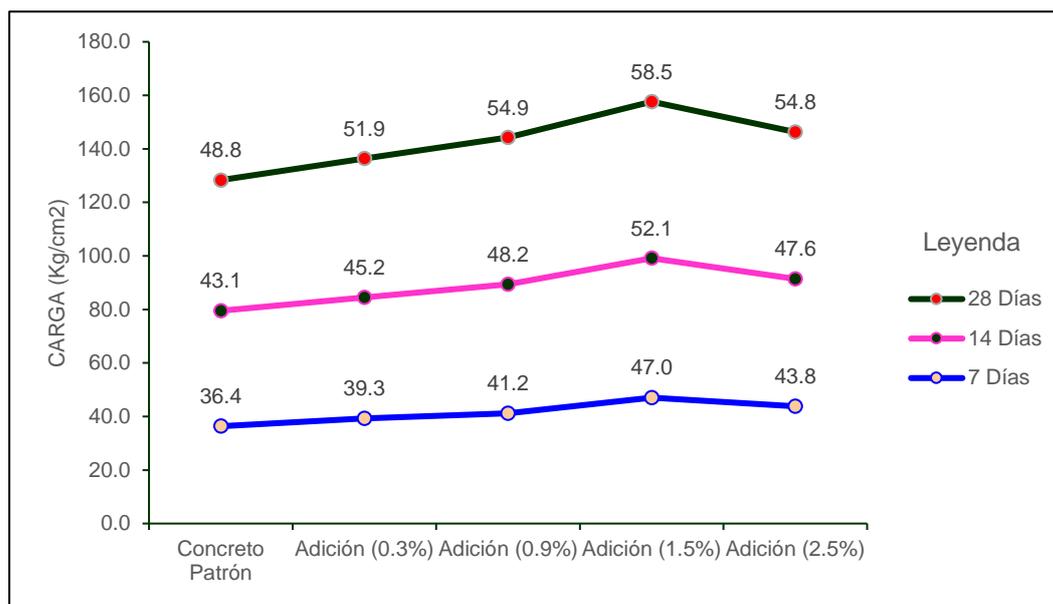
una resistencia de 19 kg/cm², cuando se incorporó 0.9% se alcanzó una resistencia de 22.3 kg/cm², del mismo modo, cuando de incorporo 1.5% se obtuvo una resistencia de 20.8 kg/cm² y cuando se adiciono 2.5% se obtuvo una resistencia de 18.1 kg/cm². Del mismo modo, a los 14 días de curado se logró una resistencia de 20.9 kg/cm² con respecto al concreto patrón de manera similar cuando se adiciono 0.3% se alcanzó una resistencia de 23.6 kg/cm², cuando se incorporó 0.9% se alcanzó una resistencia de 26 kg/cm², del mismo modo, cuando de incorporo 1.5% se obtuvo una resistencia de 24.1 kg/cm² y cuando se adiciono 2.5% se obtuvo una resistencia de 22.9 kg/cm². De igual forma, a los 28 días de curado se logró una resistencia de 22.6 kg/cm² con respecto al concreto patrón de manera similar cuando se adiciono 0.3% se alcanzó una resistencia de 25.5 kg/cm², cuando se incorporó 0.9% se alcanzó una resistencia de 28.1 kg/cm², del mismo modo, cuando de incorporo 1.5% se obtuvo una resistencia de 26 kg/cm² y cuando se adiciono 2.5% se obtuvo una resistencia de 23.8 kg/cm².

C) ENSAYO DE RESISTENCIA A FLEXIÓN

Los diseñadores de pavimentos utilizan teorías basadas en la resistencia a la flexión, por lo que es posible que el diseño de la mezcla deba realizarse en el laboratorio basándose en pruebas de resistencia a la flexión, o se puede seleccionar un contenido de cemento específico para lograr módulos de falla estructural basados en experiencias pasadas. El módulo de daños también se utiliza para el control de campo y la aceptación de cobertura.

La resistencia a la flexión del hormigón es una medida de la resistencia a la tracción del hormigón. Mide la capacidad de vigas o losas de hormigón no reforzado para resistir la falla por momento flector. Se mide aplicando una carga a una viga de hormigón de 6 x 6 pulgadas (150 x 150 mm) de sección transversal con una luz de al menos tres veces su espesor. La resistencia a la flexión se expresa como módulo de ruptura (MR) en libras por pulgada cuadrada (MPa) y se determina mediante el método de prueba ASTM C78 (tercer punto de carga) o ASTM C293 (centro de carga).

Figura 20. CHICLAYO. Ensayo de resistencia a flexión, con adición de fibra de polipropileno, 2023.



Fuente: Elaboración propia.

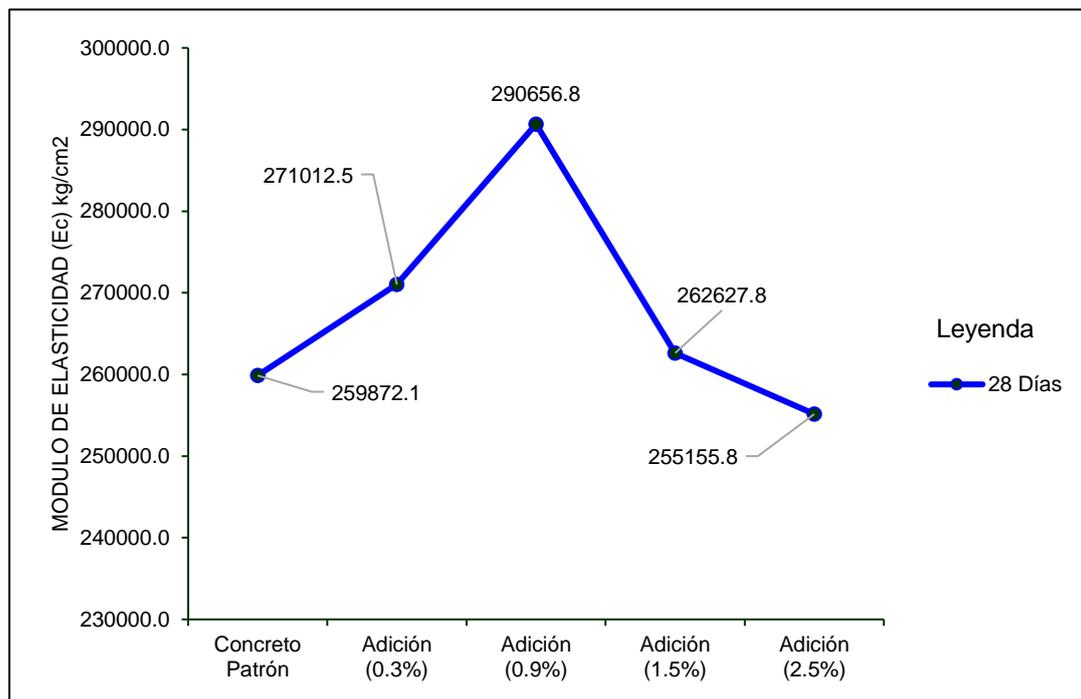
En la figura 20 se puede observar la resistencia a flexión obtenida a los 7, 14 y 28 días de curado. A los 7 días de curado se logró una resistencia de 36.4 kg/cm² con respecto al concreto patrón de manera similar cuando se adiciono 0.3% se alcanzó una resistencia de 39.3 kg/cm², cuando se incorporó 0.9% se alcanzó una resistencia de 41.2 kg/cm², del mismo modo, cuando de incorporo 1.5% se obtuvo una resistencia de 47 kg/cm² y cuando se adiciono 2.5% se obtuvo una resistencia de 43.8 kg/cm². Del mismo modo, a los 14 días de curado se logró una resistencia de 43.1 kg/cm² con respecto al concreto patrón de manera similar cuando se adiciono 0.3% se alcanzó una resistencia de 45.2 kg/cm², cuando se incorporó 0.9% se alcanzó una resistencia de 48.2 kg/cm², del mismo modo, cuando de incorporo 1.5% se obtuvo una resistencia de 52.1 kg/cm² y cuando se adiciono 2.5% se obtuvo una resistencia de 47.6 kg/cm². De igual forma, a los 28 días de curado se logró una resistencia de 48.8 kg/cm² con respecto al concreto patrón de manera similar cuando se adiciono 0.3% se alcanzó una resistencia de 51.9 kg/cm², cuando se incorporó 0.9% se alcanzó una resistencia de 54.9 kg/cm², del mismo modo, cuando de incorporo 1.5% se obtuvo una resistencia de 58.8 kg/cm² y cuando se adiciono 2.5% se obtuvo una resistencia de 54.8 kg/cm².

D) ENSAYO DE MÓDULO DE ELASTICIDAD

La prueba del módulo de elasticidad es una forma eficaz de comprender la resistencia de un material a la deformación elástica. Cuando los materiales se someten a fuerzas o presiones externas, pueden deformarse, lo que provoca defectos en el producto, desperdicios innecesarios e insatisfacción del cliente. Al realizar una prueba de módulo de elasticidad, asegúrese de que su material pueda soportar las cargas que pueda experimentar a lo largo de su vida útil.

El módulo de elasticidad de un material es una medida de su rigidez. Para probar esto, se aplica fuerza al material y se registran los resultados. Luego se puede calcular el módulo de elasticidad y es igual a la tensión en el material dividida por la deformación elástica resultante. Descubrirá que los materiales más duros tienen un módulo de elasticidad más alto. Por ejemplo, el acero tiene un módulo de elasticidad mucho mayor que los materiales flexibles como el caucho.

Figura 21. CHICLAYO. Ensayo de módulo de elasticidad, con adición de fibra de polipropileno, 2023.



Fuente: Elaboración propia.

En la figura 21 se puede observar el módulo de elasticidad obtenida a los 7, 14 y 28 días de curado. A los 7 días de curado se logró una resistencia de 167231.7 kg/cm² con respecto al concreto patrón de manera similar cuando se adiciono 0.3% se alcanzó una resistencia de 181530.5 kg/cm², cuando se incorporó 0.9% se alcanzó una resistencia de 188945.4 kg/cm², del mismo modo, cuando de incorporo 1.5% se obtuvo una resistencia de 148255.3 kg/cm² y cuando se adiciono 2.5% se obtuvo una resistencia de 172676.6 kg/cm². Del mismo modo, a los 14 días de curado se logró una resistencia de 214341.1 kg/cm² con respecto al concreto patrón de manera similar cuando se adiciono 0.3% se alcanzó una resistencia de 233744.8 kg/cm², cuando se incorporó 0.9% se alcanzó una resistencia de 251085.0 kg/cm², del mismo modo, cuando de incorporo 1.5% se obtuvo una resistencia de 227743.0 kg/cm² y cuando se adiciono 2.5% se obtuvo una resistencia de 215277.0 kg/cm². De igual forma, a los 28 días de curado se logró una resistencia de 259872.1 kg/cm² con respecto al concreto patrón de manera similar cuando se adiciono 0.3% se alcanzó una resistencia de 271012.5 kg/cm², cuando se incorporó 0.9% se alcanzó una resistencia de 290656.8 kg/cm², del mismo modo, cuando de incorporo 1.5% se obtuvo una resistencia de 262627.8 kg/cm² y cuando se adiciono 2.5% se obtuvo una resistencia de 255155.8 kg/cm².

CONCLUSIONES

- Se logro identificar las propiedades mecánicas que tuvo el concreto $f'c= 280$ kg/cm² al adicionar diferentes proporciones de fibra de polipropileno en 0.3%, 0.9%, 1.5% y 2.5%. se indica que las resistencias adquiridas son superiores al concreto patrón, cuando se adiciona fibra de polipropileno se logra mejorar las propiedades mecánicas del concreto.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda a futuras indagaciones realizar todos los ensayos correspondientes para poder determinar las características del concreto $f'c= 280$ kg/cm², para determinar las propiedades mecánicas del hormigón estándar, es necesario determinar la cantidad de material basándose en las pruebas en el diseño de la mezcla.

Anexo N°07. Informes de laboratorios.



Universidad César Vallejo

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

“ADICIÓN DE FIBRAS DE POLIPROPILENO PARA MEJORAR LAS
PROPIEDADES MECÁNICAS Y FÍSICAS DEL CONCRETO F'C= 280 KG/CM²
– CHICLAYO”

INFORMES DEL LABORATORIO

CHICLAYO – PERÚ

2023

**DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO
 $F'c = 280 \text{ KG/CM}^2$ (CEMENTO TIPO I)
Y EXPLORACIÓN DE CANTERA**

TESIS:

**“Adición de fibras de polipropileno
para mejorar las propiedades
mecánicas y físicas del concreto
 $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ - Chiclayo”.**

TESISTA:

- **Angulo Quiroz, Paul Alejandro**
- **Tineo Carrasco, Jhan Paolo**

SETIEMBRE 2023

Av. Vicente Ruso Lote 1, Fundo El Cerrito (Al Costado de la Quinta Arellano - Prolongación Bolognesi)

 Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos

 948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250

E-mail: servicios.lab20@gmail.com

INFORME TÉCNICO
DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO Y EXPLORACIÓN DE CANTERA**1. INTRODUCCIÓN**

El presente informe detalla las características principales de diseños de mezcla de concreto, de resistencia $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ (Cemento Tipo I) también se presentan los resultados de los ensayos de la exploración de 3 canteras para el proyecto: " **Adición de fibras de polipropileno para mejorar las propiedades mecánicas y físicas del concreto $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ - Chiclayo**".

METODOLOGÍA

Para los diseños de mezcla de concreto se ha seguido la metodología del ACI, el cual se tiene verdadera confianza en los valores de los diseños resultantes.

En los cuadros N° 1 y N° 2 se muestran los requisitos mínimos de aceptación para agregados finos y gruesos respectivamente para uso en concreto.

Cuadro N°01: Requisitos mínimos de aceptación para agregados finos

CARACTERÍSTICAS	MASA TOTAL DE LA MUESTRA
1.0 EQUIVALENTE DE ARENA	
Equivalente de arena	75% min.
2.0 GRANULOMETRIA	
Tamiz	Porcentaje que pasa
9.5mm (3/8")	100
4.75mm (N°4)	95 – 100
2.36mm (N°8)	80 – 100
1.18mm (N°16)	50 – 85
600um (N°30)	25 – 60
300um (N°50)	10 – 30
150um (N°100)	2 – 10
Módulo de finura	2.2 – 3.2

SERVICIOS DE LABORATORIOS
DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.*Secundino Félix Fernández*
ING. SUELOS
REG. CH. 165273

Cuadro N°02: Requisitos mínimos de aceptación para agregados grueso

1.0 GRANULOMETRIA					
Tamiz	HUSO 7	HUSO 67	HUSO 57	HUSO 467	HUSO 357
2 ½"	-	-	-	-	100
2"	-	-	-	100	95 - 100
1 ½"	-	-	100	95 - 100	-
1"	-	100	95 - 100	-	35 - 70
¾"	100	90 - 100	-	35 - 70	-
½"	90 - 100	-	25 - 60	-	10 - 30
3/8"	40 - 70	20 - 55	-	10 - 30	-
Nº4	0 - 15	0 - 10	0 - 10	0 - 5	0 - 5
Nº8	0 - 5	0 - 5	0 - 5	-	-

2. EXPLORACIÓN DE CANTERA

Se realizó la exploración en 3 canteras cantera 01: Pátapo, cantera 02: Bomboncito y cantera 03: Pacherras.

Cuadro N°03: Características físicas mecánicas de los agregados grueso y fino (Cantera La Victoria - Pátapo)

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	RESULTADO	REQUERIMIENTOS
A. AGREGADO FINO			
Módulo de fineza	%	3.71	No cumple
Equivalente de arena del solicitante	%	59%	No cumple
B. AGREGADO GRUESO			
Las especificaciones para el tipo	HUSO 467		No cumple

Cuadro N°04: Características físicas mecánicas de los agregados grueso y fino (Cantera Piedra Azul)

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	RESULTADO	REQUERIMIENTOS
A. AGREGADO FINO			
Módulo de fineza	%	3.59	No cumple
Equivalente de arena del solicitante	%	61%	No cumple
B. AGREGADO GRUESO			
Las especificaciones para el tipo	HUSO 467		No cumple

3. RESULTADOS DE LOS DISEÑO DE CONCRETO REALIZADOS

En los cuadros siguientes se presenta los datos usados para el diseño de concreto

Cuadro N°05: Características físicas mecánicas de los agregados grueso y fino (Cantera Bomboncitos)

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	RESULTADO
A. AGREGADO FINO		
Módulo de fineza	%	2.83
Gravedad específica	Base seca	2.505
Absorción	%	1.85
Humedad natural	%	2.35
Peso unitario suelto	kg/m ³	1440
Peso unitario compactado	kg/m ³	1629
Equivalente de arena del solicitante	%	76%
B. AGREGADO GRUESO		
Las especificaciones para el tipo	HUSO 467	
Peso específico	Base seca	2.649
Absorción	%	0.86
Humedad natural	%	0.53
Peso unitario suelto	kg/m ³	1490
Peso unitario compactado	kg/m ³	1548

Cuadro N°4: f'c= 280 Kg/cm² Tipo I

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
Tamaño Máximo Nominal	pulgada	3/4"
Slump	pulgada	3"- 4"
Aire Atrapado	%	2.00
Módulo de Fineza		2.83
Relación a/c		0.44
PROPORCION EN VOLUMEN		
Cemento	Saco de cemento	1
Agregado fino	Saco de cemento	1.50
Agregado grueso	Saco de cemento	2.10
Agua		18.3 lt/saco

VALORES DE DISEÑO CORREGIDOS PROPORCION EN PESO		
Cemento	kg/m ³	462
Agregado fino	kg/m ³	682
Agregado grueso	kg/m ³	960
Agua	kg/m ³	199

4. UBICACIÓN DE LAS CANTERAS

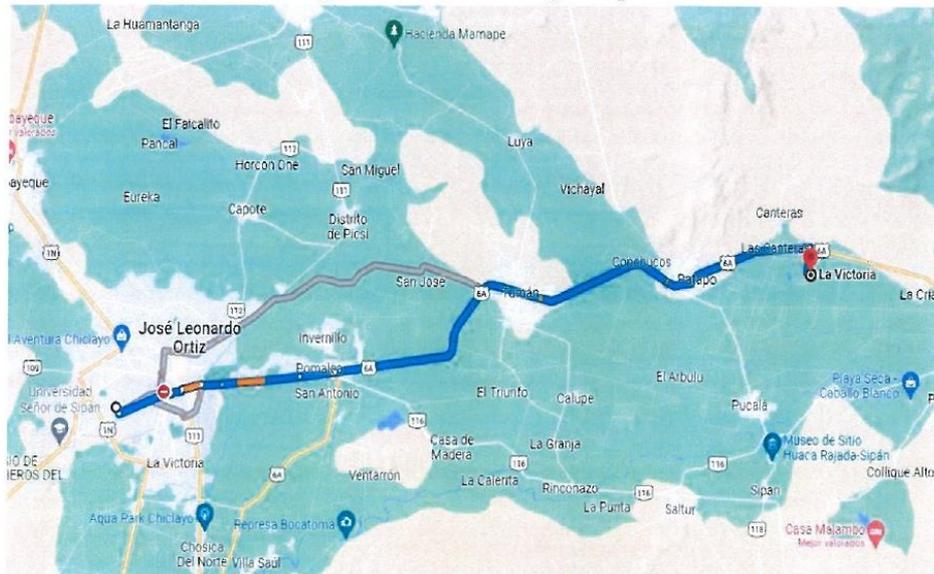
4.1. CANTERA LA VICTORIA - PÁTAPO

Se extrajo agregado fino y grueso para poder hacer los análisis respectivos a cada uno por separado, esta cantera se encuentra ubicada en el distrito de Pátapo, provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque, Los agregados grueso y fino de esta cantera no cumplen con la calidad requerida según la norma NTP 339.146 y MTC E 114 para la realización del diseño de mezcla de concreto.

Cuadro N 04: Ruta de acceso a la cantera

TRAMO	TIPO DE VIA	DISTANCIA (KM)	VELOCIDAD PROMEDIO (KM/H)	TIEMPO (HORA)	TIEMPO (HORAS)
Chiclayo - Pátapo	Asfaltada	28.2 km	60 km/h	0.47 h	0:28:12
Pátapo - Cantera	Trocha Carrozable	5.0 km	30 km/h	0.17 h	0:10:00
TOTAL		33.2 km			0:38:12

Figura 01: Ruta de Google maps



4.2. CANTERA PIEDRA AZUL

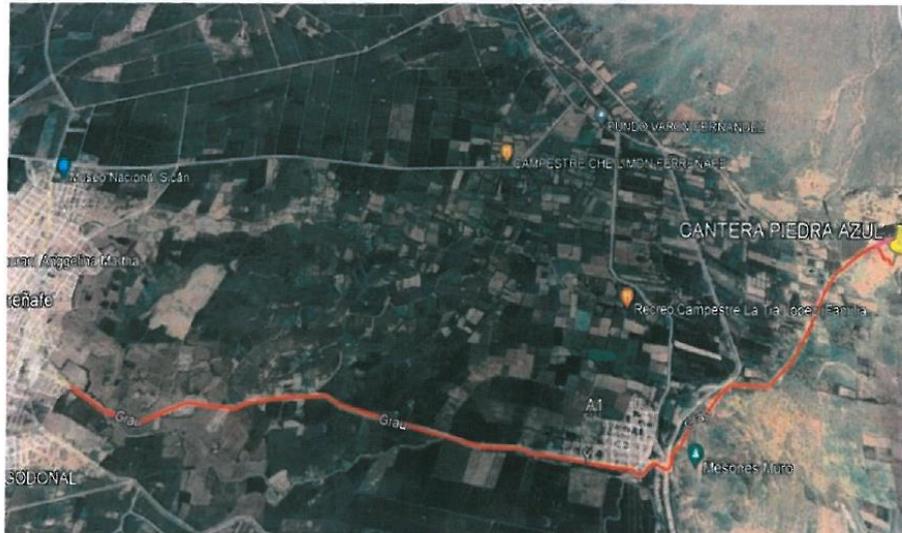
Se extrajo agregado fino y grueso para poder hacer los análisis respectivos a cada uno por separado, esta cantera se encuentra ubicada en el distrito de Mesones Muro, Provincia de Ferreñafe, Departamento de Lambayeque, perteneciente a la cantera 3 tomas, siendo esta la cantera más importante que posee la región de Lambayeque. Esta cantera Piedra Azul no cumple con la calidad requerida para los agregados grueso y fino a utilizar para la realización del diseño de mezcla de concreto según la norma NTP 339.146 y MTC E 114.

Cuadro N 06: Ruta de acceso a la cantera

TRAMO	TIPO DE VIA	DISTANCIA (KM)	VELOCIDAD PROMEDIO (KM/H)	TIEMPO (HORA)	TIEMPO (HORAS)
Chiclayo - Ferreñafe	Asfaltada	23.3 km	60 km/h	0.39 h	0:23:18

Ferreñafe - Cantera	Trocha Carrozable	13.8 km	30 km/h	0.46 h	0:27:36
TOTAL		37.1 km			0:50:54

Figura 01: Ruta de Google maps



4.3. CANTERA BOMBONCITOS

Se extrajo agregado fino y grueso para poder hacer los análisis respectivos a cada uno por separado, esta cantera se encuentra ubicada en el distrito de Mesones Muro, Provincia de Ferreñafe, Departamento de Lambayeque, perteneciente a la cantera 3 tomas, siendo esta la cantera más importante que posee la región de Lambayeque. Esta cantera cumple con la calidad requerida para los agregados grueso y fino a utilizar para la realización del diseño de mezcla de concreto según la norma NTP 339.146 y MTC E 114.

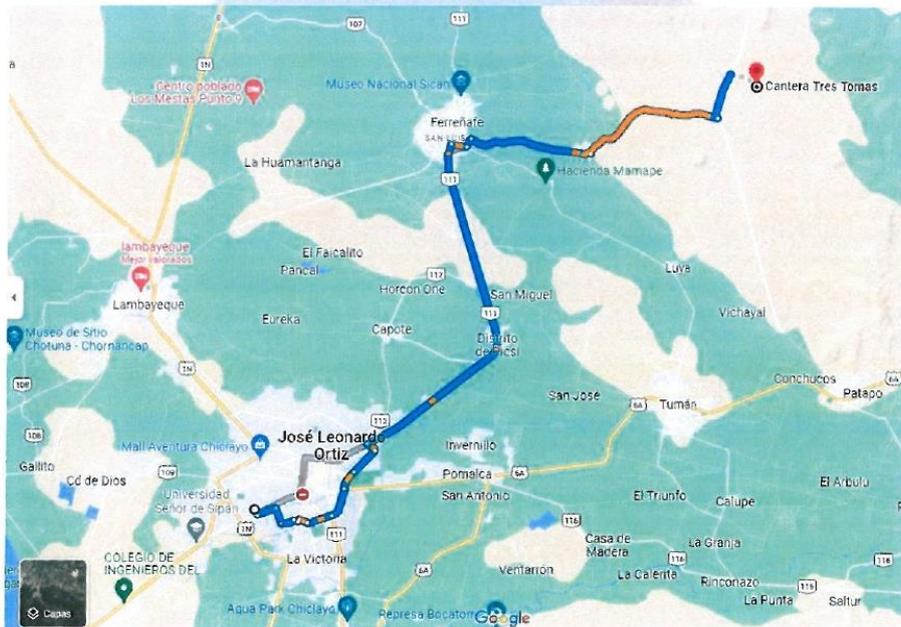
SERVICIOS DE LABORATORIOS
DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Secundino Buxa Fernández
ING. CIVIL
REG. CIP 189978

Cuadro N 07: Ruta de acceso a la cantera

TRAMO	TIPO DE VIA	DISTANCIA (KM)	VELOCIDAD PROMEDIO (KM/H)	TIEMPO (HORA)	TIEMPO (HORAS)
Chiclayo - Ferreñafe	Asfaltada	23.3 km	60 km/h	0.39 h	0:23:18
Ferreñafe - Cantera	Trocha Carrozable	15.1 km	30 km/h	0.50 h	0:30:12
TOTAL		38.4 km			0:53:30

Figura 01: Ruta de Google maps



5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Tener en cuenta para la dosificación del agua que este diseño se realizó para los agregados que tenían la siguiente humedad (según muestras enviadas):

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Secundino Buro Fernández
REG. CIP. 111111

Av. Vicente Ruso Lote 1, Fundo El Cerrito (Al Costado de la Quinta Arellano - Prolongación Bolognesi)



Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos



948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250

E-mail: servicios.lab20@gmail.com.

- ✓ Arena : 2.35%
- ✓ Piedra : 0.53%
- Si los agregados en obra tienen humedad diferente a las del diseño se deberá corregir la dosificación del agua a fin de no variar la relación a/c (agua/cemento)
- Las mezclas de concreto consistirán en una mezcla de agregado grueso, agregado fino y agua.
- El resultado del equivalente de arena de laboratorio es 76% que cumple para concretos mayores a 210 kg/cm², donde la norma pide como mínimo 75%.
- La limpieza del material obtenida gracias al ensayo del equivalente de arena, el cual limita la cantidad permisible de finos arcillosos en los agregados los cuales son perjudiciales para el concreto, por lo que se recomienda mantener limpio el material.
- Se recomienda mantener la gradación del material grueso (PIEDRA) y fino (ARENA) en la planta chancadora, según los husos granulométricos y así obtener una mejor producción para la mezcla de concreto.
- Según el estudio que se realizó a las 3 canteras, la cantera La Victoria – Pátapo, Piedra Azul y Bomboncitos, donde La Victoria – Pátapo quedan descartadas ya que no cumple el agregado grueso y agregado fino en cuanto a la calidad de los materiales, estando estos fuera de los husos granulométricos. Sin embargo, la cantera Bomboncitos si cumple con la calidad de sus agregados para la realización del diseño de mezcla de concreto.
- Nuestra empresa de Servicios de Laboratorios de Suelos y Pavimentos S.A.C., no se responsabiliza si el solicitante no cumple con el diseño de mezclas, la uniformidad de los agregados, los husos granulométricos y la limpieza de los agregados en especial de agregado fino.

SERVICIOS DE LABORATORIOS
DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Secundino B. B. Fernández
ING. CIVIL
REG. COT. 145273



- Se define la trabajabilidad como aquella propiedad del concreto recién mezclado que determina la facilidad y homogeneidad con lo cual este material se puede mezclar, colocar, compactar y acabar compuestos de materiales similares en sus proporciones del diseño.
- El control de la calidad de los agregados será responsabilidad del contratista, estos deberán ser verificados que tengan las mismas características.
- Se recomienda un personal técnico de control de calidad permanente en obra para verificación del vaciado de concreto y curado.

6. ANEXOS:

6.1. DISEÑO DE MEZCLA

6.2. EXPLORACIÓN DE LAS CANTERAS: LA VICTORIA - PÁTAPO, PIEDRA AZUL Y BOMBONCITOS

6.2.1. CANTERA LA VICTORIA – PÁTAPO

6.2.2. CANTERA PIEDRA AZUL

6.2.3. CANTERA BOMBONCITOS

SERVICIOS DE LABORATORIOS
DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Secundino Buga Fernández
ING. CIVIL
REG. CIP. 169. 73



6.1. DISEÑO DE MEZCLA

SERVICIOS DE LABORATORIOS
DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C

Secundino Burja Fernández
ING. CIVIL
REG. C. Nº 13

Av. Vicente Ruso Lote 1, Fundo El Cerrito (Al Costado de la Quinta Arellano - Prolongación Bolognesi)



Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos



948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250

E-mail: servicios_lab@hotmail.com.

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.



Av. Vicente Ruso Lote 1, Fundo El Cerrito (Al Costado de la Quinta Arellano - Prolongación Bolognesi)

Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos

948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250

E-mail: servicios.lab20@gmail.com.

METODO DE ENSAYO : DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO NORMAL CON CEMENTO PORTLAND

PROYECTO : Adición de fibras de polipropileno para mejorar las propiedades mecánicas y físicas del concreto $f_c = 280 \text{ kg/cm}^2$ - Chiclayo

TESISTA : Angulo Quiroz, Paul Alejandro y Tineo Carrasco, Jhan Paolo

REFERENCIA NORMATIVA : ACI COMITÉ 211

FECHA DE ENSAYO : 9/09/2023

METODO DE MUESTREO : Agregados en Cantera

RESP. LAB. : S.B.F.

RESISTENCIA : $f_c = 280 \text{ Kg/cm}^2$

TEC. LAB. : V.J.L.F.

TIPO DE CEMENTO : Cemento Tipo I

METODO DE DISEÑO: ACI COMITÉ 211		
RESISTENCIA A LA COMPRESION ESPECIFICADA A LOS 28 DIAS	ASENTAMIENTO (SLUMP) :	3"- 4"
	PESO ESPECIFICO DEL CEMENTO (PC):	3.11

CARACTERISTICAS DE LOS AGREGADOS		AGREGADOS	
		FINO (F)	GRUESO (G)
1	GRAVEDAD ESPECIFICA BULK (SATURADO SUPERFIC. SECA)	2.505	2.649
2	PESO UNITARIO SUELTO SECO	1440.00	1490.0
3	PESO UNITARIO SECO COMPACTADO		1548.0
4	PORCENTAJE DE ABSORCION	1.85	0.9
5	CONTENIDO DE HUMEDAD	2.35	0.53
6	MODULO DE FINEZA	2.83	
7	TAMAÑO MAXIMO NOMINAL	Pulg.	3/4

CARACTERISTICAS DE LA MEZCLA		FORMULAS	VALORES
A	ASENTAMIENTO-REVENIMIENTO (SLUMP)	Pulg.	A
B	VOLUMEN UNITARIO DEL AGUA	Lt/m ³ .	B
C	PORCENTAJE DE AIRE ATRAPADO	%	C
D	RELACION AGUA - CEMENTO		D
E	VOLUMEN DEL AGREGADO GRUESO COMPACTADO POR M ³	m ³ .	E
H	PESO DEL CEMENTO	Kg/m ³	H
I	PESO SECO DEL AGREGADO GRUESO	Kg/m ³	I
J	VOLUMEN ABSOLUTO DEL CEMENTO	m ³ .	J
K	VOLUMEN ABSOLUTO DEL AGUA	m ³ .	K
L	VOLUMEN ABSOLUTO DEL AIRE	m ³ .	L
M	VOLUMEN ABSOLUTO DEL AGREGADO GRUESO	m ³ .	M
N	VOLUMEN ABSOLUTO DEL AGREGADO FINO	m ³ .	N
O	PESO SECO DEL AGREGADO FINO	Kg.	O
P	PESO DEL AGREGADO FINO HUMEDO	Kg.	P
Q	PESO DEL AGREGADO GRUESO HUMEDO	Kg.	Q
R	HUMEDAD SUPERFICIAL DEL AGREGADO FINO	%	R
S	HUMEDAD SUPERFICIAL DEL AGREGADO GRUESO	%	S
T	APORTE DE AGUA DEL AGREGADO FINO	Lt.	T
U	APORTE DE AGUA DEL AGREGADO GRUESO	Lt.	U
V	APORTE DE AGUA DE LOS AGREGADOS	Lt.	V
W	AGUA EFECTIVA	Lt.	W

VALORES DE DISEÑO POR METRO CUBICO DE MEZCLA (SECO)				
CEMENTO :	462 Kg	AGUA :	205 Lt.	AGREG. FINO :
				666 Kg
				AGREG. GRUESO :
				955 Kg.

VALORES DE DISEÑO CORREGIDOS POR HUMEDAD DE LOS AGREGADOS				
CEMENTO :	462 Kg	AGUA :	199 Lt.	AGREG. FINO :
				682 Kg
				AGREG. GRUESO :
				960 Kg.

COMPONENTES DEL CONCRETO	PROPORCIÓN DE MEZCLA DE DISEÑO			
	PROPORCIÓN EN PESO		PROPORCIÓN EN VOLUMEN	
	SECO	CORREGIDA POR HUMED.	SECO	CORREGIDA POR HUMED.
CEMENTO	1	1	1	1
AGREGADO FINO	1.4	1.5	1.5	1.5
AGREGADO GRUESO	2.1	2.1	2.1	2.1
AGUA (En litros/bol.)	18.9	18.3	18.9	18.3

El Nuevo Rendimiento Teórico es: 10.9
Agregado grueso: T. Max. Nominal (") 3/4

Observaciones:

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C

Secundino Burgos Fernández
ING. CIVIL
REG. 31438979

6.2. EXPLORACIÓN DE LAS CANTERAS: LA VICTORIA – PÁTAPO, PIEDRA AZUL Y BOMBONCITOS

SERVICIOS DE LABORATORIOS
DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Secundino Buján Fernández
ING. CIVIL
REG. CIP. 163278

Av. Vicente Ruso Lote 1, Fundo El Cerrito (Al Costado de la Quinta Arellano - Prolongación Bolognesi)



Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos



948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250

E-mail: servicios_lab@hotmail.com.

6.2.1. CANTERA LA VICTORIA – PÁTAPO

SERVICIOS DE LABORATORIOS
DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Secundino Burga Fernández
ING. CIVIL
REG. Q.P. 169273

Av. Vicente Ruso Lote 1, Fundo El Cerrito (Al Costado de la Quinta Arellano - Prolongación Bolognesi)



Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos



948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250

E-mail: servicios_lab@hotmail.com.

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.



Av. Vicente Ruso Lote 1 S/N - Distrito de Chiclayo - Provincia de Chiclayo - Lambayeque RUC: 20487357465



Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos



948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250

E-mail: servicios.lab20@gmail.com.

INFORME DE ENSAYO

TESISTA : Angulo Quiroz, Paul Alejandro y Tineo Carrasco, Jhan Paolo
PROYECTO : Adición de fibras de polipropileno para mejorar las propiedades mecánicas y físicas del concreto $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ - Chiclayo
UBICACIÓN : Chiclayo
TIPO DE PRODUCTO : Agregados
FECHA : 8/09/2023
FECHA DE EMISION : 27/09/2023
ING. ESPECIALISTA : Secundino Burga Fernandez
TECNICO LABORATORIO : Victor Javier Leiva Fernandez

NOTA :

- * El certificado corresponde única y exclusivamente a la muestra emitida.
- * Las copias de este ensayo no son válidas sin la autorización del laboratorio.
- * Este informe es imparcial y confidencial, lo cual esta destinado única y exclusivamente al cliente.
- * Nuestro laboratorio no ha sido responsable de la etapa de muestreo (el solicitante brindo toda la información), por lo que salimos de toda responsabilidad por cuestiones que afecten la validez de los resultados.



SERVICIOS DE LABORATORIOS
DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Secundino Burga Fernández
ING. CIVIL
REG. CIP 169278

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.



Av. Vicente Ruso Lote 1 S/N - Distrito de Chiclayo - Provincia de Chiclayo - Lambayeque RUC: 20487357465

Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos

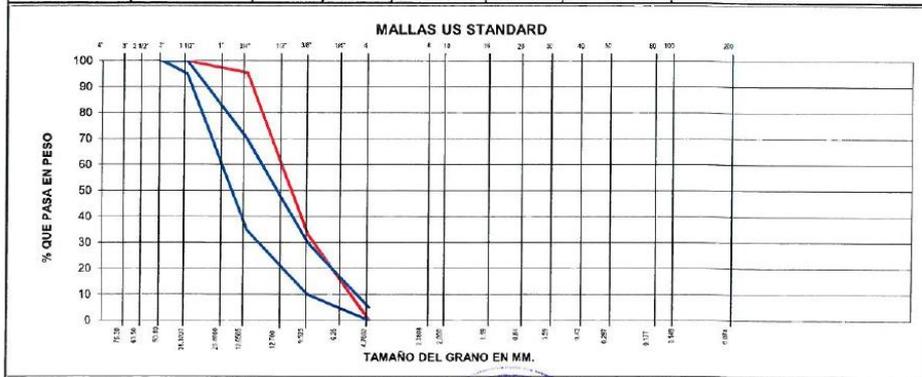
948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250

E-mail: servicios.lab20@gmail.com.

INFORME DE ENSAYO

METODO DE ENSAYO : ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO
PROYECTO : Adición de fibras de polipropileno para mejorar las propiedades mecánicas y físicas del concreto $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ - Chiclayo
TESISTA : Angulo Quiroz, Paul Alejandro y Tinco Carrasco, Jhan Paolo
REFERENCIA NORMATIVA : NTP 400.037 **FECHA DE ENSAYO** : 8/09/2023
METODO DE MUESTREO : Agregados en Cantera **RESP. LAB.** : S.B.F.
CODIGO INTERNO : CI23-539 **TEC. LAB.** : H.D.R.
CANTERA : La Victoria - Pátapo
MATERIAL : Agregado Grueso

DATOS DEL ENSAYO							
Tamices ASTM	Abertura en MM	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulativo	% que Pasa	Huso 467	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200						
2 1/2"	63.500						
2"	50.800				100.0	100 - 100	
1 1/2"	38.100	0	0.0	0.0	100.0	95 - 100	Tamaño Maximo 1"
1"	25.400						Tamaño Maximo Nominal 3/4"
3/4"	19.050	572.0	4.6	4.6	95.4	35 - 70	Peso Inicial Total: 12465.0 gr
1/2"	12.700	6312.0					
3/8"	9.525	1456.0	11.7	66.9	33.1	10 - 30	
1/4"	6.350						
Nº 4	4.760	4125.0	33.1	100.0	0.0	0 - 5	
Nº 8	2.380						
Nº 10	2.000						
Nº 16	1.190						
Nº 20	0.840						
Nº 30	0.590						
Nº 40	0.420						
Nº 50	0.297						
Nº 60	0.250						
Nº 100	0.149						
Nº 200	0.074						
PAN							
TOTAL		12465					
% PERDIDA							



Observaciones:



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Secundino Bustos Fernández
 ING. CIVIL
 REG. O.P. 769273

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.



Av. Vicente Ruso Lote 1, Fundo El Cerrito (Al Costado de la Quinta Arellano - Prolongación Bolognesi)

Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos

948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250

E-mail: servicios.lab20@gmail.com.

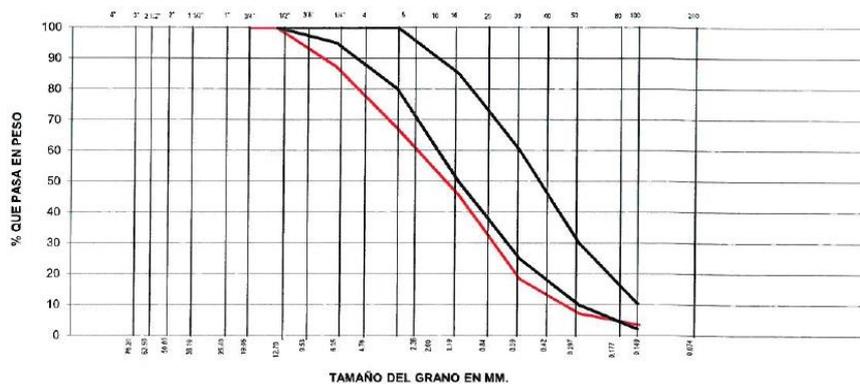
INFORME DE ENSAYO S21-313

METODO DE ENSAYO : ANALISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO *
PROYECTO : Adición de fibras de polipropileno para mejorar las propiedades mecánicas y físicas del concreto $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ - Chiclayo
TESISTA : Angulo Quiroz, Paul Alejandro y Tineo Carrasco, Jhan Paolo
REFERENCIA NORMATIVA : MTC E 204 **FECHA DE ENSAYO** : 8/09/2023
METODO DE MUESTREO : Agregados en Cantera **RESP. LAB.** : S.B.F.
CODIGO INTERNO : CI23-539 **TEC. LAB.** : V.J.L.F.
CANTERA : La Victoria - Pátapo
MATERIAL : Agregado Fino

DATOS DEL ENSAYO

Tamices ASTM	Abertura en MM	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulativo	% que Pasa	Especificaciones	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200						
2 1/2"	63.500						
2"	50.800						
1 1/2"	38.100						
1"	25.400						
3/4"	19.050						
1/2"	12.700					100	
3/8"	9.525					100.0	
1/4"	6.350					100	
Nº 4	4.760	87.0	12.8	12.8	87.2	95 - 100	MODULO DE FINEZA : 3.71
Nº 8	2.380	136.0	20.0	32.8	67.2	80 - 100	
Nº 10	2.000						PESO HUMEDO : 1915.0 gr
Nº 16	1.190	146.0	21.5	54.3	45.7	50 - 85	PESO SECO : 1904.0 gr
Nº 20	0.840						Cont. Humedad : 0.58
Nº 30	0.590	185.0	27.2	81.6	18.4	25 - 60	
Nº 40	0.420						
Nº 50	0.297	76.0	11.2	92.8	7.2	10 - 30	
Nº 60	0.250						
Nº 100	0.149	25.0	3.7	96.5	3.5	2 - 10	
Nº 200	0.074	14.0	2.1	98.5	1.5		
PAN		10.0	1.5	100.0	0.0		
TOTAL							
% PERDIDA							

MALLAS US STANDARD



Observaciones:



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Secundino Burga Fernández
 ING. CIVIL
 REG. CIP. 189278

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

SEMP
ASFALTOS

Av. Vicente Ruso Lote 1, Fundo El Cerrito (Al Costado de la Quinta Arellano - Prolongación Bolognesi)

 Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos

 948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250

E-mail: servicios.lab20@gmail.com.

INFORME DE ENSAYO S21-313

METODO DE ENSAYO : EQUIVALENTE DE ARENA
PROYECTO : Adición de fibras de polipropileno para mejorar las propiedades mecánicas y físicas del concreto $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ - Chiclayo
TESISTA : Angulo Quiroz, Paul Alejandro y Tineo Carrasco, Jhan Paolo
REFERENCIA NORMATIVA : NTP 339.146 **FECHA DE ENSAYO** : 8/09/2023
METODO DE MUESTREO : Agregados en Cantera **RESP. LAB.** : S.B.F.
CODIGO INTERNO : CI23-539 **TEC. LAB.** : V.J.L.F.
CANTERA : La Victoria - Pátapo
MATERIAL : Agregado Fino

DATOS DEL ENSAYO

Muestra	01	02	03		
Hora de entrada	11:24:00	11:26:00	11:28:00		
Hora de salida	11:34:00	11:36:00	11:38:00		
Hora de entrada	11:36:00	11:38:00	11:40:00		
Hora de salida	11:56:00	11:58:00	12:00:00		
Altura de nivel Material fino (A)	4.2	4.3	4.5		
Altura de nivel Arena (B)	2.6	2.6	2.5		
Equivalente de arena ($B \times 100/A$)	61.9%	60.5%	55.6%		
Promedio		59%			

Observaciones:



SERVICIOS DE LABORATORIOS
DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Secundino Burga Fernández
ING. CIVIL
REG. CIP 169273

6.2.2. CANTERA PIEDRA AZUL

SERVICIOS DE LABORATORIOS
DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.S.

Secundino Bujía Fernández
ING. CIVIL
REG. OR 7169278

Av. Vicente Ruso Lote 1, Fundo El Cerrito (Al Costado de la Quinta Arellano - Prolongación Bolognesi)



Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos



948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250

E-mail: servicios_lab@hotmail.com.

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

SEMP
ASFALTOS

Av. Vicente Ruso Lote 1 S/N - Distrito de Chiclayo - Provincia de Chiclayo - Lambayeque RUC: 20487357465

 Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos
 948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250
E-mail: servicios.lab20@gmail.com.

INFORME DE ENSAYO

TESISTA : Angulo Quiroz, Paul Alejandro y Tineo Carrasco, Jhan Paolo
PROYECTO : Adición de fibras de polipropileno para mejorar las propiedades mecánicas y físicas del concreto $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ - Chiclayo
UBICACIÓN : Chiclayo
TIPO DE PRODUCTO : Agregados
FECHA : 8/09/2023
FECHA DE EMISION : 27/09/2023
ING. ESPECIALISTA : Secundino Burga Fernandez
TECNICO LABORATORIO : Victor Javier Leiva Fernandez

NOTA :

- * El certificado corresponde única y exclusivamente a la muestra emitida.
- * Las copias de este ensayo no son válidas sin la autorización del laboratorio.
- * Este informe es imparcial y confidencial, lo cual esta destinado única y exclusivamente al cliente.
- * Nuestro laboratorio no ha sido responsable de la etapa de muestreo (el solicitante brindo toda la información), por lo que salimos de toda responsabilidad por cuestiones que afecten la validez de los resultados.



SERVICIOS DE LABORATORIOS
DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Secundino Burga Fernandez
ING. CIVIL
REG. CIP 169278

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

SEMP
ASFALTOS

Av. Vicente Ruso Lote 1 S/N - Distrito de Chiclayo - Provincia de Chiclayo - Lambayeque RUC: 20487357465

Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos

948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250

E-mail: servicios.lab20@gmail.com.

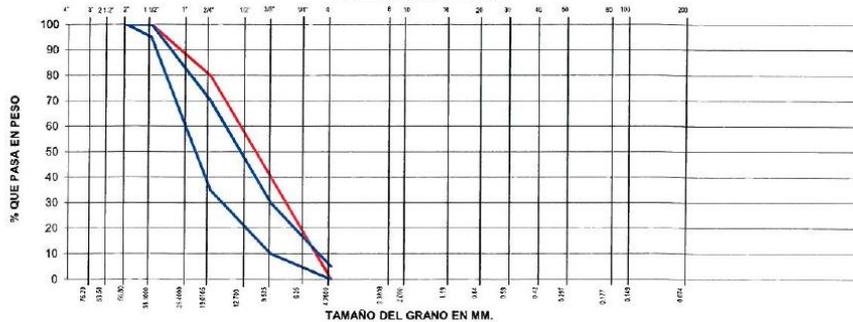
INFORME DE ENSAYO

METODO DE ENSAYO : ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO
PROYECTO : Adición de fibras de polipropileno para mejorar las propiedades mecánicas y físicas del concreto f'c = 280 kg/cm² - Chiclayo
TESISTA : Angulo Quiroz, Paul Alejandro y Tineo Carrasco, Jhan Paolo
REFERENCIA NORMATIVA : NTP 400.037 **FECHA DE ENSAYO** : 8/09/2023
METODO DE MUESTREO : Agregados en Cantera **RESP. LAB.** : S.B.F.
CODIGO INTERNO : CI23-539 **TEC. LAB.** : V.I.L.F.
CANTERA : La Victoria - Pátapo
MATERIAL : Agregado Grueso

DATOS DEL ENSAYO

Tamices ASTM	Abertura en MM	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulativo	% que Pasa	Huso 467	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200						
2 1/2"	63.500						
2"	50.800				100.0	100 - 100	
1 1/2"	38.100	0	0.0	0.0	100.0	95 - 100	Tamaño Maximo 1"
1"	25.400						Tamaño Maximo Nominal 3/4"
3/4"	19.050	2562.0	20.4	20.4	79.6	35 - 70	Peso Inicial Total: 12560.0 gr
1/2"	12.700	3154.0					
3/8"	9.525	1836.0	14.6	60.1	39.9	10 - 30	
1/4"	6.350						
Nº 4	4.760	5008.0	39.9	100.0	0.0	0 - 5	
Nº 8	2.380						
Nº 10	2.000						
Nº 16	1.190						
Nº 20	0.840						
Nº 30	0.590						
Nº 40	0.420						
Nº 50	0.297						
Nº 60	0.250						
Nº 100	0.149						
Nº 200	0.074						
PAN							
TOTAL		12560					
% PERDIDA							

MALLAS US STANDARD



Observaciones:



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Secundino Durga Fernández
ING. CIVIL
REG. C.O.T. 169278

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.



Av. Vicente Ruso Lote 1, Fundo El Cerrito (Al Costado de la Quinta Arellano - Prolongación Bolognesi)

Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos

948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250

E-mail: servicios.lab20@gmail.com.

INFORME DE ENSAYO

METODO DE ENSAYO : ANALISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO *

PROYECTO : Adición de fibras de polipropileno para mejorar las propiedades mecánicas y físicas del concreto f'c = 280 kg/cm² - Chiclayo

TESISTA : Angulo Quiroz, Paul Alejandro y Tino Carrasco, Jhan Paolo

REFERENCIA NORMATIVA : MTC E 204 **FECHA DE ENSAYO** : 8/09/2023

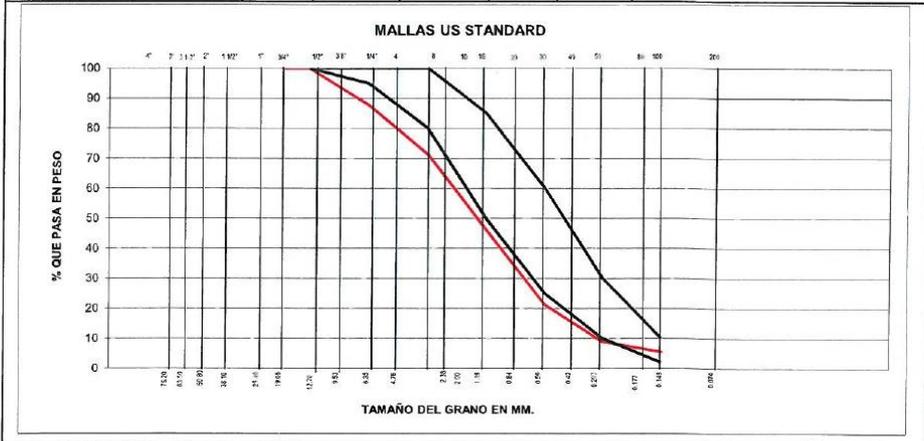
METODO DE MUESTREO : Agregados en Cantera **RESP. LAB.** : S.B.F.

CODIGO INTERNO : CI23-539 **TEC. LAB.** : V.J.L.F.

CANTERA : Piedra Azul

MATERIAL : Agregado Fino

DATOS DEL ENSAYO							
Tamices ASTM	Abertura en MM	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulativo	% que Pasa	Especificaciones	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200						
2 1/2"	63.500						
2"	50.800						
1 1/2"	38.100						
1"	25.400						
3/4"	19.050					100	
1 1/2"	12.700						PESO TOTAL: 695.0 gr
3/8"	9.525				100.0		
1/4"	6.350					100	
Nº 4	4.760	85.0	12.2	12.2	87.8	95 - 100	MODULO DE FINEZA: 3.59
Nº 8	2.380	114.0	16.4	28.6	71.4	80 - 100	
Nº 10	2.000						PESO HUMEDO: 1917.0 gr
Nº 16	1.190	174.6	25.1	53.8	46.2	50 - 85	PESO SECO: 1903.0 gr
Nº 20	0.840						Cont. Humedad: 0.74
Nº 30	0.590	173.6	25.0	78.7	21.3	25 - 60	
Nº 40	0.420						
Nº 50	0.297	86.3	12.4	91.1	8.9	10 - 30	
Nº 60	0.250						
Nº 100	0.149	23.0	3.3	94.5	5.5	2 - 10	
Nº 200	0.074	16.0	2.3	96.8	3.2		
PAN		22.6	3.2	100.0	0.0		
TOTAL							
% PERDIDA							



Observaciones:



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Secundino Bujía Fernández
ING. CIVIL
REG. Nº 118278

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.



Av. Vicente Ruso Lote 1, Fundo El Cerrito (Al Costado de la Quinta Arellano - Prolongación Bolognesi)

Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos

948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250

E-mail: servicios.lab20@gmail.com.

INFORME DE ENSAYO

METODO DE ENSAYO : EQUIVALENTE DE ARENA
 : Adición de fibras de polipropileno para mejorar las propiedades mecánicas y físicas del
 concreto $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ - Chiclayo

PROYECTO : Angulo Quiroz, Paul Alejandro y Tineo Carrasco, Jhan Paolo

TESISTA : Angulo Quiroz, Paul Alejandro y Tineo Carrasco, Jhan Paolo

REFERENCIA NORMATIVA : NTP 339.146 **FECHA DE ENSAYO** : 8/09/2023

METODO DE MUESTREO : Agregados en Cantera **RESP. LAB.** : S.B.F.

CODIGO INTERNO : CI23-539 **TEC. LAB.** : V.J.L.F.

CANTERA : Piedra Azul

MATERIAL : Agregado Fino

DATOS DEL ENSAYO

Muestra	01	02	03		
Hora de entrada	09:36:00	09:38:00	09:40:00		
Hora de salida	09:46:00	09:48:00	09:50:00		
Hora de entrada	09:48:00	09:50:00	09:52:00		
Hora de salida	10:08:00	10:10:00	10:12:00		
Altura de nivel Material fino (A)	4.3	4.4	4.5		
Altura de nivel Arena (B)	2.6	2.7	2.7		
Equivalente de arena (B x 100/A)	60.5%	61.4%	60.0%		
Promedio		61%			

Observaciones:



SERVICIOS DE LABORATORIOS
DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Secundino Bujía Fernández
ING. CIVIL
REG. CIP 108278

6.2.3. CANTERA BOMBONCITOS

SERVICIOS DE LABORATORIOS
DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Secundino Barga Fernández
ING. CIVIL
REG. CIP. 169278

Av. Vicente Ruso Lote 1, Fundo El Cerrito (Al Costado de la Quinta Arellano - Prolongación Bolognesi)



Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos



948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250

E-mail: servicios_lab@hotmail.com.

**SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS
Y PAVIMENTOS S.A.C.**



Av. Vicente Ruso Lote 1 S/N - Distrito de Chiclayo - Provincia de Chiclayo - Lambayeque RUC: 20487357465
Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos
948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250
E-mail: servicios.lab20@gmail.com.

INFORME DE ENSAYO

TESISTA : Angulo Quiroz, Paul Alejandro y Tineo Carrasco, Jhan Paolo
PROYECTO : Adición de fibras de polipropileno para mejorar las propiedades mecánicas y físicas del
concreto $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ - Chiclayo
UBICACIÓN : Chiclayo
TIPO DE PRODUCTO : Agregados
FECHA : 8/09/2023
FECHA DE EMISION : 27/09/2023
ING. ESPECIALISTA : Secundino Burga Fernandez
TECNICO LABORATORIO : Victor Javier Leiva Fernandez

NOTA :

- * El certificado corresponde única y exclusivamente a la muestra emitida.
- * Las copias de este ensayo no son válidas sin la autorización del laboratorio.
- * Este informe es imparcial y confidencial, lo cual esta destinado única y exclusivamente al cliente.
- * Nuestro laboratorio no ha sido responsable de la etapa de muestreo (el solicitante brindo toda la información), por lo que salimos de toda responsabilidad por cuestiones que afecten la validez de los resultados.



SERVICIOS DE LABORATORIOS
DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Secundino Burga Fernández
ING. CIVIL
REG. CIP. 169278

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

SEMP
ASALTOS

Av. Vicente Ruso Lote 1 S/N - Distrito de Chiclayo - Provincia de Chiclayo - Lambayeque RUC: 20487357465

 Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos
 948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250
E-mail: servicios.lab20@gmail.com.

INFORME DE ENSAYO

METODO DE ENSAYO : **CONTENIDO DE HUMEDAD DEL SUELO**
PROYECTO : Adición de fibras de polipropileno para mejorar las propiedades mecánicas y físicas del concreto $f'c = 280$ kg/cm² - Chiclayo
TESISTA : Angulo Quiroz, Paul Alejandro y Tineo Carrasco, Jhan Paolo
REFERENCIA NORMATIVA : NTP 339.127 - 1998 (revisada el 2019)
METODO DE MUESTREO : Agregados en Cantera **FECHA DE ENSAYO** : 8/09/2023
CODIGO INTERNO : CI23-538 **RESP. LAB.** : S.B.F.
CANTERA : Bomboncito **TEC. LAB.** : V.J.L.F.
MATERIAL : Agregado Grueso

Descripcion	1		
Peso de tara	211		
Peso de la tara + muestra húmeda (gr)	2601		
Peso de la tara + muestra seca (gr)	2588		
Peso del agua contenida (gr)	13		
Peso de la muestra seca (gr)	2377		
Contenido de Humedad (%)	0.53		

Observaciones del ensayo

* Muestra disturbada
* Pesado constante : 2 horas
* Horno controlado a : 110 +5°C
* Exclusión de algún material : No
* Más de un tipo de material : No



SERVICIOS DE LABORATORIOS
DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Secundino Buja Fernández
ING. CIVIL
REG. CH. 159278

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.



Av. Vicente Ruso Lote 1 S/N - Distrito de Chiclayo - Provincia de Chiclayo - Lambayeque RUC: 20487357465

Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos

948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250

E-mail: servicios_lab@hotmail.com.

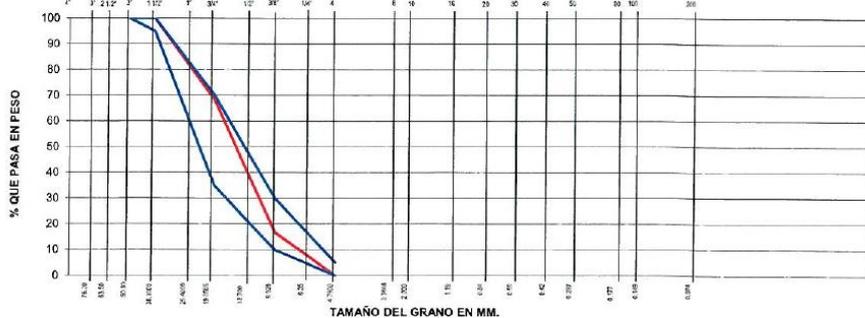
INFORME DE ENSAYO

METODO DE ENSAYO : ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO
PROYECTO : Adición de fibras de polipropileno para mejorar las propiedades mecánicas y físicas del concreto $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ - Chiclayo
TESISTA : Angulo Quiroz, Paul Alejandro y Tineo Carrasco, Jhan Paolo
REFERENCIA NORMATIVA : NTP 400.037 **FECHA DE ENSAYO** : 8/09/2023
METODO DE MUESTREO : Agregados en Cantera **RESP. LAB.** : S.B.F.
CODIGO INTERNO : CI23-538 **TEC. LAB.** : H.D.R.
CANTERA : Bomboncito
MATERIAL : Agregado Grueso

DATOS DEL ENSAYO

Tamices ASTM	Abertura en MM	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulativo	% que Pasa	Huso 467	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200						
2 1/2"	63.500						
2"	50.800				100.0	100 - 100	
1 1/2"	38.100	0	0.0	0.0	100.0	95 - 100	Tamaño Maximo 1"
1"	25.400						Tamaño Maximo Nominal 3/4"
3/4"	19.050	3854.0	31.8	31.8	68.2	35 - 70	Peso Inicial Total: 12124.0 gr
1/2"	12.700	3831.0					
3/8"	9.525	2415.0	19.9	83.3	16.7	10 - 30	
1/4"	6.350						
N° 4	4.760	2024.0	16.7	100.0	0.0	0 - 5	
N° 8	2.380						
N° 10	2.000						
N° 16	1.190						
N° 20	0.840						
N° 30	0.590						
N° 40	0.420						
N° 50	0.297						
N° 60	0.250						
N° 100	0.149						
N° 200	0.074						
PAN							
TOTAL		12124					
% PERDIDA							

MALLAS US STANDARD



Observaciones:



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Secundino Bujía Fernández
 ING. CIVIL
 REG. CIP. 1558273

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.



Av. Vicente Ruso Lote 1 S/N - Distrito de Chiclayo - Provincia de Chiclayo - Lambayeque RUC: 20487357465

Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos

948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250

E-mail: servicios.lab20@gmail.com.

INFORME DE ENSAYO

METODO DE ENSAYO : PESOS UNITARIOS - SECO
 Adición de fibras de polipropileno para mejorar las propiedades mecánicas y físicas del concreto

PROYECTO : f'c = 280 kg/cm2 - Chiclayo

TESISTA : Angulo Quiroz, Paul Alejandro y Tineo Carrasco, Jhan Paolo

REFERENCIA NORMATIVA : NTP 400.017 **FECHA DE ENSAYO** : 8/09/2023

METODO DE MUESTREO : Agregados en Cantera **RESP. LAB.** : S.B.F.

CODIGO INTERNO : CI23-538 **TEC. LAB.** : V.J.L.F.

CANTERA : Bomboncito

MATERIAL : Agregado Grueso

Peso unitario suelto						
		Identificación				Promedio
		1	2	3		
Peso del recipiente + muestra	(gr)	19462	19483	19494		
Peso del recipiente	(gr)	6236	6236	6236		
Peso de la muestra	(gr)	13226	13247	13258		
Volumen	(cm ³)	8888	8888	8888		
Peso unitario suelto seco	(gr/cm ³)	1.488	1.490	1.492		
Contenido de humedad	(%)	0.000	0.000	0.000		
Peso unitario suelto seco	(kg/m3)	1488	1490	1492		1490

Peso unitario compactado						
		Identificación				Promedio
		1	2	3		
Peso del recipiente + muestra	(gr)	20007	19993	19997		
Peso del recipiente	(gr)	6236	6236	6236		
Peso de la muestra	(gr)	13771	13757	13761		
Volumen	(cm ³)	8888	8888	8888		
Peso unitario compactado seco	(gr/cm ³)	1.549	1.548	1.548		
Contenido de humedad	(%)	0.000	0.000	0.000		
Peso unitario compactado seco	(kg/m3)	1549	1548	1548		1548

Observaciones:



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Secundino Burgos Fernández
 ING. CIVIL
 REG. INP 169273

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

SEMP
ASFALTOS

Av. Vicente Ruso Lote 1 S/N - Distrito de Chiclayo - Provincia de Chiclayo - Lambayeque RUC: 20487357465

 Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos

 948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250

E-mail: servicios.lab20@gmail.com.

INFORME DE ENSAYO

METODO DE ENSAYO : PESO ESPECIFICO Y ABSORCION DE LOS AGREGADOS
PROYECTO : Adición de fibras de polipropileno para mejorar las propiedades mecánicas y físicas del concreto $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ - Chiclayo
TESISTA : Angulo Quiroz, Paul Alejandro y Tineo Carrasco, Jhan Paolo
REFERENCIA NORMATIVA : NTP 400.021 **FECHA DE ENSAYO** : 9/09/2023
METODO DE MUESTREO : Agregados en Cantera **RESP. LAB.** : S.B.F.
CODIGO INTERNO : CI23-538 **TEC. LAB.** : V.J.L.F.
CANTERA : Bomboncito
MATERIAL : Agregado Grueso

DATOS DEL ENSAYO

A	Peso Mat.Sat. Sup. Seca (En Aire) (gr)	1427.80	1424.80	
B	Peso Mat.Sat. Sup. Seca (En Agua) (gr)	894.40	890.40	
C	Vol. de masa + vol de vacíos = A-B (gr)	533.40	534.40	
D	Peso material seco en estufa (105 °C)(gr)	1415.10	1413.10	
E	Vol. de masa = C - (A - D) (gr)	520.7	522.7	PROMEDIO
	Pe bulk (Base seca) = D/C	2.653	2.644	2.649
	Pe bulk (Base saturada) = A/C	2.677	2.666	2.671
	Pe Aparente (Base Seca) = D/E	2.718	2.703	2.711
	% de absorción = $((A - D) / D * 100)$	0.897	0.828	0.86%

Observaciones:



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Secundino Evaristo Fernández
ING. CIVIL
REG. CIP. 161878

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

SEMP
ASFALTOS

Av. Vicente Ruso Lote 1, Fundo El Cerrito (Al Costado de la Quinta Arellano - Prolongación Bolognesi)

Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos

948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250

E-mail: servicios.lab20@gmail.com.

INFORME DE ENSAYO

METODO DE ENSAYO : ANALISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO *

PROYECTO : Adición de fibras de polipropileno para mejorar las propiedades mecánicas y físicas del concreto f'c = 280 kg/cm2 - Chiclayo

TESISTA : Angulo Quiroz, Paul Alejandro y Tineo Carrasco, Jhan Paolo

REFERENCIA NORMATIVA : MTC E 204 **FECHA DE ENSAYO** : 8/09/2023

METODO DE MUESTREO : Agregados en Cantera **RESP. LAB.** : S.B.F.

CODIGO INTERNO : CI23-538 **TEC. LAB.** : V.J.L.F.

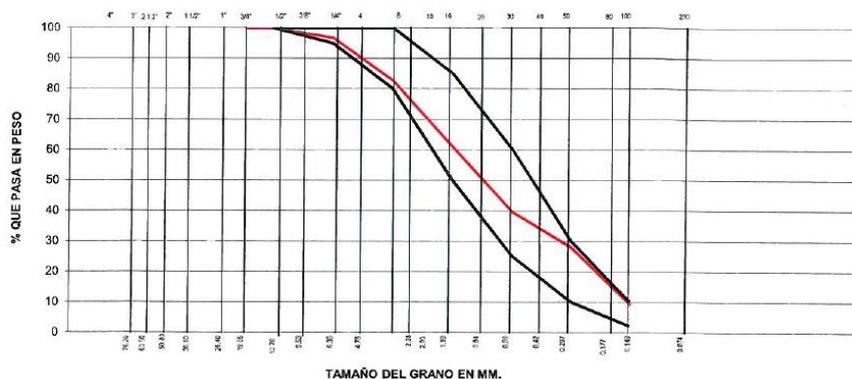
CANTERA : Bomboncito

MATERIAL : Agregado Fino

DATOS DEL ENSAYO

Tamices ASTM	Abertura en MM	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulativo	% que Pasa	Especificaciones	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200						
2 1/2"	63.500						
2"	50.800						
1 1/2"	38.100						
1"	25.400						
3/4"	19.050						
1/2"	12.700					100	
3/8"	9.525				100.0	100	
1/4"	6.350						
Nº 4	4.760	25.6	3.2	3.2	96.8	95 - 100	MODULO DE FINEZA : 2.83
Nº 8	2.380	114.0	14.1	17.3	82.7	80 - 100	
Nº 10	2.000						
Nº 16	1.190	174.6	21.6	39.0	61.0	50 - 85	PESO HUMEDO : 1917.0 gr
Nº 20	0.840						PESO SECO : 1873.0 gr
Nº 30	0.590	173.6	21.5	60.5	39.5	25 - 60	Cont. Humedad : 2.35
Nº 40	0.420						
Nº 50	0.297	93.9	11.6	72.1	27.9	10 - 30	
Nº 60	0.250						
Nº 100	0.149	150.0	18.6	90.7	9.3	2 - 10	
Nº 200	0.074	46.7	5.8	96.5	3.5		
PAN		28.3	3.5	100.0	0.0		
TOTAL							
% PERDIDA							

MALLAS US STANDARD



Observaciones:



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Secundino Bustos Fernández
ING. CIVIL
REG. CH. 168278

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.



Av. Vicente Ruso Lote 1, Fundo El Cerrito (Al Costado de la Quinta Arellano - Prolongación Bolognesi)

Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos

948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250

E-mail: servicios.lab20@gmail.com.

INFORME DE ENSAYO

METODO DE ENSAYO : PESOS UNITARIOS - SECO

PROYECTO : Adición de fibras de polipropileno para mejorar las propiedades mecánicas y físicas del concreto f'c = 280 kg/cm² - Chiclayo

TESISTA : Angulo Quiroz, Paul Alejandro y Tineo Carrasco, Jhan Paolo

REFERENCIA NORMATIVA : NTP 400.017 **FECHA DE ENSAYO** : 8/09/2023

METODO DE MUESTREO : Agregados en Cantera **RESP. LAB.** : S.B.F.

CODIGO INTERNO : CI23-538 **TEC. LAB.** : V.J.L.F.

CANTERA : Bomboncito

MATERIAL : Agregado Fino

Peso unitario suelto						
		Identificación			Promedio	
		1	2	3		
Peso del recipiente + muestra	(gr)	19028	19032	19043		
Peso del recipiente	(gr)	6236	6236	6236		
Peso de la muestra	(gr)	12792	12796	12807		
Volumen	(cm ³)	8888	8888	8888		
Peso unitario suelto seco	(gr/cm ³)	1.439	1.440	1.441		
Contenido de humedad	(%)	0.000	0.000	0.000		
Peso unitario suelto seco	(gr/cm ³)	1439	1440	1441	1440	

Peso unitario compactado						
		Identificación			Promedio	
		1	2	3		
Peso del recipiente + muestra	(gr)	20706	20719	20728		
Peso del recipiente	(gr)	6236	6236	6236		
Peso de la muestra	(gr)	14470	14483	14492		
Volumen	(cm ³)	8888	8888	8888		
Peso unitario compactado seco	(gr/cm ³)	1.628	1.630	1.631		
Contenido de humedad	(%)	0.000	0.000	0.000		
Peso unitario compactado seco	(gr/cm ³)	1628	1630	1631	1629	

Observaciones:



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Secundino Burgos Fernández
ING. CIVIL
REG. C.P. 189219

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.



Av. Vicente Ruso Lote 1, Fundo El Cerrito (Al Costado de la Quinta Arellano - Prolongación Bolognesi)

Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos

948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250

E-mail: servicios.lab20@gmail.com.

INFORME DE ENSAYO

METODO DE ENSAYO : EQUIVALENTE DE ARENA
PROYECTO : Adición de fibras de polipropileno para mejorar las propiedades mecánicas y físicas del concreto $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ - Chiclayo
TESISTA : Angulo Quiroz, Paul Alejandro y Tineo Carrasco, Jhan Paolo
REFERENCIA NORMATIVA : NTP 339.146 **FECHA DE ENSAYO** : 8/09/2023
METODO DE MUESTREO : Agregados en Cantera **RESP. LAB.** : S.B.F.
CODIGO INTERNO : CI23-538 **TEC. LAB.** : V.J.L.F.
CANTERA : Bomboncito
MATERIAL : Agregado Fino

DATOS DEL ENSAYO

Muestra	01	02	03		
Hora de entrada	10:11:00	10:13:00	10:15:00		
Hora de salida	10:21:00	10:23:00	10:25:00		
Hora de entrada	10:23:00	10:25:00	10:27:00		
Hora de salida	10:43:00	10:45:00	10:47:00		
Altura de nivel Material fino (A)	4.8	4.7	4.8		
Altura de nivel Arena (B)	3.6	3.6	3.6		
Equivalente de arena (B x 100/A)	75.0%	76.6%	75.0%		
Promedio		76%			

Observaciones:



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Secundino Bustos Fernández
ING. CIVIL
REG. CIP. 163273

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.



Av. Vicente Ruso Lote 1, Fundo El Cerrito (Al Costado de la Quinta Arellano - Prolongación Bolognesi)

Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos

948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250

E-mail: servicios.lab20@gmail.com.

INFORME DE ENSAYO

METODO DE ENSAYO : GRAVEDAD ESPECIFICA Y ABSORCION DE LOS AGREGADOS

PROYECTO : Adición de fibras de polipropileno para mejorar las propiedades mecánicas y físicas del concreto $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ - Chiclayo

TESISTA : Angulo Quiroz, Paul Alejandro y Tineo Carrasco, Jhan Paolo

REFERENCIA NORMATIVA : MTC E 205 **FECHA DE ENSAYO** : 9/09/2023

METODO DE MUESTREO : Agregados en Cantera **RESP. LAB.** : S.B.F.

CODIGO INTERNO : CI23-538 **TEC. LAB.** : V.J.L.F.

CANTERA : Bomboncito

MATERIAL : Agregado Fino

DATOS DEL ENSAYO

A	Peso Mat. Sat. Sup. Seco (en Aire) (gr)	300.00	300.00		
B	Peso Frasco + agua	695.10	697.10		
C	Peso Frasco + agua + A (gr)	995.10	997.10		
D	Peso del Mat. + agua en el frasco (gr)	878.00	879.00		
E	Vol de masa + vol de vacío = C-D (gr)	117.10	118.10		
F	Pe. De Mat. Seco en estufa (105°C) (gr)	294.70	294.40		
G	Vol de masa = E - (A - F) (gr)	111.80	112.50		PROMEDIO
	Pe bulk (Base seca) = F/E	2.517	2.493		2.505
	Pe bulk (Base saturada) = A/E	2.562	2.540		2.551
	Pe aparente (Base Seca) = F/G	2.636	2.617		2.626
	% de absorción = ((A - F)/F)*100	1.798	1.902		1.85%

Observaciones:



SERVICIOS DE LABORATORIOS
DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
Secundino Burgos Fernández
ING. CIVIL
REG. CIP/169273



Universidad César Vallejo

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

“ADICIÓN DE FIBRAS DE POLIPROPILENO PARA MEJORAR LAS
PROPIEDADES MECÁNICAS Y FÍSICAS DEL CONCRETO F'C= 280 KG/CM²
– CHICLAYO”

ENSAYO DE ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE LAS CANTERAS

CHICLAYO – PERÚ

2023

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

SEMP
ASFALTOS

Av. Vicente Ruso Lote 1 S/N - Distrito de Chiclayo - Provincia de Chiclayo - Lambayeque RUC: 20487357465



Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos



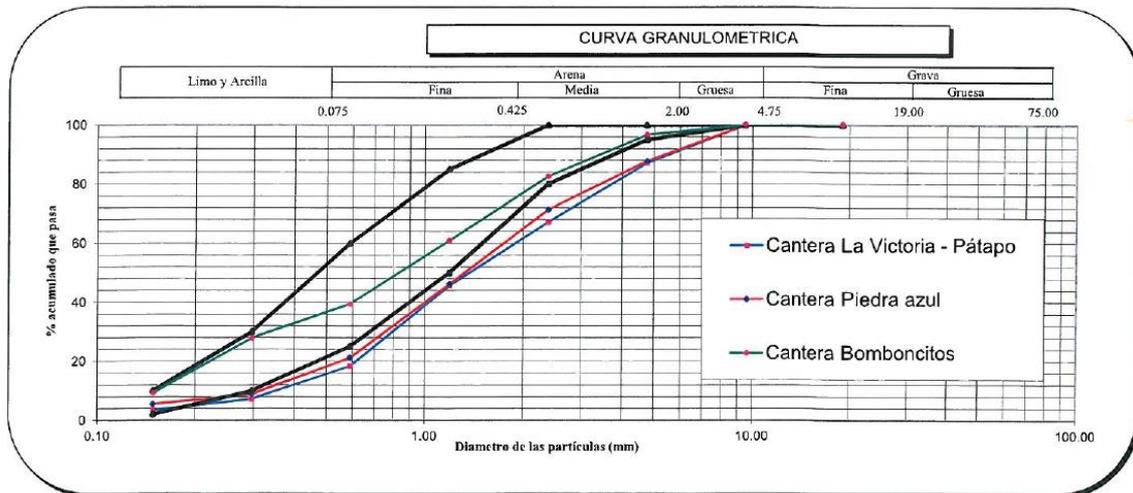
948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250

E-mail: servicios.lab20@gmail.com.

INFORME DE ENSAYO

METODO DE ENSAYO : ANALISIS GRANULOMETRICO
PROYECTO : Adición de fibras de polipropileno para mejorar las propiedades mecánicas y físicas del concreto $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ - Chiclayo
TESISTA : Angulo Quiroz, Paul Alejandro y Tineo Carrasco, Jhan Paolo **FECHA DE ENSAYO** : 8/09/2023
METODO DE MUESTREO : Agregados en Cantera **RESP. LAB.** : S.B.F.
MATERIAL : Agregado Fina **TEC. LAB.** : V.J.L.F.

Cantera:	La Victoria - Pátapo	Piedra azul	Bomboncitos	ESPECIFICACIONES		
Código Interno:	CI23-539	CI23-539	CI23-538			
Muestra:	M-2	M-2	M-2			
Peso Retenido (gr)	3/4"	19.100	100.0	100.0	-	
	3/8"	9.520	100.0	100.0	100 - 100	
	N° 004	4.760	87.2	87.8	96.8	95 - 100
	N° 008	2.380	67.2	71.4	82.7	80 - 100
	N° 016	1.190	45.7	46.2	61.0	50 - 85
	N° 030	0.590	18.4	21.3	39.5	25 - 60
	N° 050	0.297	7.2	8.9	27.9	10 - 30
	N° 100	0.149	3.5	5.5	9.3	2 - 10
N° 200	0.074	1.6	3.2	3.5	-	



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
 Secundino Burga Fernández
 ING. CIVIL
 REG. CIP. 169273

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.



Av. Vicente Ruso Lote 1 S/N - Distrito de Chiclayo - Provincia de Chiclayo - Lambayeque RUC: 20487357465



Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos



948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250

E-mail: servicios.lab20@gmail.com.

INFORME DE ENSAYO

METODO DE ENSAYO : ANALISIS GRANULOMETRICO

PROYECTO : Adición de fibras de polipropileno para mejorar las propiedades mecánicas y físicas del concreto $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ - Chiclayo

TESISTA : Angulo Quiroz, Paul Alejandro y Tineo Carrasco, Jhan Paolo

FECHA DE ENSAYO : 8/09/2023

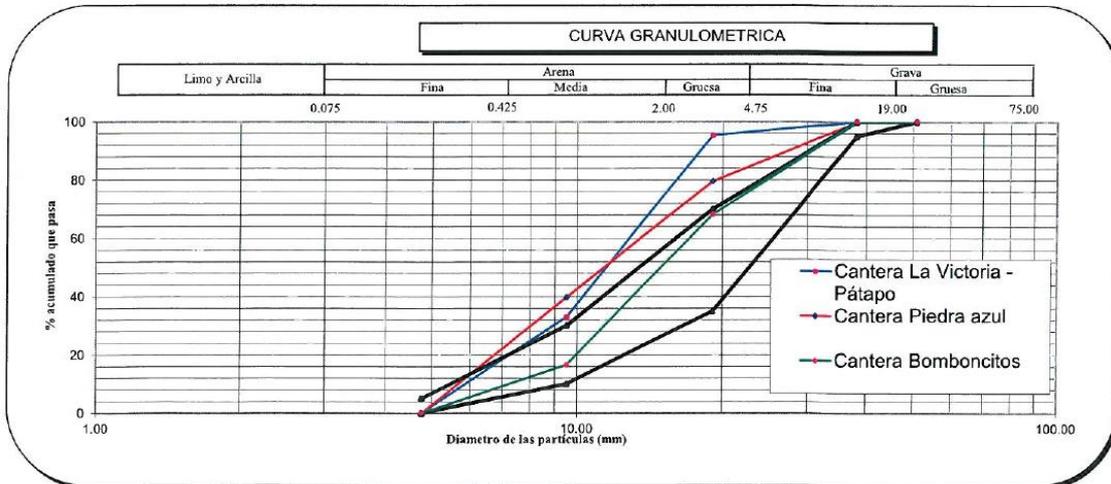
METODO DE MUESTREO : Agregados en Cantera

RESP. LAB. : S.B.F.

MATERIAL : Agregado Grueso

TEC. LAB. : V.J.L.F.

Cantera:	La Victoria - Pátapo	Piedra azul	Bomboncitos	HUSO 467		
Código Interno:	CI23-539	CI23-539	CI23-538			
Muestra:	M-1	M-1	M-1			
Peso Retenido (gr)	2"	50.800	100.0	100.0	100 - 100	
	1 1/2"	38.100	100.0	100.0	100.0	95 - 100
	3/4"	19.100	95.4	79.6	68.2	35 - 70
	3/8"	9.520	33.1	39.9	16.7	10 - 30
	N° 004	4.760	0.0	0.0	0.0	0 - 5



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
Secundino Burga Fernández
 ING. CIVIL
 REG. CAP. 169273



Universidad César Vallejo

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

“ADICIÓN DE FIBRAS DE POLIPROPILENO PARA MEJORAR LAS
PROPIEDADES MECÁNICAS Y FÍSICAS DEL CONCRETO $f'c = 280 \text{ KG/CM}^2$
– CHICLAYO”

**ENSAYOS DE
RESISTENCIA A
COMPRESIÓN A LOS
7, 14 Y 28 DÍAS DE
CURADO
(NTP 339.034)**

CHICLAYO – PERÚ

2023



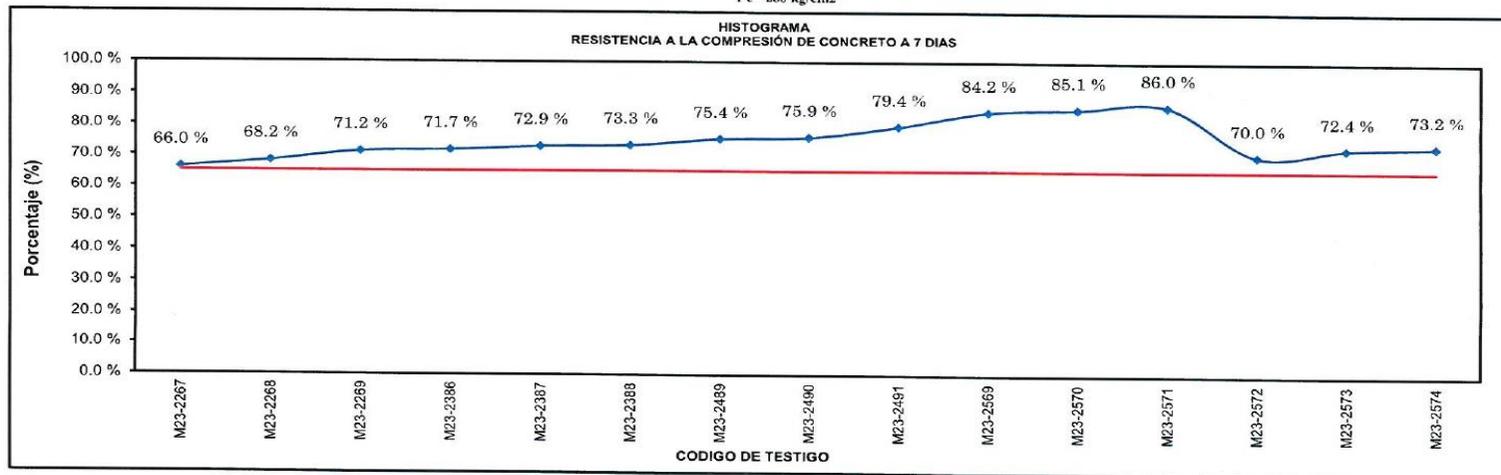
SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

RESULTADO RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO

PROYECTO ()** "Adición De Fibras De Polipropileno Para Mejorar Las Propiedades Mecánicas Y Físicas Del Concreto $f_c=280\text{kg/Cm}^2$ -Chiclayo"
UBICACIÓN ()** Chiclayo - Chiclayo - Lambayeque.
CLIENTE ()** Angulo Quiroz, Paul Alejandro - Tineo Carrasco, Jhan Paolo.
TIPO DE PRODUCTO Concreto
RESISTENCIA ()** $f_c=280\text{ kg/cm}^2$
TECNICO ENCARGADO Víctor Javier Leiva Fernandez

FECHA DE ENSAYO : Indicada
PRENSA : PC-04
VERNIER : PER-03

CUADRO ESTADISTICO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO
 $f_c=280\text{ kg/cm}^2$



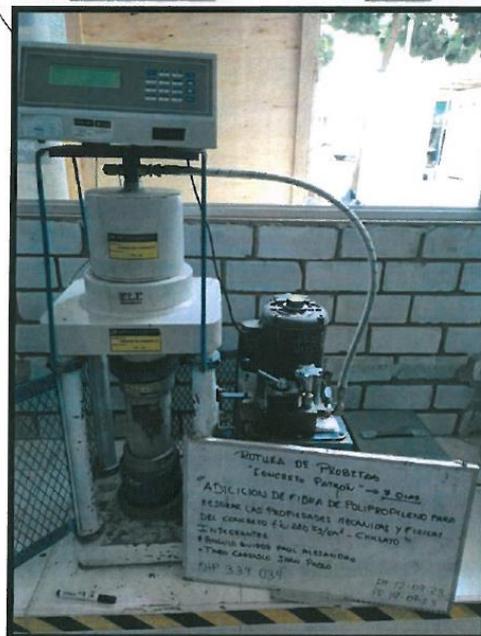
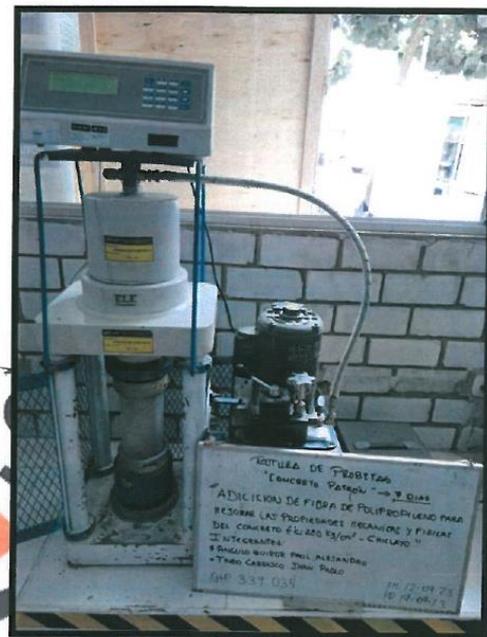
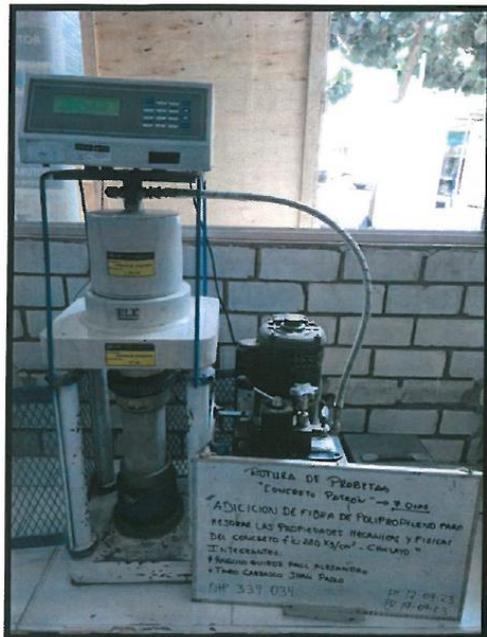
SERVICIOS DE LABORATORIOS
 DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
 Secundario Víctor Leiva
 INGE. CIVIL
 REG. N.º 169...



EMP ASFALTOS

Servicios de laboratorios
de suelos y pavimentos S.A.C.

PANEL FOTOGRÁFICO



SERVICIOS DE LABORATORIOS
DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Secundina Virga Fernández
SERVICIOS Y INGENIERIA CIVIL
REG. CIP. 169278

Secundina

Av. Vicente Ruso Lote 1, Fundo El Cerrito (Al Costado de la Quinta Arellano - Prolongación Bolognesi)

 Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos

 948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250

E-mail: servicios.lab20@gmail.com.



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN
INACAL - DA
CON REGISTRO N° LE - 203



INFORME DE ENSAYO S23-416

PROYECTO ()** "Adición De Fibras De Polipropileno Para Mejorar Las Propiedades Mecánicas Y Físicas Del Concreto Fc=280kg/Cm2-Chiclayo"
UBICACIÓN ()** Chiclayo - Chiclayo - Lambayeque.
CLIENTE ()** Angulo Quiroz, Paul Alejandro - Tinco Carrasco, Jhan Paolo.
TIPO DE PRODUCTO Concreto
RESISTENCIA ()** Fc= 280 kg/cm2
TECNICO ENCARGADO Victor Javier Leiva Fernandez

FECHA DE ENSAYO : Indicienda
PRENSA : PC-04
VERNIER : PER-03

CONCRETO. Determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas. Método de ensayo. 5a Edición
 NTP 339.034:2021

PROBETA No.	ESTRUCTURA (**)	FECHA (**)		EDAD (días)(*) (**)	Fc (kg/cm²) (**)	CODIGO ÚNICO	LONGITUD (mm)	DIAMETRO (mm)	LONGITUD /DIAMETRO	FACTOR DE CORRECCIÓN	ÁREA (mm²)	CARGA MAXIMA (kN)	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN					TIPO DE FRACTURA (NTP 339.034 - FIGURA 2)
		MOLDEO	ROTURA										kN/cm²	kg/cm²	MPa	%		
1	0.3% Fibra de Polipropileno	14/09/2023	21/09/2023	7	280	M23-2386	201.3	102.4	1.97	1.00	8237.1	162.2	1.969	200.8	19.7	71.7	Tipo 3	
2	0.3% Fibra de Polipropileno	14/09/2023	21/09/2023	7	280	M23-2387	201.5	102.4	1.97	1.00	8230.7	164.7	2.001	204.1	20.0	72.9	Tipo 3	
3	0.3% Fibra de Polipropileno	14/09/2023	21/09/2023	7	280	M23-2388	201.4	102.4	1.97	1.00	8233.9	165.7	2.012	205.2	20.1	73.3	Tipo 3	

- Observaciones:
 (*) Se informará en horas cuando la edad sea inferior a tres días.
 * Los especímenes llegaron en la fecha que se realizó la rotura, ya que la edad especificada fue precisada por el solicitante.
 * Estado de la muestra: Óptimo.
 * Densidad: No requerida.
 * El informe corresponde única y exclusivamente a la muestra recibida.
 * Las copias de este informe no son válidas sin la autorización del laboratorio.
 * Este informe de ensayo es imparcial, confidencial, estando destinado única y exclusivamente al cliente.
 (**) Datos proporcionados por el cliente.

* Los ensayos de las muestras se realizaron en las instalaciones de Servicios de Laboratorios de Suelos y Pavimentos SAC, ubicado en Av. Vicente Ruso Lote 1 S/N - Fundo el Cerito (paralela a la Av. Arequipa intersección con Prolongación Bolognesi) - Distrito de Chiclayo - Provincia de Chiclayo - Departamento de Lambayeque.



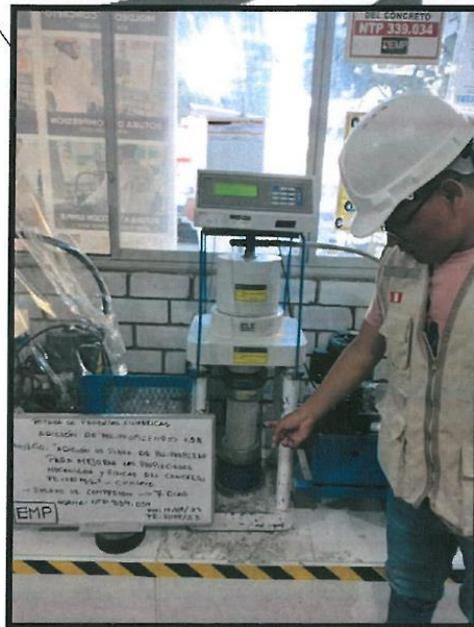
SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
 Autorizado por: Secundino Burga Fernández
 RECTOR



EMP ASFALTOS

Servicios de laboratorios de suelos y pavimentos S.A.C.

PANEL FOTOGRÁFICO



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C

Secundino Barga Fernández
ING. CIVIL
REG. CIP 159278

Av. Vicente Ruso Lote 1, Fundo El Cerrito (Al Costado de la Quinta Arellano - Prolongación Bolognesi)

Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos

948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250

E-mail: servicios.lab20@gmail.com.



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN
INACAL - DA
CON REGISTRO Nº LE - 203



INFORME DE ENSAYO 523-432

PROYECTO ()** "Adición De Fibras De Polipropileno Para Mejorar Las Propiedades Mecánicas Y Físicas Del Concreto Fc=280kg/Cm2-Chiclayo"
UBICACIÓN ()** Chiclayo - Chiclayo - Lambayeque.
CLIENTE ()** Angulo Quiroz, Paul Alejandro - Tinco Carrasco, Jhan Paolo.
TIPO DE PRODUCTO Concreto
RESISTENCIA ()** Fc= 280 kg/cm2
TECNICO ENCARGADO Víctor Javier Leiva Fernandez

FECHA DE ENSAYO : Indicada
PRENSA : PC-04
VERNIER : PER-03

CONCRETO. Determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas. Método de ensayo, 5a Edición
NTP 339.034:2021

PROBETA No.	ESTRUCTURA (**)	FECHA (**)		EDAD (días)(*) (**)	Fc (kg/cm ²) (**)	CODIGO ÚNICO	LONGITUD (mm)	DIAMETRO (mm)	LONGITUD /DIAMETRO	FACTOR DE CORRECCIÓN	ÁREA (mm ²)	CARGA MAXIMA RESISTENCIA A LA COMPRESION					TIPO DE FRACTURA (NTP 339.034 - FIGURA 2)
		MOLDEO	ROTURA									kN	kN/cm ²	kg/cm ²	MPa	%	
1	0.9% Fibra de Polipropileno	18/09/2023	25/09/2023	7	280	M23-2489	201.3	102.3	1.97	1.00	8221.0	170.1	2.069	211.0	20.7	75.4	Tipo 2
2	0.9% Fibra de Polipropileno	18/09/2023	25/09/2023	7	280	M23-2490	201.7	102.4	1.97	1.00	8240.3	171.8	2.085	212.6	20.8	75.9	Tipo 2
3	0.9% Fibra de Polipropileno	18/09/2023	25/09/2023	7	280	M23-2491	201.3	102.3	1.97	1.00	8217.8	179.2	2.181	222.4	21.8	79.4	Tipo 2

Observaciones:
 (*) Se informará en horas cuando la edad sea inferior a tres días.
 * Los especímenes llegaron en la fecha que se realizó la rotura, ya que la edad especificada fue precisada por el solicitante.
 * Estado de la muestra: Óptimo.
 * Densidad: No requerida.
 * El informe corresponde única y exclusivamente a la muestra recibida.
 * Las copias de este informe no son válidas sin la autorización del laboratorio.
 * Este informe de ensayo es imparcial, confidencial; estando destinado única y exclusivamente al cliente.
 (**) Datos proporcionados por el cliente.
 * Los ensayos de las muestras se realizaron en las instalaciones de Servicios de Laboratorios de Suelos y Pavimentos SAC, ubicado en Av. Vicente Russo Lote 1 S/N - Fundo el Cerrito (paralela a la Av. Arequipa intersección con Prolongación Bolognesi) - Distrito de Chiclayo - Provincia de Chiclayo - Departamento de Lambayeque.



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Autorizado por: Secundino Burgo Fernández
 Ing. Secundino Burgo Fernández
 REG. Nº 16823



EMP ASFALTOS

Servicios de laboratorios de suelos y pavimentos S.A.C.

PANEL FOTOGRÁFICO



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Av. Vicente Ruso Lote 1, Fundo El Cerrito (Al Costado de la Quinta Arellano - Prolongación Bolognesi).....

 Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos
 948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250

E-mail: servicios.lab20@gmail.com.

Secundario Bolognesi
 ING. CIVIL
 REG. CIP. 169278



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LE - 203



INFORME DE ENSAYO S23-445

PROYECTO ()** "Adición De Fibras De Polipropileno Para Mejorar Las Propiedades Mecánicas Y Físicas Del Concreto $f_c=280\text{kg}/\text{cm}^2$ -Chiclayo"
UBICACIÓN ()** Chiclayo - Chiclayo - Lambayeque.
CLIENTE ()** Angulo Quiroz, Paul Alejandro - Tinco Carrasco, Jhan Paolo.
TIPO DE PRODUCTO Concreto
RESISTENCIA ()** $f_c= 280 \text{ kg}/\text{cm}^2$
TECNICO ENCARGADO Victor Javier Leiva Fernandez

FECHA DE ENSAYO : Indicada
PRENSA : PC-04
VERNIER : PER-03

CONCRETO. Determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas. Método de ensayo. 5a Edición NTP 339.034:2021

PROBETA	ESTRUCTURA (**)	FECHA (**)		EDAD (días)(*)	f_c (kg/cm ²) (**)	CODIGO UNICO	LONGITUD (mm)	DIAMETRO (mm)	LONGITUD /DIAMETRO	FACTOR DE CORRECCION	ÁREA (mm ²)	CARGA MAXIMA KN	RESISTENCIA A LA COMPRESION					TIPO DE FRACTURA (NTP 339.034 - FIGURA 2)
		MOLDEO	ROTURA										KN/cm ²	kg/cm ²	MPa	%		
1	1.5% Fibra de Polipropileno	20/09/2023	27/09/2023	7	280	M23-2569	201.4	102.3	1.97	1.00	8214.6	189.9	2.312	235.7	23.1	84.2	Tipo 2	
2	1.5% Fibra de Polipropileno	20/09/2023	27/09/2023	7	280	M23-2570	201.4	102.3	1.97	1.00	8221.0	192.2	2.338	238.4	23.4	85.1	Tipo 5	
3	1.5% Fibra de Polipropileno	20/09/2023	27/09/2023	7	280	M23-2571	201.5	102.3	1.97	1.00	8219.4	194.2	2.363	240.9	23.6	86.0	Tipo 2	
4	2.5% Fibra de Polipropileno	20/09/2023	27/09/2023	7	280	M23-2572	201.4	102.4	1.97	1.00	8227.5	158.1	1.922	196.0	19.2	70.0	Tipo 3	
5	2.5% Fibra de Polipropileno	20/09/2023	27/09/2023	7	280	M23-2573	201.5	102.4	1.97	1.00	8237.1	163.7	1.987	202.7	19.9	72.4	Tipo 2	
6	2.5% Fibra de Polipropileno	20/09/2023	27/09/2023	7	280	M23-2574	201.6	102.4	1.97	1.00	8229.1	165.4	2.010	205.0	20.1	73.2	Tipo 3	

Observaciones:

- (*) Se informará en horas cuando la edad sea inferior a tres días.
 - * Los especímenes llegaron en la fecha que se realizó la rotura, ya que la edad especificada fue precisada por el solicitante.
 - * Estado de la muestra: Optimo.
 - * Densidad: No requerida.
 - * El informe corresponde única y exclusivamente a la muestra recibida.
 - * Las copias de este informe no son válidas sin la autorización del laboratorio.
 - * Este informe de ensayo es imparcial, confidencial; estando destinado única y exclusivamente al cliente.
 - (**) Datos proporcionados por el cliente.
- * Los ensayos de las muestras se realizaron en las instalaciones de Servicios de Laboratorios de Suelos y Pavimentos SAC, ubicado en Av. Vicente Russo Lote 1 S/N - Fundo el Cerrito (paralela a la Av. Arequipa intersección con Prolongación Bolognesi) - Distrito de Chiclayo - Provincia de Chiclayo - Departamento de Lambayeque.



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

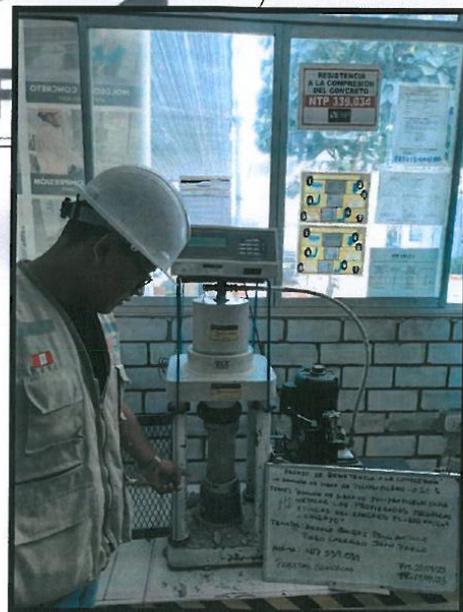
Autorizado por: Secundino Herra Fernández
 Ing. Secundino Herra Fernández
 R.C.T.C. N° 169276



EMP ASFALTOS

Servicios de laboratorios de suelos y pavimentos S.A.C.

PANEL FOTOGRÁFICO



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Av. Vicente Ruso Lote 1, Fundo El Cerrito (Al Costado de la Quinta Arellano - Prolongación Bolognesi)



Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos



948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250

E-mail: servicios.lab20@gmail.com

Secundino Eustoqui Fernández
ING. CIVIL
REG. CIP 769278



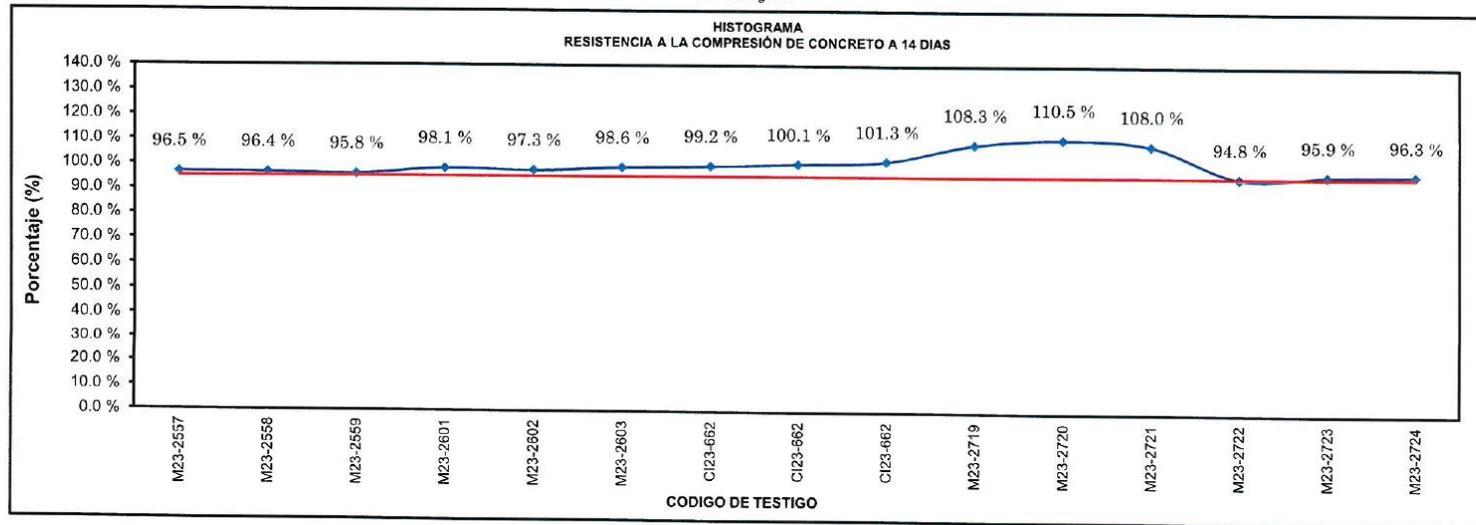
SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

RESULTADO RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO

PROYECTO ()** "Adición De Fibras De Polipropileno Para Mejorar Las Propiedades Mecánicas Y Físicas Del Concreto $f_c=280\text{kg/Cm}^2$ -Chiclayo"
UBICACIÓN ()** Chiclayo - Chiclayo - Lambayeque.
CLIENTE ()** Angulo Quiroz, Paul Alejandro - Tineo Carrasco, Ihan Paolo.
TIPO DE PRODUCTO Concreto
RESISTENCIA ()** $f_c=280\text{ kg/cm}^2$
TECNICO ENCARGAD Víctor Javier Leiva Fernandez

FECHA DE ENSAYO: Indicada
PRENSA: PC-04
VERNIER: PER-03

CUADRO ESTADISTICO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO
 $f_c=280\text{ kg/cm}^2$



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
 Secundino Burya Fernández
 ING. CIVIL
 REG. CIP 169278



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN
INACAL - DA
CON REGISTRO N° LE - 203



INFORME DE ENSAYO S23-442

PROYECTO ()** "Adición De Fibras De Polipropileno Para Mejorar Las Propiedades Mecánicas Y Físicas Del Concreto Fc=280kg/Cm2-Chiclayo"
UBICACIÓN ()** Chiclayo - Chiclayo - Lambayeque.
CLIENTE ()** Angulo Quiroz, Paul Alejandro - Tinco Carrasco, Jhan Paolo.
TIPO DE PRODUCTO Concreto
RESISTENCIA ()** Fc= 280 kg/cm2
TECNICO ENCARGADO Víctor Javier Leiva Fernandez
FECHA DE ENSAYO : Indicada
PRENSA : PC-04
VERNIER : PER-03

CONCRETO. Determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas. Método de ensayo. 5a Edición
NTP 339.034:2021

PROBETA	ESTRUCTURA (**)	FECHA (**)		EDAD (días)(*) (**)	F'c (kg/cm ²) (**)	CODIGO UNICO	LONGITUD (mm)	DIAMETRO (mm)	LONGITUD /DIAMETRO	FACTOR DE CORRECCIÓN	ÁREA (mm ²)	CARGA MAXIMA kN	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN					TIPO DE FRACTURA (NTP 339.034 - FIGURA 2)
		MOLDEO	ROTURA										kN/cm ²	kg/cm ²	MPa	%		
1	Patrón	12/09/2023	26/09/2023	14	280	M23-2557	201.5	102.3	1.97	1.00	8221.0	217.9	2.651	270.3	26.5	96.5	Tipo 3	
2	Patrón	12/09/2023	26/09/2023	14	280	M23-2558	301.7	102.5	2.94	1.00	8256.4	218.5	2.646	269.9	26.5	96.4	Tipo 2	
3	Patrón	12/09/2023	26/09/2023	14	280	M23-2559	201.6	102.6	1.96	1.00	8272.5	217.7	2.632	268.3	26.3	95.8	Tipo 3	

Observaciones:
 (*) Se informará en horas cuando la edad sea inferior a tres días.
 * Los especímenes llegaron en la fecha que se realizó la rotura, ya que la edad especificada fue precisada por el solicitante.
 * Estado de la muestra: Optimo.
 * Densidad: No requerida.
 * El informe corresponde única y exclusivamente a la muestra recibida.
 * Las copias de este informe no son válidas sin la autorización del laboratorio.
 * Este informe de ensayo es imparcial, confidencial, estando destinado única y exclusivamente al cliente.
 (**) Datos proporcionados por el cliente.
 * Los ensayos de las muestras se realizaron en las instalaciones de Servicios de Laboratorios de Suelos y Pavimentos SAC, ubicado en Av. Vicente Ruso Lote 1 S/N - Fundo el Carrizo (paralela a la Av. Arequipa intersección con Prolongación Bolognesi) - Distrito de Chiclayo - Provincia de Chiclayo - Departamento de Lambayeque.



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

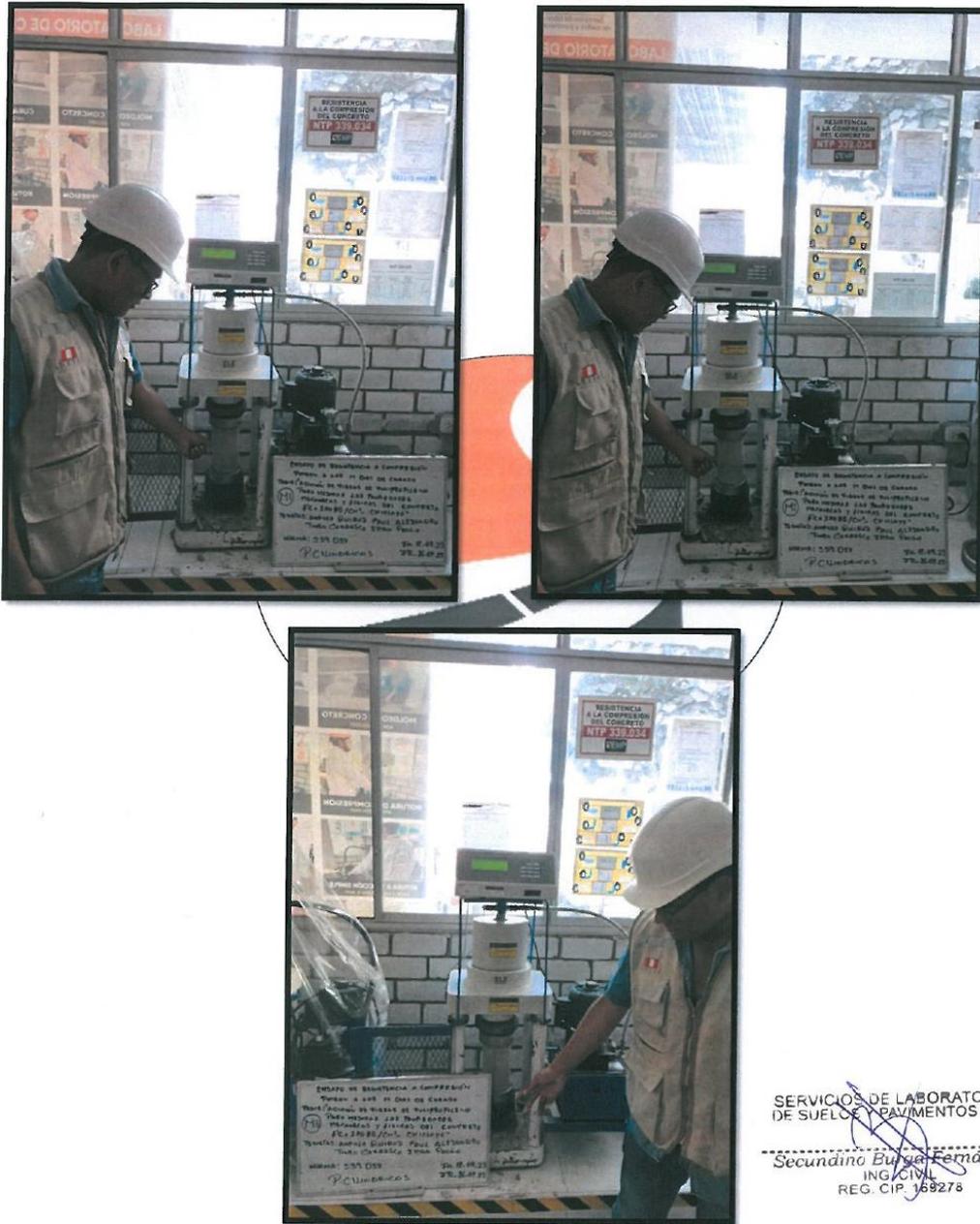
Autorizado por: Secundina Burga Fernández
 Ing. Secundina Burga Fernández
 REG. CIP. 169279



EMP ASFALTOS

Servicios de laboratorios de suelos y pavimentos S.A.C.

PANEL FOTOGRÁFICO



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Secundino Burgos Fernández
ING. CIVIL
REG. CIP. 168278

Av. Vicente Ruso Lote 1, Fundo El Cerrito (Al Costado de la Quinta Arellano - Prolongación Bolognesi)



Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos



948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250

E-mail: servicios.lab20@gmail.com.



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LE - 203



INFORME DE ENSAYO S23-451

PROYECTO (**): "Adición De Fibras De Polipropileno Para Mejorar Las Propiedades Mecánicas Y Físicas Del Concreto Fc=280kg/Cm2-Chiclayo"
UBICACIÓN (**): Chiclayo - Chiclayo - Lambayeque.
CLIENTE (**): Angulo Quiroz, Paul Alejandro - Tinco Carrasco, Jhan Paolo.
TIPO DE PRODUCTO: Concreto
RESISTENCIA (**): fc= 280 kg/cm2
TECNICO ENCARGADO: Victor Javier Leiva Fernandez
FECHA DE ENSAYO : Indicada
PRENSA : PC-04
VERNIER : PER-03

CONCRETO. Determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas. Método de ensayo. 5a Edición NTP 339.034:2021

Table with columns: PROBETA No., ESTRUCTURA (**), FECHA (**), EDAD (días)(**), f'c (kg/cm²) (**), CODIGO ÚNICO, LONGITUD (mm), DIAMETRO (mm), LONGITUD/DIAMETRO, FACTOR DE CORRECCIÓN, ÁREA (mm²), CARGA MAXIMA (kN), RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (kN/cm², kg/cm², MPa, %), TIPO DE FRACTURA (NTF 339.034 - FIGURA 2)

Observaciones:

- (* Se informará en horas cuando la edad sea inferior a tres días.
* Los especímenes llegaron en la fecha que se realizó la rotura, ya que la edad especificada fue precisada por el solicitante.
* Estado de la muestra: Óptimo.
* Densidad: No requerida.
* El informe corresponde única y exclusivamente a la muestra recibida.
* Las copias de este informe no son válidas sin la autorización del laboratorio.
* Este informe de ensayo es imparcial, confidencial, estando destinado única y exclusivamente al cliente.
(**) Datos proporcionados por el cliente.
* Los ensayos de las muestras se realizaron en las instalaciones de Servicios de Laboratorios de Suelos y Pavimentos SAC, ubicado en Av. Vicente Ruso Lote 1 S/N - Fundo el Cerrito (paralela a la Av. Arequipa intersección con Prolongación Bolognesi) - Distrito de Chiclayo - Provincia de Chiclayo - Departamento de Lambayeque.



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Autorizado por: Secundino J. Leiva Fernandez

Ing. Secundino J. Leiva Fernandez



EMP ASFALTOS

Servicios de laboratorios
de suelos y pavimentos S.A.C.

PANEL FOTOGRÁFICO



SERVICIOS DE LABORATORIOS
DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Secundino Burga Fernández
ING. CIVIL
REG. CIP. 169278

Av. Vicente Ruso Lote 1, Fundo El Cerrito (Al Costado de la Quinta Arellano - Prolongación Bolognesi)

 Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos

 948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250

E-mail: servicios.lab20@gmail.com.



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

INFORME DE ENSAYO CI23-662

PROYECTO ()** "Adición De Fibras De Polipropileno Para Mejorar Las Propiedades Mecánicas Y Físicas Del Concreto $F_c=280\text{kg/Cm}^2$ -Chiclayo"
UBICACIÓN ()** Chiclayo - Chiclayo - Lambayeque.
CLIENTE ()** Angulo Quiroz, Paul Alejandro - Tinco Carrasco, Jhan Paolo.
TIPO DE PRODUCTO Concreto
RESISTENCIA ()** $F_c=280\text{ kg/cm}^2$
TECNICO ENCARGADO Víctor Javier Leiva Fernandez
FECHA DE ENSAYO : Indicada
PRENSA : PC-04
VERNIER : PER-03

CONCRETO. Determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas. Método de ensayo, 5a Edición NTP 339.034:2021

PROBETA	ESTRUCTURA (**)	FECHA (**)		EDAD (días)(*) (**)	F_c (kg/cm ²) (**)	CODIGO ÚNICO	LONGITUD (mm)	DIAMETRO (mm)	LONGITUD /DIAMETRO	FACTOR DE CORRECCIÓN	ÁREA (mm ²)	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN					TIPO DE FRACTURA (NTP 339.034-FIGURA 2)
		MOLDEO	ROTURA									CARGA MAXIMA (kN)	kN/cm ²	kg/cm ²	MPa	%	
1	0.9% de Fibra de Polipropileno	18/09/2023	2/10/2023	14	280	CI23-662	201.5	102.3	1.97	1.00	8217.8	223.8	2.723	277.7	27.2	99.2	Tipo 3
2	0.9% de Fibra de Polipropileno	18/09/2023	2/10/2023	14	280	CI23-662	201.5	102.3	1.97	1.00	8221.0	225.9	2.748	280.2	27.5	100.1	Tipo 2
3	0.9% de Fibra de Polipropileno	18/09/2023	2/10/2023	14	280	CI23-662	201.7	102.6	1.97	1.00	8261.3	229.7	2.780	283.5	27.8	101.3	Tipo 2

Observaciones:
 (*) Se informará en horas cuando la edad sea inferior a tres días.
 * Los especímenes llegaron en la fecha que se realizó la rotura ya que la edad especificada fue precisada por el solicitante.
 * Estado de la muestra: Optimo.
 * Densidad: No requerida.
 * El informe corresponde única y exclusivamente a la muestra recibida.
 * Las copias de este informe no son válidas sin la autorización del laboratorio.
 * Este informe de ensayo es imparcial, confidencial; estando destinado única y exclusivamente al cliente.
 (**) Datos proporcionados por el cliente.
 * Los ensayos de las muestras se realizaron en las instalaciones de Servicios de Laboratorios de Suelos y Pavimentos SAC, ubicado en Av. Vicente Ruso Lote 1 S/N - Fundo el Cerrito (paralela a la Av. Arequipa intersección con Prolongación Bolognesi) - Distrito de Chiclayo - Provincia de Chiclayo - Departamento de Lambayeque.



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
 Autorizado por:
Secundino Quiroz Fernandez
 Ing. Civil
 Víctor Javier Leiva Fernandez
 REG. CH. 169278



EMP ASFALTOS

Servicios de laboratorios
de suelos y pavimentos S.A.C.

PANEL FOTOGRAFICO



SERVICIOS DE LABORATORIOS
DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Secundino Burga Fernández
ING. CIVIL
REG. CIP. 188278

Av. Vicente Ruso Lote 1, Fundo El Cerrito (Al Costado de la Quinta Arellano - Prolongación Bolognesi)

Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos

948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250

E-mail: servicios.lab20@gmail.com.



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LE - 203



INFORME DE ENSAYO S23-403

PROYECTO ()** "Adición De Fibras De Polipropileno Para Mejorar Las Propiedades Mecánicas Y Físicas Del Concreto Fc=280kg/Cm2-Chiclayo"
UBICACIÓN ()** Chiclayo - Chiclayo - Lambayeque.
CLIENTE ()** Angulo Quiroz, Paul Alejandro - Tinco Carrasco, Jhan Paolo.
TIPO DE PRODUCTO Concreto
RESISTENCIA ()** f'c= 280 kg/cm²
TECNICO ENCARGADO Victor Javier Leiva Fernandez

FECHA DE ENSAYO : Indicada
PRENSA : PC-04
VERNIER : PER-03

CONCRETO. Determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas. Método de ensayo. 5a Edición NTP 339.034:2021

PROBETA No.	ESTRUCTURA (**)	FECHA (**)		EDAD (días)(**)	f'c (kg/cm ²)(**)	CODIGO ÚNICO	LONGITUD (mm)	DIAMETRO (mm)	LONGITUD/DIAMETRO	FACTOR DE CORRECCIÓN	ÁREA (mm ²)	CARGA MAXIMA (kN)	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN					TIPO DE FRACTURA (NTP 339.034 - FIGURA 2)
		MOLDEO	ROTURA										kN/cm ²	kg/cm ²	MPa	%		
1	PATRON	12/09/2023	19/09/2023	7	280	M23-2267	204.3	103.2	1.98	1.00	8364.7	151.7	1.814	184.9	18.1	66.0	Tipo 2	
2	PATRON	12/09/2023	19/09/2023	7	280	M23-2268	204.3	103.2	1.98	1.00	8359.8	156.5	1.872	190.9	18.7	68.2	Tipo 3	
3	PATRON	12/09/2023	19/09/2023	7	280	M23-2269	204.2	103.2	1.98	1.00	8356.6	163.3	1.954	199.3	19.5	71.2	Tipo 2	

Observaciones:

- (*) Se informará en horas cuando la edad sea inferior a tres días.
- * Los especímenes llegaron en la fecha que se realizó la rotura, ya que la edad especificada fue precisada por el solicitante.
- * Estado de la muestra: Óptimo.
- * Densidad: No requerida.
- * El informe corresponde única y exclusivamente a la muestra recibida.
- * Las copias de este informe no son válidas sin la autorización del laboratorio.
- * Este informe de ensayo es imparcial, confidencial, estando destinado única y exclusivamente al cliente.
- (**) Datos proporcionados por el cliente.
- * Los ensayos de las muestras se realizaron en las instalaciones de Servicios de Laboratorios de Suelos y Pavimentos SAC, ubicado en Av. Vicente Ruso Lote I S/N - Fundo el Cerrito (paralela a la Av. Aroquipa intersección con Prolongación Bolognesi) - Distrito de Chiclayo - Provincia de Chiclayo - Departamento de Lambayeque.



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Autorizado por: Secundino Leiva Fernandez
 Ing. Secundino Leiva Fernandez
 REG. CIP 169278



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN
INACAL - DA
CON REGISTRO N° LE - 203



INFORME DE ENSAYO S23-471

PROYECTO ()** "Adición De Fibras De Polipropileno Para Mejorar Las Propiedades Mecánicas Y Físicas Del Concreto Fc=280kg/Cm2-Chiclayo"
UBICACIÓN ()** Chiclayo - Chiclayo - Lambayeque.
CLIENTE ()** Angulo Quiroz, Paul Alejandro - Tinco Carrasco, Jhan Paolo.
TIPO DE PRODUCTO Concreto
RESISTENCIA ()** Fc= 280 kg/cm2
TECNICO ENCARGADO Victor Javier Leiva Fernandez
FECHA DE ENSAYO : Indicada
PRENSA : PC-04
VERNIER : PER-03

CONCRETO. Determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas. Método de ensayo. 5a Edición
NTP 339.034:2021

PROBETA No.	ESTRUCTURA (**)	FECHA (**)		EDAD (días)(*) (**)	F'c (kg/cm²) (**)	CODIGO ÚNICO	LONGITUD (mm)	DIAMETRO (mm)	LONGITUD /DIAMETRO	FACTOR DE CORREC CIÓN	ÁREA (mm²)	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN					TIPO DE FRACTUR A (NTP 339.034 - FIGURA 2)
		MOLDEO	ROTURA									KN	kN/cm²	kg/cm²	MPa	%	
1	1.5% Fibra de Polipropileno	20/09/2023	4/10/2023	14	280	M23-2719	201.1	101.5	1.98	1.00	8096.2	240.7	2.973	303.2	29.7	108.3	Tipo 2
2	1.5% Fibra de Polipropileno	20/09/2023	4/10/2023	14	280	M23-2720	201.3	101.3	1.99	1.00	8057.9	244.6	3.036	309.5	30.4	110.5	Tipo 3
3	1.5% Fibra de Polipropileno	20/09/2023	4/10/2023	14	280	M23-2721	201.2	101.3	1.99	1.00	8062.7	239.1	2.966	302.4	29.7	108.0	Tipo 2
4	2.5% Fibra de Polipropileno	20/09/2023	4/10/2023	14	280	M23-2722	201.8	102.8	1.96	1.00	8304.8	216.2	2.603	265.5	26.0	94.8	Tipo 3
5	2.5% Fibra de Polipropileno	20/09/2023	4/10/2023	14	280	M23-2723	201.5	102.6	1.96	1.00	8267.7	217.7	2.633	268.5	26.3	95.9	Tipo 2
6	2.5% Fibra de Polipropileno	20/09/2023	4/10/2023	14	280	M23-2724	202.0	102.7	1.97	1.00	8288.7	219.1	2.643	269.5	26.4	96.3	Tipo 4

Observaciones:

- (*) Se informará en horas cuando la edad sea inferior a tres días.
- * Los especímenes llegaron en la fecha que se realizó la rotura, ya que la edad especificada fue precisada por el solicitante.
- * Estado de la muestra: Óptimo.
- * Densidad: No requerida.
- * El informe corresponde única y exclusivamente a la muestra recibida.
- * Las copias de este informe no son válidas sin la autorización del laboratorio.
- * Este informe de ensayo es imparcial, confidencial; estando destinado única y exclusivamente al cliente.
- (**) Datos proporcionados por el cliente.

* Los ensayos de las muestras se realizaron en las instalaciones de Servicios de Laboratorios de Suelos y Pavimentos SAC, ubicado en Av. Vicente Ruso Lote 1 S/N - Fundo el Carrito (paralela a la Av. Arequipa intersección con Prolongación Bolognesi) - Distrito de Chiclayo - Provincia de Chiclayo - Departamento de Lambayeque.



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Secundino Burga Fernández
ING. CIVIL
REG. N° 169278

Autorizado por:

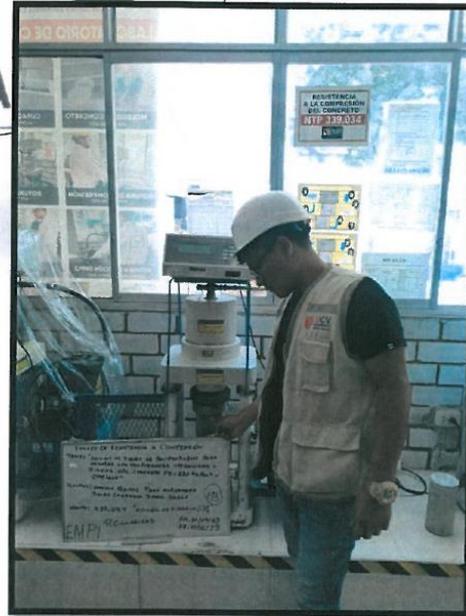
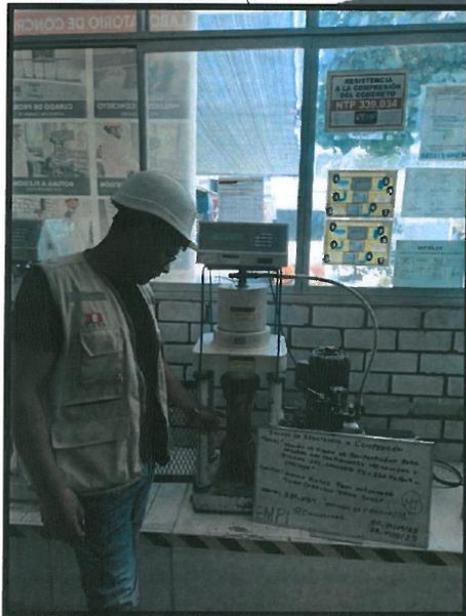
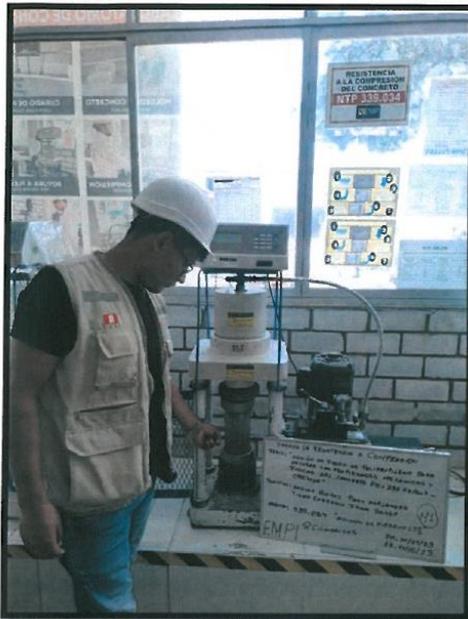
Ing. Secundino Burga Fernández



EMP ASFALTOS

Servicios de laboratorios de suelos y pavimentos S.A.C.

PANEL FOTOGRÁFICO



Av. Vicente Ruso Lote 1, Fundo El Cerrito (Al Costado de la Quinta Arellano - Prolongación Bolognesi) SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.



Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos



948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250

E-mail: servicios.lab20@gmail.com

Secundino Burgo Fernández
ING. CIVIL
REG. CIP. 169278



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

RESULTADO RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO

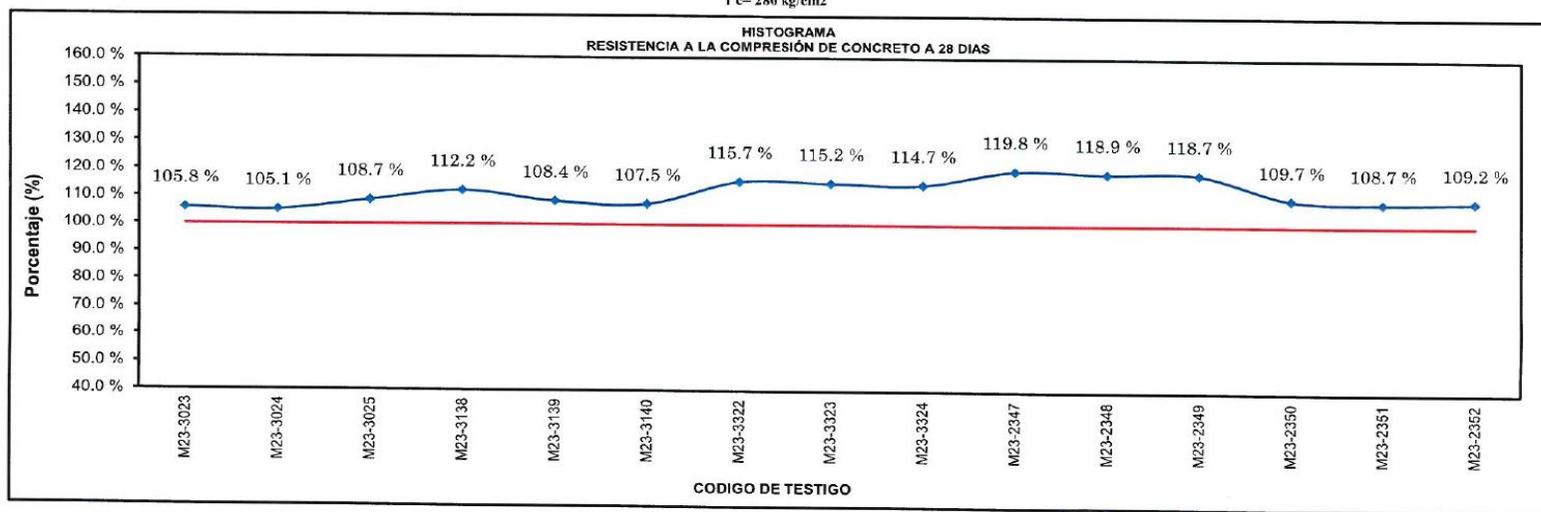
PROYECTO ()** "Adición De Fibras De Polipropileno Para Mejorar Las Propiedades Mecánicas Y Físicas Del Concreto $f_c=280\text{kg/Cm}^2$ -Chiclayo"
UBICACIÓN ()** Chiclayo - Chiclayo - Lambayeque.
CLIENTE ()** Angulo Quiroz, Paul Alejandro - Tineo Carrasco, Jhan Paolo.
TIPO DE PRODUCTO Concreto
RESISTENCIA (*)** $f_c=280\text{ kg/cm}^2$
TECNICO ENCARGAD Víctor Javier Leiva Fernandez

FECHA DE ENSAYO : Indicada

PRENSA : PC-04

VERNIER : PER-03

CUADRO ESTADISTICO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO
 $f_c=280\text{ kg/cm}^2$



SERVICIOS DE LABORATORIOS
 DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
 Secundino Buzeta Fernández
 ING. CIVIL
 REG. CIP. 166278



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN
INACAL - DA
CON REGISTRO N° LE - 203



INFORME DE ENSAYO S23-503

PROYECTO (**): "Adición De Fibras De Polipropileno Para Mejorar Las Propiedades Mccánicas Y Físicas Del Concreto Fc=280kg/Cm2-Chiclayo"
 UBICACIÓN (**): Chiclayo - Chiclayo - Lambayeque.
 CLIENTE (**): Angulo Quiroz, Paul Alejandro - Tinco Carrasco, Jhan Paolo.
 TIPO DE PRODUCTO: Concreto
 RESISTENCIA (**): $f_c = 280 \text{ kg/cm}^2$
 TECNICO ENCARGADO: Victor Javier Leiva Fernandez

FECHA DE ENSAYO : Indicada
 PRENSA : PC-04
 VERNIER : PER-03

CONCRETO. Determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas. Método de ensayo. 5a Edición
 NTP 339.034:2021

PROBETA No.	ESTRUCTURA (**)	FECHA (**)		EDAD (días)(*) (**)	f _c (kg/cm ²) (**)	CODIGO ÚNICO	LONGITUD (mm)	DIAMETRO (mm)	LONGITUD/DIAMETRO	FACTOR DE CORRECCIÓN	ÁREA (mm ²)	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN					TIPO DE FRACTURA (NTP 339.034 - FIGURA 2)
		MOLDEO	ROTURA									CARGA MAXIMA (kN)	RESISTENCIA (kN/cm ²)	RESISTENCIA (kg/cm ²)	RESISTENCIA (MPa)	RESISTENCIA (%)	
1	Patrón	12/09/2023	10/10/2023	28	280	M23-3023	202.2	102.5	1.97	1.00	8251.6	239.7	2.905	296.2	29.0	105.8	Tipo 2
2	Patrón	12/09/2023	10/10/2023	28	280	M23-3024	202.7	101.9	1.99	1.00	8153.7	235.3	2.886	294.3	28.9	105.1	Tipo 3
3	Patrón	12/09/2023	10/10/2023	28	280	M23-3025	202.6	101.7	1.99	1.00	8124.9	242.5	2.985	304.4	29.8	108.7	Tipo 2

Observaciones:
 (*) Se informará en horas cuando la edad sea inferior a tres días.
 * Los especímenes llegaron en la fecha que se realizó la rotura, ya que la edad especificada fue precisada por el solicitante.
 * Estado de la muestra: Óptimo.
 * Densidad: No requerida.
 * El informe corresponde única y exclusivamente a la muestra recibida.
 * Las copias de este informe no son válidas sin la autorización del laboratorio.
 * Este informe de ensayo es imparcial, confidencial; estando destinado única y exclusivamente al cliente.
 (**) Datos proporcionados por el cliente.



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
 Secundino Burga Fernandez
 ING. CIVIL
 REG. N.º P. 169278

Autorizado por: Ing. Secundino Burga Fernandez

* Los ensayos de las muestras se realizaron en las instalaciones de Servicios de Laboratorios de Suelos y Pavimentos SAC, ubicado en Av. Vicente Ruso Loto 1 S/N - Fundo el Cerrito (paralela a la Av. Arequipa intersección con Prolongación Bolognesi) - Distrito de Chiclayo - Provincia de Chiclayo - Departamento de Lambayeque.



EMP ASFALTOS

Servicios de laboratorios
de suelos y pavimentos S.A.C.

PANEL FOTOGRÁFICO



SERVICIOS DE LABORATORIOS
DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Secundino Busta Fernández
ING. CIVIL
REG. CIP. 169278

Av. Vicente Ruso Lote 1, Fundo El Cerrito (Al Costado de la Quinta Arellano - Prolongación Bolognesi)

 Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos

 948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250

E-mail: servicios.lab20@gmail.com.



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN
INACAL - DA
CON REGISTRO N° LE - 203



INFORME DE ENSAYO S23-519

PROYECTO ()** "Adición De Fibras De Polipropileno Para Mejorar Las Propiedades Mecánicas Y Físicas Del Concreto Fc=280kg/Cm2-Chiclayo"
UBICACIÓN ()** Chiclayo - Chiclayo - Lambayeque.
CLIENTE ()** Angulo Quiroz, Paul Alejandro - Tineo Carrasco, Jhan Paolo.
TIPO DE PRODUCTO Concreto
RESISTENCIA ()** f'c= 280 kg/cm2
TECNICO ENCARGADO Víctor Javier Leiva Fernandez
FECHA DE ENSAYO : Indicada
PRENSA : PC-04
VERNIER : PER-03

**CONCRETO. Determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas. Método de ensayo. 5a Edición
NTP 339.034:2021**

PROBETA No.	ESTRUCTURA (**)	FECHA (**)		EDAD (días) (**)	f'c (kg/cm ²) (**)	CODIGO ÚNICO	LONGITUD (mm)	DIAMETRO (mm)	LONGITUD /DIAMETRO	FACTOR DE CORREC CIÓN	AREA (mm ²)	CARGA MAXIMA kN	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN					TIPO DE FRACTUR A (NTP 339.034 - FIGURA 2)
		MOLDEO	ROTURA										kN/cm ²	kg/cm ²	MPa	%		
1	0.3 % Fibra de Polipropileno	14/09/2023	12/10/2023	28	280	M23-3138	201.6	102.4	1.97	1.00	8240.3	253.8	3.080	314.1	30.8	112.2	Tipo 3	
2	0.3 % Fibra de Polipropileno	14/09/2023	12/10/2023	28	280	M23-3139	201.6	102.3	1.97	1.00	8214.6	244.6	2.978	303.6	29.8	108.4	Tipo 2	
3	0.3 % Fibra de Polipropileno	14/09/2023	12/10/2023	28	280	M23-3140	201.3	102.5	1.96	1.00	8253.2	243.7	2.953	301.1	29.5	107.5	Tipo 2	

Observaciones:

- (*) Se informará en horas cuando la edad sea inferior a tres días.
- * Los especímenes llegaron en la fecha que se realizó la rotura, ya que la edad especificada fue precisada por el solicitante.
- * Estado de la muestra: Óptimo.
- * Densidad: No requerida.
- * El informe corresponde única y exclusivamente a la muestra recibida.
- * Las copias de este informe no son válidas sin la autorización del laboratorio.
- * Este informe de ensayo es imparcial, confidencial, estando destinado única y exclusivamente al cliente.
- (**) Datos proporcionados por el cliente.
- * Los ensayos de las muestras se realizaron en las instalaciones de Servicios de Laboratorios de Suelos y Pavimentos SAC, ubicado en Av. Vicente Ruso Lote 1 S/N - Fundo el Corrito (paralela a la Av. Arequipa intersección con Prolongación Bolognesi) - Distrito de Chiclayo - Provincia de Chiclayo - Departamento de Lambayeque.



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
 Autorizado por: Secundino Burga Fernández
 REG. CIVIL 169278
 Ing. Secundino Burga Fernández



EMP ASFALTOS

Servicios de laboratorios de suelos y pavimentos S.A.C.

PANEL FOTOGRÁFICO



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Secundino Burgos Fernández
ING. CIVIL
REG. CIP. 168278

Av. Vicente Ruso Lote 1, Fundo El Cerrito (Al Costado de la Quinta Arellano - Prolongación Bolognesi)



Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos



948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250

E-mail: servicios.lab20@gmail.com.



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN
INACAL - DA
CON REGISTRO N° LE - 203



INFORME DE ENSAYO S23-545

PROYECTO ()** "Adición De Fibras De Polipropileno Para Mejorar Las Propiedades Mecánicas Y Físicas Del Concreto Fc=280kg/Cm2-Chiclayo"
UBICACIÓN ()** Chiclayo - Chiclayo - Lambayeque.
CLIENTE ()** Angulo Quiroz, Paul Alejandro - Tinco Carrasco, Jhan Paolo.
TIPO DE PRODUCTO Concreto
RESISTENCIA ()** Fc= 280 kg/cm2
TECNICO ENCARGADO Víctor Javier Leiva Fernandez
FECHA DE ENSAYO : Indicada
PRENSA : PC-04
VERNIER : PER-03

CONCRETO. Determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas. Método de ensayo. 5a Edición
NTP 339.034:2021

PROBETA No.	ESTRUCTURA (**)	FECHA (**)		EDAD (días)(*) (**)	f _c (kg/cm ²) (**)	CODIGO ÚNICO	LONGITUD (mm)	DIAMETRO (mm)	LONGITUD /DIAMETRO	FACTOR DE CORREC CIÓN	ÁREA (mm ²)	CARGA MAXIMA kN	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN					TIPO DE FRACTUR A (NTP 339.034 - FIGURA 2)
		MOLDEO	ROTURA										kN/cm ²	kg/cm ²	MPa	%		
1	0.9 % Fibra de Polipropileno	18/09/2023	16/10/2023	28	280	M23-3322	202.6	101.5	2.00	1.00	8083.4	256.8	3.177	324.0	31.8	115.7	Tipo 3	
2	0.9 % Fibra de Polipropileno	18/09/2023	16/10/2023	28	280	M23-3323	202.3	101.3	2.00	1.00	8057.9	254.9	3.163	322.6	31.6	115.2	Tipo 2	
3	0.9 % Fibra de Polipropileno	18/09/2023	16/10/2023	28	280	M23-3324	202.6	101.4	2.00	1.00	8067.5	254.1	3.150	321.2	31.5	114.7	Tipo 3	

Observaciones:

- (*) Se informará en horas cuando la edad sea inferior a tres días.
- * Los especímenes llegaron en la fecha que se realizó la rotura, ya que la edad especificada fue precisada por el solicitante.
- * Estado de la muestra: Óptimo.
- * Densidad: No requerida.
- * El informe corresponde única y exclusivamente a la muestra recibida.
- * Las copias de este informe no son válidas sin la autorización del laboratorio.
- * Este informe de ensayo es imparcial, confidencial; estando destinado única y exclusivamente al cliente.
- (**) Datos proporcionados por el cliente.
- * Los ensayos de las muestras se realizaron en las instalaciones de Servicios de Laboratorios de Suelos y Pavimentos SAC, ubicado en Av. Vicente Ruso Lote 1 S/N - Fundo el Cerrito (paralela a la Av. Arequipa intersección con Prolongación Bolognesi) - Distrito de Chiclayo - Provincia de Chiclayo - Departamento de Lambayeque.



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Secundino Burga Románez
 ING. CIVIL
 REG. CIP. 169278

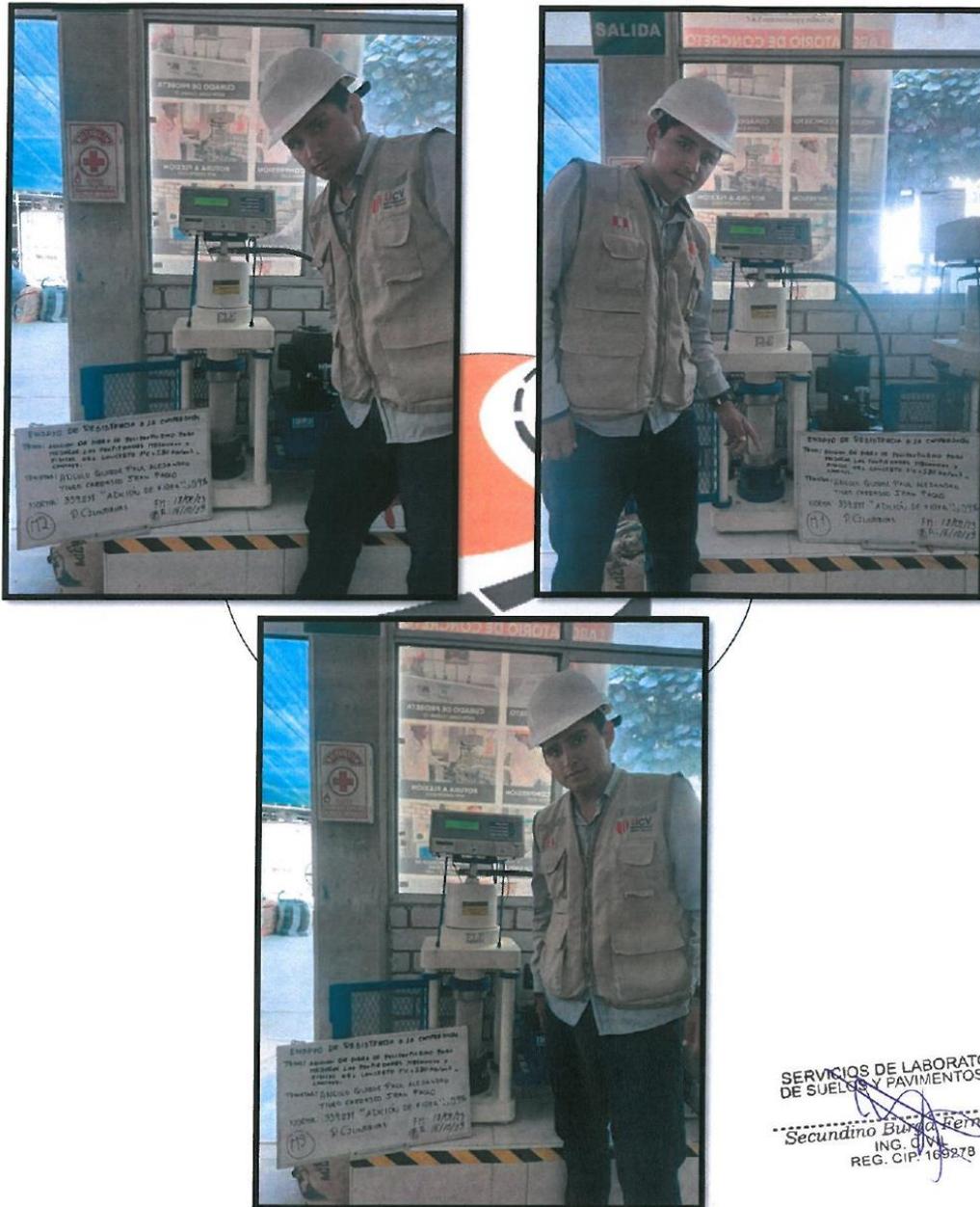
Autorizado por: Ing. Secundino Burga Románez



EMP ASFALTOS

Servicios de laboratorios
de suelos y pavimentos S.A.C.

PANEL FOTOGRÁFICO



SERVICIOS DE LABORATORIOS
DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
Secundino Bustos Remández
ING. CIVIL
REG. CIP 169278

Av. Vicente Ruso Lote 1, Fundo El Cerrito (Al Costado de la Quinta Arellano - Prolongación Bolognesi)

 Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos
 948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250
E-mail: servicios.lab20@gmail.com



INFORME DE ENSAYO S23-549

PROYECTO ()** "Adición De Fibras De Polipropileno Para Mejorar Las Propiedades Mecánicas Y Físicas Del Concreto Fc=280kg/Cm2-Chiclayo"
UBICACIÓN ()** Chiclayo - Chiclayo - Lambayeque.
CLIENTE ()** Angulo Quiroz, Paul Alejandro - Tinco Carrasco, Jhan Paolo.
TIPO DE PRODUCTO Concreto
RESISTENCIA ()** f'c= 280 kg/cm2
TECNICO ENCARGADO Victor Javier Leiva Fernandez
FECHA DE ENSAYO : Indicada
PRENSA : PC-04
VERNIER : PER-03

CONCRETO. Determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas. Método de ensayo. 5a Edición NTP 339.034:2021

PROBETA No.	ESTRUCTURA (**)	FECHA (**)		EDAD (días)(*) (**)	Fc (kg/cm ²) (**)	CODIGO ÚNICO	LONGITUD (mm)	DIAMETRO (mm)	LONGITUD /DIAMETRO	FACTOR DE CORRECCIÓN	ÁREA (mm ²)	CARGA MÁXIMA kN	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN					TIPO DE FRACTURA A (NTP 339.034 - FIGURA 2)
		MOLDEO	ROTURA										kN/cm ²	kg/cm ²	MPa	%		
1	1.5 % Fibra de Polipropileno	20/09/2023	18/10/2023	28	280	M23-2347	201.3	102.5	1.96	1.00	8253.2	271.6	3.291	335.6	32.9	118.8	Tipo 3	
2	1.5 % Fibra de Polipropileno	20/09/2023	18/10/2023	28	280	M23-2348	201.6	102.4	1.97	1.00	8240.3	269.1	3.266	333.0	32.7	118.9	Tipo 2	
3	1.5 % Fibra de Polipropileno	20/09/2023	18/10/2023	28	280	M23-2349	201.4	102.3	1.97	1.00	8211.4	267.6	3.259	332.3	32.6	118.7	Tipo 2	
4	2.5% Fibra de Polipropileno	20/09/2023	18/10/2023	28	280	M23-2350	201.5	102.4	1.97	1.00	8233.9	248.1	3.013	307.3	30.1	109.7	Tipo 3	
5	2.5% Fibra de Polipropileno	20/09/2023	18/10/2023	28	280	M23-2351	201.4	102.5	1.97	1.00	8243.5	246.0	2.984	304.3	29.8	108.7	Tipo 3	
6	2.5% Fibra de Polipropileno	20/09/2023	18/10/2023	28	280	M23-2352	201.4	102.5	1.96	1.00	8256.4	247.5	2.998	305.7	30.0	109.2	Tipo 2	

- Observaciones:
 (*) Se informará en horas cuando la edad sea inferior a tres días.
 * Los especímenes llegaron en la fecha que se realizó la rotura, ya que la edad especificada fue precisada por el solicitante.
 * Estado de la muestra: Óptimo.
 * Densidad: No requerida.
 * El informe corresponde única y exclusivamente a la muestra recibida.
 * Las copias de este informe no son válidas sin la autorización del laboratorio.
 * Este informe de ensayo es imparcial, confidencial; estando destinado única y exclusivamente al cliente.
 (**) Datos proporcionados por el cliente.

* Los ensayos de las muestras se realizaron en las instalaciones de Servicios de Laboratorios de Suelos y Pavimentos SAC, ubicado en Av. Vicente Ruso Lote 1 S/N - Fundo el Cerrito (paralela a la Av. Arequipa intersección con Prolongación Bolognesi) - Distrito de Chiclayo - Provincia de Chiclayo - Departamento de Lambayeque.

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.



Secundino Burga Fernandez
 INGENIERO CIVIL
 REG. C.O. 169278

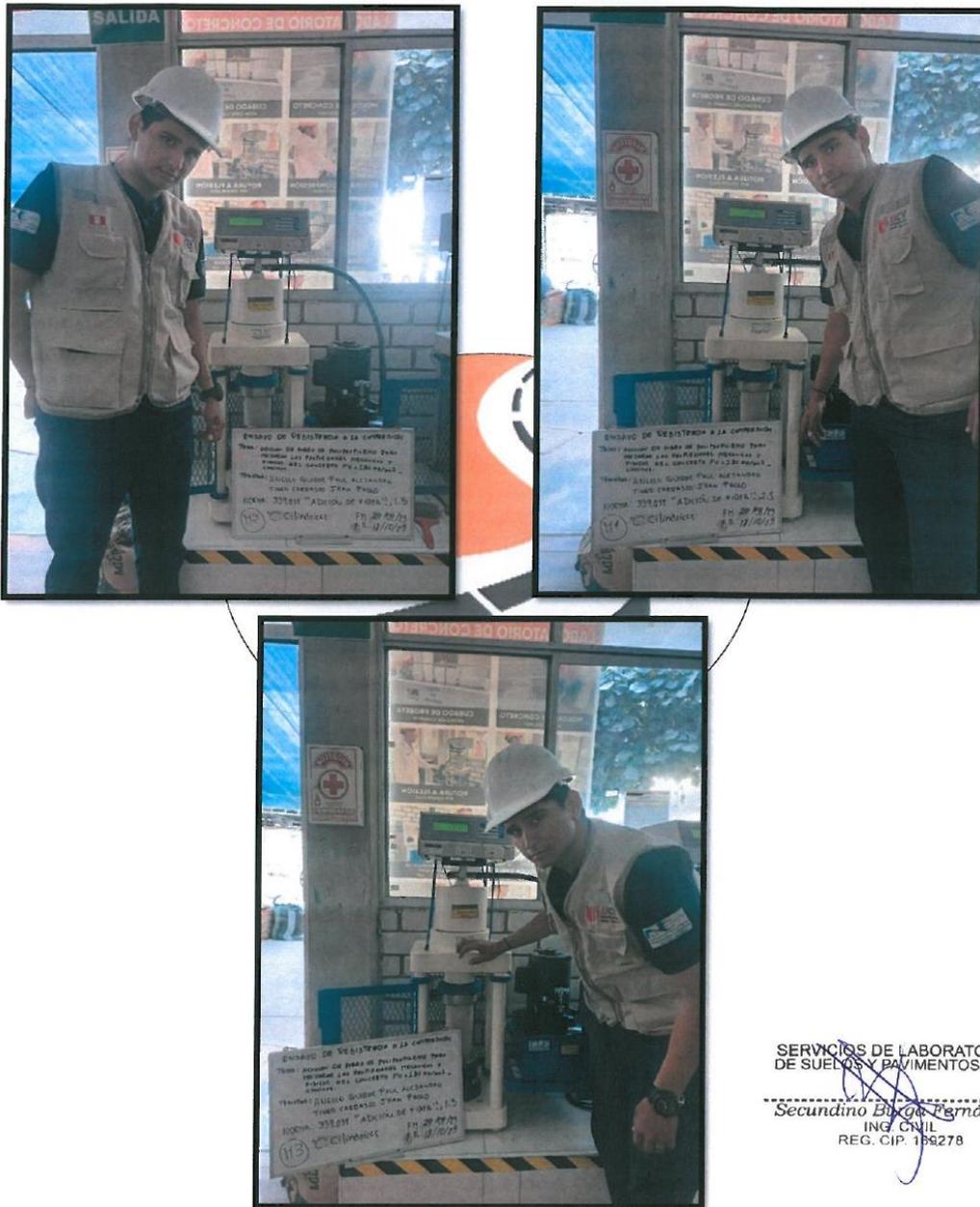
Autorizado por: Ing. Secundino Burga Fernandez



EMP ASFALTOS

Servicios de laboratorios de suelos y pavimentos S.A.C.

PANEL FOTOGRÁFICO



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Secundino Biza Fernández
ING. CIVIL
REG. CIP. 199278

Av. Vicente Ruso Lote 1, Fundo El Cerrito (Al Costado de la Quinta Arellano - Prolongación Bolognesi)

 Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos

 948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250

E-mail: servicios.lab20@gmail.com



Universidad César Vallejo

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

“ADICIÓN DE FIBRAS DE POLIPROPILENO PARA MEJORAR LAS
PROPIEDADES MECÁNICAS Y FÍSICAS DEL CONCRETO $f'c = 280 \text{ KG/CM}^2$
– CHICLAYO”

**ENSAYOS DE
RESISTENCIA A
TRACCIÓN A LOS 7, 14
Y 28 DÍAS DE CURADO
(NTP 339.084)**

CHICLAYO – PERÚ

2023



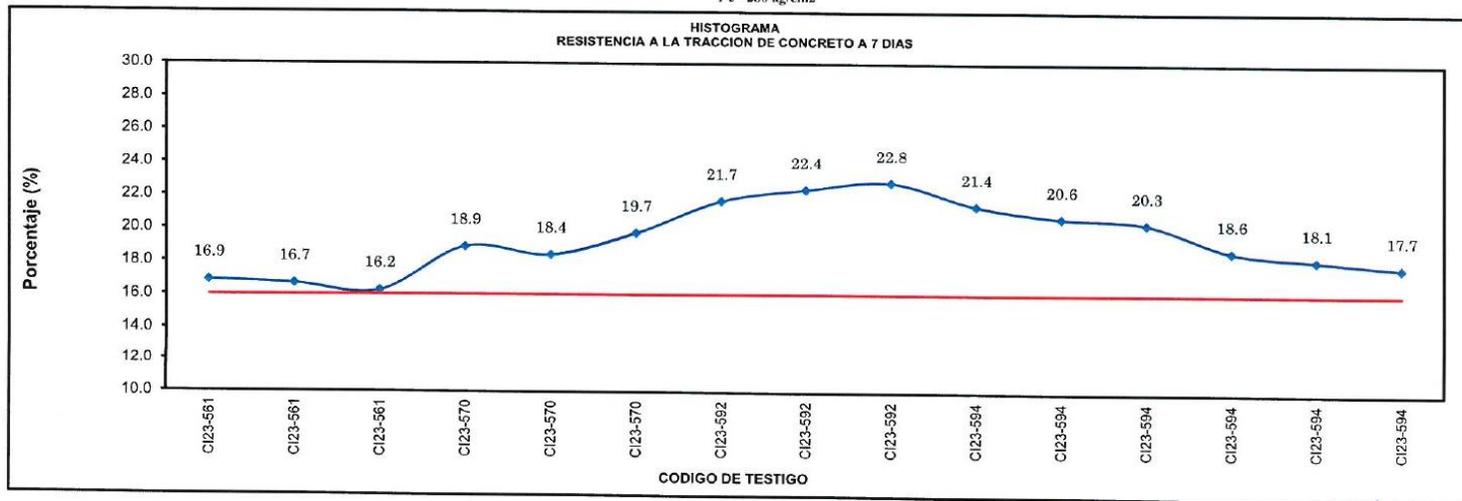
SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

RESULTADOS RESISTENCIA A LA TRACCION DEL CONCRETO

PROYECTO (**): "Adición De Fibras De Polipropileno Para Mejorar Las Propiedades Mecánicas Y Físicas Del Concreto $f_c=280\text{kg/cm}^2$ -Chiclayo"
UBICACIÓN (**): Chiclayo - Chiclayo - Lambayeque.
CLIENTE (**): Angulo Quiroz, Paul Alejandro - Tineo Carrasco, Jhan Paolo.
TIPO DE PRODUCTO: Concreto
RESISTENCIA (**): $f_c=280\text{ kg/cm}^2$
TECNICO ENCARGAR: Víctor Javier Leiva Fernandez

FECHA DE ENSAYO : Indicada
PRENSA : PC-04
VERNIER : PER-03

CUADRO ESTADISTICO DE RESISTENCIA A LA TRACCION DEL CONCRETO
 $f_c=280\text{ kg/cm}^2$



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
Secundino *[Signature]* Fernández
REG. CIP. 109278



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

INFORME DE ENSAYO

METODO DE ENSAYO: MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL ESFUERZO A LA TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL - MÉTODO BRASILEIRO

REFERENCIA NORMATIVA: ASTM C496/C496M-17

PROYECTO: "Adición De Fibras De Polipropileno Para Mejorar Las Propiedades Mecánicas Y Físicas Del Concreto Fc=280kg/Cm2-Chiclayo"

CLIENTE: Angulo Quiroz, Paul Alejandro - Tineo Carrasco, Jhan Paolo.

TIPO DE PRODUCTO: Concreto

RESISTENCIA: f'c= 280 kg/cm2

FECHA DE ENSAYO : Indicada

RESP. LAB. : S.B.F.

TEC. LAB. : J.L.F.

PROBETA N°	CÓDIGO ÚNICO	ESTRUCTURA	FECHA		EDAD (días)	f'c (Kg/cm2)	LONGITUD (mm)	DIÁMETRO (mm)	LONGITUD / DIÁMETRO	ÁREA (mm2)	RESISTENCIA A LA TRACCIÓN		
			MOLDEO	ROTURA							CARGA MÁXIMA KN	Mpa	Kg/cm2
1	CI23-561	PATRON	12/09/2023	19/09/2023	7	280	302.5	151.4	2.00	17995.7	118.9	1.7	16.9
2	CI23-561	PATRON	12/09/2023	19/09/2023	7	280	303.0	151.3	2.00	17972.0	117.6	1.6	16.7
3	CI23-561	PATRON	12/09/2023	19/09/2023	7	280	302.6	151.3	2.00	17979.1	114.6	1.6	16.2

- . El certificado corresponde única y exclusivamente a la muestra recibida.
- . Las copias de este informe de roturas no son válidas sin la autorización del laboratorio.
- . Este informe de roturas es imparcial, confidencial; estando destinado unica y exclusivamente al cliente.



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
Secundino Barriga Fernández
 ING. CIVIL
 REG. DIR. 169278

Técnico de laboratorio.

Responsable de laboratorio.

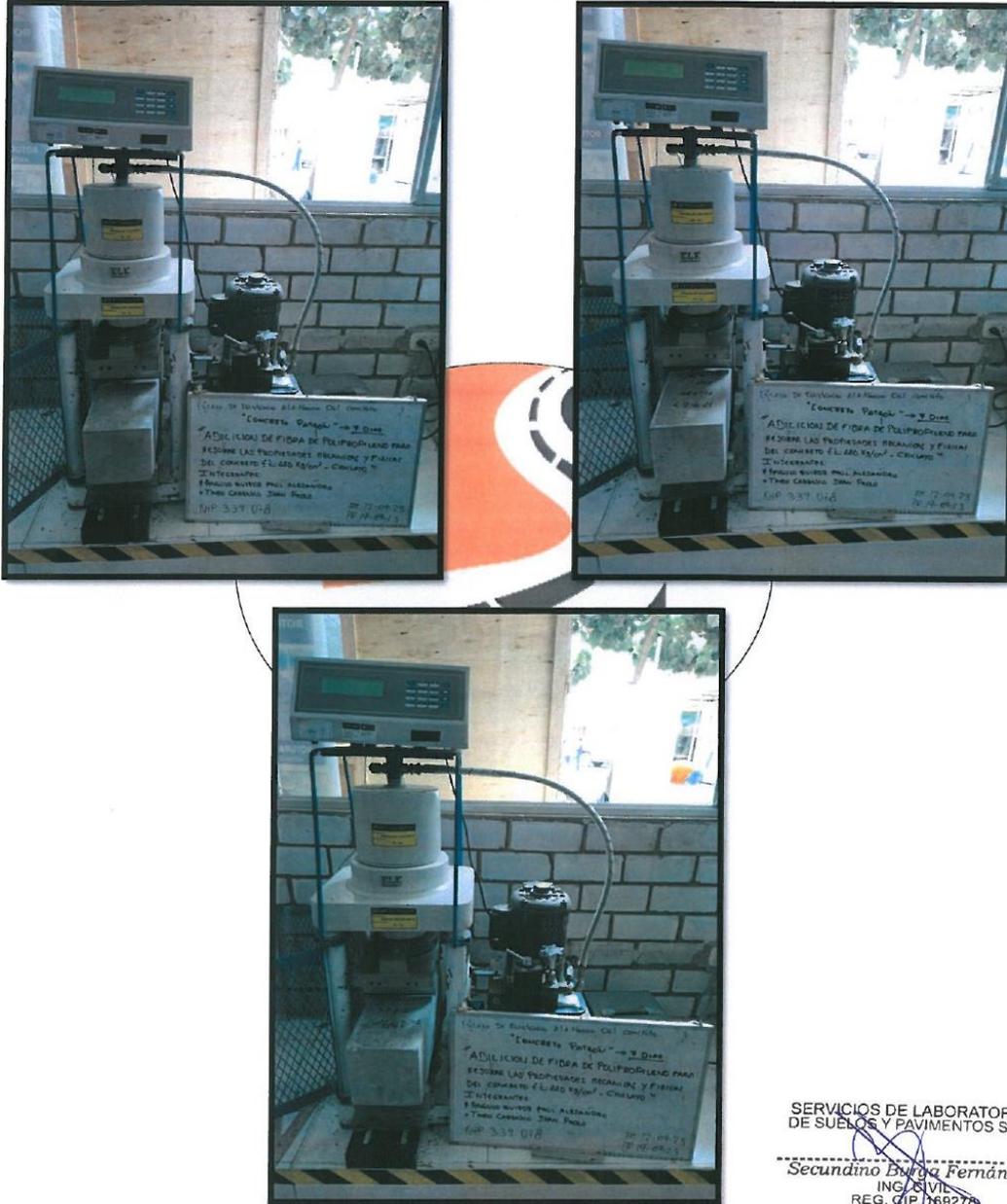
Fin de documento.



EMP ASFALTOS

Servicios de laboratorios
de suelos y pavimentos S.A.C.

PANEL FOTOGRÁFICO



SERVICIOS DE LABORATORIOS
DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Secundino B. Fernández
ING. CIVIL
REG. CIP. 168278

Av. Vicente Ruso Lote 1, Fundo El Cerrito (Al Costado de la Quinta Arellano - Prolongación Bolognesi)



Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos



948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250

E-mail: servicios.lab20@gmail.com.



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

INFORME DE ENSAYO

METODO DE ENSAYO: MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL ESFUERZO A LA TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL - MÉTODO BRASILEIRO

REFERENCIA NORMATIVA: ASTM C496/C496M-17

PROYECTO: "Adición De Fibras De Polipropileno Para Mejorar Las Propiedades Mecánicas Y Físicas Del Concreto Fc=280kg/Cm2-Chiclayo"

CLIENTE: Angulo Quiroz, Paul Alejandro - Tineo Carrasco, Jhan Paolo.

TIPO DE PRODUCTO: Concreto

RESISTENCIA: f'c= 280 kg/cm2

FECHA DE ENSAYO : Indicada

RESP. LAB. : S.B.F.

TEC. LAB. : J.L.F.

PROBETA N°	CÓDIGO ÚNICO	ESTRUCTURA	FECHA		EDAD (días)	f'c (Kg/cm2)	LONGITUD (mm)	DIÁMETRO (mm)	LONGITUD / DIÁMETRO	ÁREA (mm2)	CARGA MÁXIMA KN	RESISTENCIA A LA TRACCIÓN	
			MOLDEO	ROTURA								Mpa	Kg/cm2
1	CI23-570	0.3 % Fibra de Polipropileno	14/09/2023	21/09/2023	7	280	302.1	151.3	2.00	17979.1	132.9	1.9	18.9
2	CI23-570	0.3 % Fibra de Polipropileno	14/09/2023	21/09/2023	7	280	302.4	151.4	2.00	18005.2	129.7	1.8	18.4
3	CI23-570	0.3 % Fibra de Polipropileno	14/09/2023	21/09/2023	7	280	302.2	151.6	1.99	18050.5	139.1	1.9	19.7

- . El certificado corresponde única y exclusivamente a la muestra recibida.
- . Las copias de este informe de roturas no son válidas sin la autorización del laboratorio.
- . Este informe de roturas es imparcial, confidencial; estando destinado única y exclusivamente al cliente.



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Secundino Burgos Fernández
ING CIVIL
REG. CIP 189278

Técnico de laboratorio.

Responsable de laboratorio.

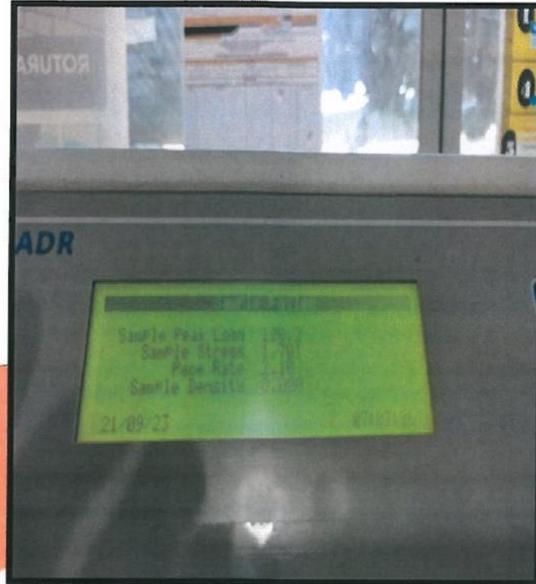
Fin de documento.



EMP ASFALTOS

Servicios de laboratorios de suelos y pavimentos S.A.C.

PANEL FOTOGRÁFICO



Av. Vicente Ruso Lote 1, Fundo El Cerrito (Al Costado de la Quinta Arellano - Prolongación Bolognesi)



Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos



948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250

E-mail: servicios.lab20@gmail.com.

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Secundino Burga Fernández
ING. CIVIL
REG. CIP. 169278



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

INFORME DE ENSAYO

METODO DE ENSAYO: MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL ESFUERZO A LA TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL - MÉTODO BRASILEIRO

REFERENCIA NORMATIVA: ASTM C496/C496M-17

PROYECTO: "Adición De Fibras De Polipropileno Para Mejorar Las Propiedades Mecánicas Y Físicas Del Concreto $f_c=280\text{kg/Cm}^2$ -Chiclayo"

CLIENTE: Angulo Quiroz, Paul Alejandro - Tinco Carrasco, Jhan Paolo.

TIPO DE PRODUCTO: Concreto

RESISTENCIA: $f_c=280\text{ kg/cm}^2$

FECHA DE ENSAYO : Indicada

RESP. LAB. : S.B.F.

TEC. LAB. : J.L.F.

PROBETA N°	CÓDIGO ÚNICO	ESTRUCTURA	FECHA		EDAD (días)	f'c (Kg/cm2)	LONGITUD (mm)	DIÁMETRO (mm)	LONGITUD / DIÁMETRO	ÁREA (mm2)	CARGA MÁXIMA KN	RESISTENCIA A LA TRACCIÓN	
			MOLDEO	ROTURA								Mpa	Kg/cm2
1	CI23-592	0.9 % Fibra de Polipropileno	18/09/2023	25/09/2023	7	280	301.4	150.3	2.01	17730.4	151.1	2.1	21.7
2	CI23-592	0.9 % Fibra de Polipropileno	18/09/2023	25/09/2023	7	280	301.4	151.3	1.99	17976.7	157.1	2.2	22.4
3	CI23-592	0.9 % Fibra de Polipropileno	18/09/2023	25/09/2023	7	280	301.1	151.3	1.99	17981.5	159.9	2.2	22.8

- . El certificado corresponde única y exclusivamente a la muestra recibida.
- . Las copias de este informe de roturas no son válidas sin la autorización del laboratorio.
- . Este informe de roturas es imparcial, confidencial, estando destinado única y exclusivamente al cliente.



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Secundino *[Signature]* Fernández
ING. CIVIL
REG. CIP. 169278

Técnico de laboratorio.

Responsable de laboratorio.

Fin de documento.



EMP ASFALTOS

Servicios de laboratorios
de suelos y pavimentos S.A.C.

PANEL FOTOGRÁFICO



Av. Vicente Ruso Lote 1, Fundo El Cerrito (Al Costado de la Quinta Arellano - Prolongación Bolognesi)

 Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP ASFALTOS

 948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250

E-mail: servicios.lab20@gmail.com.

SERVICIOS DE LABORATORIOS
DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Secundino Burga Remández

ING. CIVIL
REG. CIP. 169276



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

INFORME DE ENSAYO

METODO DE ENSAYO: MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL ESFUERZO A LA TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL - MÉTODO BRASILEIRO

REFERENCIA NORMATIVA: ASTM C496/C496M-17

PROYECTO: "Adición De Fibras De Polipropileno Para Mejorar Las Propiedades Mecánicas Y Físicas Del Concreto $f_c=280\text{kg/Cm}^2$ -Chiclayo"

CLIENTE: Angulo Quiroz, Paul Alejandro - Tineo Carrasco, Jhan Paolo.

TIPO DE PRODUCTO: Concreto

RESISTENCIA: $f_c= 280 \text{ kg/cm}^2$

FECHA DE ENSAYO : Indicada
RESP. LAB. : S.B.F.
TEC. LAB. : J.L.F.

PROBETA N°	CÓDIGO ÚNICO	ESTRUCTURA	FECHA		EDAD (días)	f'c (Kg/cm2)	LONGITUD (mm)	DIÁMETRO (mm)	LONGITUD / DIÁMETRO	ÁREA (mm2)	CARGA MÁXIMA KN	RESISTENCIA A LA TRACCIÓN	
			MOLDEO	ROTURA								Mpa	Kg/cm2
1	CI23-594	1.5 % Fibra de Polipropileno	20/09/2023	27/09/2023	7	280	301.4	151.3	1.99	17967.2	150.0	2.1	21.4
2	CI23-594	1.5 % Fibra de Polipropileno	20/09/2023	27/09/2023	7	280	301.4	151.8	1.99	18098.1	145.4	2.0	20.6
3	CI23-594	1.5 % Fibra de Polipropileno	20/09/2023	27/09/2023	7	280	301.4	151.3	1.99	17969.6	142.5	2.0	20.3
4	CI23-594	2.5 % Fibra de Polipropileno	20/09/2023	27/09/2023	7	280	301.4	151.3	1.99	17979.1	130.8	1.8	18.6
5	CI23-594	2.5 % Fibra de Polipropileno	20/09/2023	27/09/2023	7	280	301.3	151.3	1.99	17976.7	127.2	1.8	18.1
6	CI23-594	2.5 % Fibra de Polipropileno	20/09/2023	27/09/2023	7	280	301.4	151.3	1.99	17981.5	124.2	1.7	17.7

- El certificado corresponde única y exclusivamente a la muestra recibida.
- Las copias de este informe de roturas no son válidas sin la autorización del laboratorio.
- Este informe de roturas es imparcial, confidencial, estando destinado única y exclusivamente al cliente.



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Secundino Berge Fernández
 ING. CIVIL
 REG. C.I.P. 169278

Técnico de laboratorio.

Responsable de laboratorio.

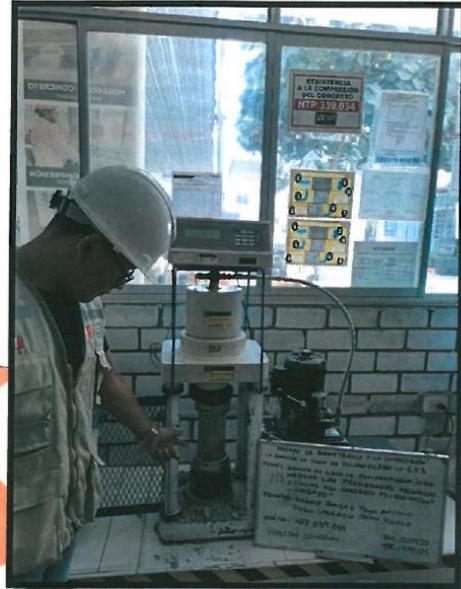
Fin de documento.



EMP ASFALTOS

Servicios de laboratorios de suelos y pavimentos S.A.C.

PANEL FOTOGRÁFICO



Av. Vicente Ruso Lote 1, Fundo El Cerrito (Al Costado de la Quinta Arellano - Prolongación Bolognesi)

 Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos

 948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250

E-mail: servicios.lab20@gmail.com.

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Secundino Buitrago Fernández
ING. CIVIL
REG. CIP. 168278



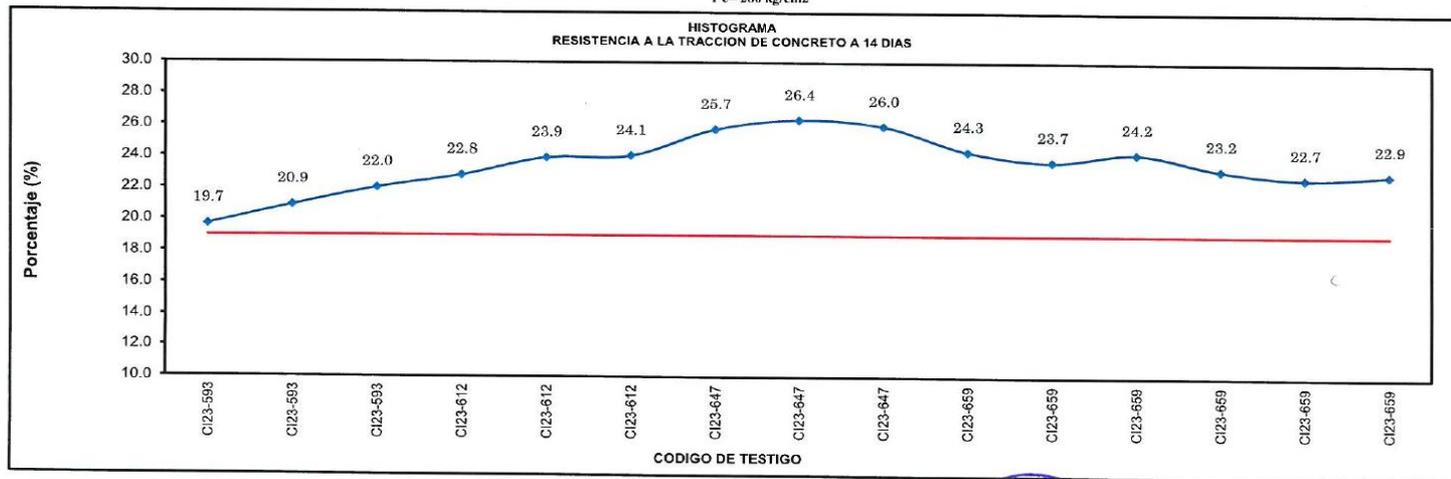
SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

RESULTADOS RESISTENCIA A LA TRACCION DEL CONCRETO

PROYECTO ()** "Adición De Fibras De Polipropileno Para Mejorar Las Propiedades Mecánicas Y Físicas Del Concreto $f_c=280\text{kg/Cm}^2$ -Chiclayo"
UBICACIÓN ()** Chiclayo - Chiclayo - Lambayeque.
CLIENTE ()** Angulo Quiroz, Paul Alejandro - Tineo Carrasco, Jhan Paolo.
TIPO DE PRODUCTO Concreto
RESISTENCIA ()** $f_c=280\text{ kg/cm}^2$
TECNICO ENCARGAE Víctor Javier Leiva Fernandez

FECHA DE ENSAYO : Indicada
PRENSA : PC-04
VERNIER : PER-03

CUADRO ESTADISTICO DE RESISTENCIA A LA TRACCION DEL CONCRETO
 $f_c=280\text{ kg/cm}^2$



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Secundario Víctor Fernández
 INGENIERO CIVIL
 REG. C.O.P. 169278



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN
INACAL - DA
CON REGISTRO N° LE - 203



INFORME DE ENSAYO S23-442

PROYECTO ()** "Adición De Fibras De Polipropileno Para Mejorar Las Propiedades Mecánicas Y Físicas Del Concreto Fe=280kg/Cm2-Chiclayo"
UBICACIÓN ()** Chiclayo - Chiclayo - Lambayeque.
CLIENTE ()** Angulo Quiroz, Paul Alejandro - Tineo Carrasco, Jhan Paolo.
TIPO DE PRODUCTO Concreto
RESISTENCIA ()** $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$
TECNICO ENCARGADO Victor Javier Leiva Fernandez

FECHA DE ENSAYO : Indicado
PRENSA : FC-04
VERNIER : PER-03

CONCRETO. Determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas. Método de ensayo. 5a Edición
 NTP.339.034:2021

PROBETA	ESTRUCTURA (**)	FECHA (**)		EDAD (días)(*) (**)	$f'c$ (kg/cm ²) (**)	CODIGO ÚNICO	LONGITUD (mm)	DIAMETRO (mm)	LONGITUD /DIAMETRO	FACTOR DE CORRECCIÓN	ÁREA (mm ²)	CARGA MÁXIMA (kN)	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN					TIPO DE FRACTURA (NTP 339.034 - FIGURA 2)
		MOLDEO	ROTURA										kN/cm ²	kg/cm ³	MPa	%		
1	Patrón	12/09/2023	26/09/2023	14	280	M23-2557	201.5	102.3	1.97	1.00	8221.0	217.9	2.651	270.3	26.5	96.5	Tipo 3	
2	Patrón	12/09/2023	26/09/2023	14	280	M23-2558	301.7	102.5	2.94	1.00	8256.4	218.5	2.646	269.9	26.5	96.4	Tipo 2	
3	Patrón	12/09/2023	26/09/2023	14	280	M23-2559	201.6	102.6	1.96	1.00	8272.5	217.7	2.632	268.3	26.3	95.8	Tipo 3	

Observaciones:

- (*) Se informará en horas cuando la edad sea inferior a tres días.
- * Los especímenes llegaron en la fecha que se realizó la rotura, ya que la edad especificada fue precisada por el solicitante.
- * Estado de la muestra: Óptimo.
- * Densidad: No requerida.
- * El informe corresponde única y exclusivamente a la muestra recibida.
- * Las copias de este informe no son válidas sin la autorización del laboratorio.
- * Este informe de ensayo es imparcial, confidencial; estando destinado única y exclusivamente al cliente.
- (**) Datos proporcionados por el cliente.
- * Los ensayos de las muestras se realizaron en las instalaciones de Servicios de Laboratorios de Suelos y Pavimentos SAC, ubicado en Av. Vicente Ruso Lote 1 S/N - Fundo el Cerrito (paralela a la Av. Arequipa intersección con Prolongación Bolognesi) - Distrito de Chiclayo - Provincia de Chiclayo - Departamento de Lambayeque.



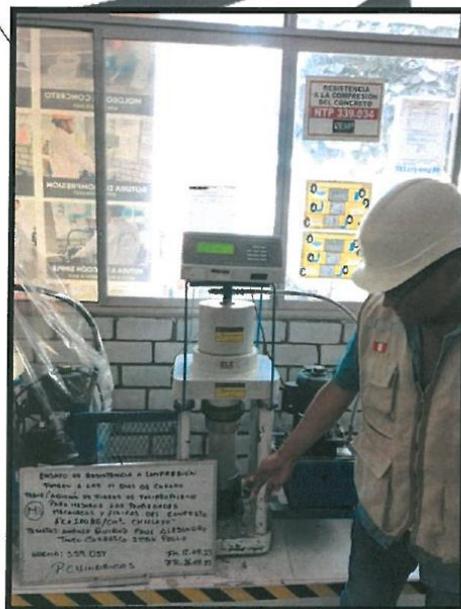
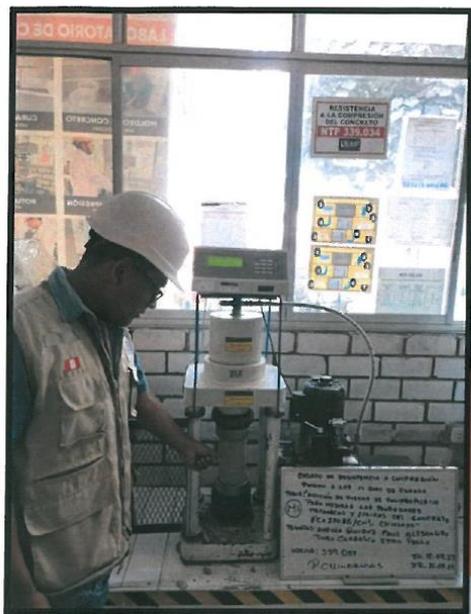
Autorizado por: Secundina Burgos Fernandez
 Ing. Secundina Burgos Fernandez
 REG. CIP. 160278



EMP ASFALTOS

Servicios de laboratorios de suelos y pavimentos S.A.C.

PANEL FOTOGRÁFICO



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Secundino Barba Fernández
ING. CIVIL
REG. C.P. 163278

Av. Vicente Ruso Lote 1, Fundo El Cerrito (Al Costado de la Quinta Arellano - Prolongación Bolognesi)



Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos



948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250

E-mail: servicios.lab20@gmail.com.



**SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS
Y PAVIMENTOS S.A.C.**

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN
INACAL - DA
CON REGISTRO Nº LE - 203



INFORME DE ENSAYO S23-451

PROYECTO ()** "Adición De Fibras De Polipropileno Para Mejorar Las Propiedades Mecánicas Y Físicas Del Concreto $F_c=280\text{kg/Cm}^2$ -Chiclayo"
UBICACIÓN ()** Chiclayo - Chiclayo - Lambayeque.
CLIENTE ()** Angulo Quiroz, Paul Alejandro - Tineo Carrasco, Jhan Paolo.
TIPO DE PRODUCTO Concreto
RESISTENCIA ()** $f_c=280\text{ kg/cm}^2$
TECNICO ENCARGADO Victor Javier Leiva Fernandez

FECHA DE ENSAYO : Indicada
PRENSA : PC-04
VERNIER : FER-03

CONCRETO. Determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas. Método de ensayo. 5a Edición
NTP 339.034:2021

PROBETA	ESTRUCTURA (**)	FECHA (**)		EDAD (días) (**)	f_c (kg/cm ³) (**)	CODIGO UNICO	LONGITUD (mm)	DIAMETRO (mm)	LONGITUD /DIAMETRO	FACTOR DE CORRECCION	AREA (mm ²)	CARGA MAXIMA	RESISTENCIA A LA COMPRESION					TIPO DE FRACTURA (NTP 339.034 - FIGURA 2)
		MOLDEO	ROTURA										kN	kN/cm ²	kg/cm ²	MPa	%	
No.																		
1	0.3% Fibra de Polipropileno	14/09/2023	28/09/2023	14	280	M23-2601	201.4	101.5	1.98	1.00	8096.2	218.1	2.694	274.7	26.9	98.1	Tipo 2	
2	0.3% Fibra de Polipropileno	14/09/2023	28/09/2023	14	280	M23-2602	201.3	101.6	1.98	1.00	8107.3	216.7	2.673	272.6	26.7	97.3	Tipo 3	
3	0.3% Fibra de Polipropileno	14/09/2023	28/09/2023	14	280	M23-2603	201.6	101.6	1.98	1.00	8105.7	219.4	2.707	276.0	27.1	98.6	Tipo 2	

Observaciones:
 (*) Se informará en horas cuando la edad sea inferior a tres días.
 * Los especímenes llegaron en la fecha que se realizó la rotura, ya que la edad especificada fue precisada por el solicitante.
 * Estado de la muestra: Óptimo.
 * Densidad: No requerida.
 * El informe corresponde única y exclusivamente a la muestra recibida.
 * Las copias de este informe no son válidas sin la autorización del laboratorio.
 * Este informe de ensayo es imparcial, confidencial; estando destinado única y exclusivamente al cliente.
 (**) Datos proporcionados por el cliente.



SERVICIOS DE LABORATORIOS
DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
 Autorizado por: Victor Javier Leiva Fernandez
 REG. SUP. 169278

* Los ensayos de las muestras se realizaron en las instalaciones de Servicios de Laboratorios de Suelos y Pavimentos SAC, ubicado en Av. Vicente Ruso Lote 1 S/N - Fundo el Cerrito (paralela a la Av. Arequipa intersección con Prolongación Bolognesi) - Distrito de Chiclayo - Provincia de Chiclayo - Departamento de Lambayeque.



EMP ASFALTOS

Servicios de laboratorios
de suelos y pavimentos S.A.C.

PANEL FOTOGRÁFICO



SERVICIOS DE LABORATORIOS
DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Secundino Bermejo Fernández
ING. CIVIL
REG. CIP 160273

Av. Vicente Ruso Lote 1, Fundo El Cerrito (Al Costado de la Quinta Arellano - Prolongación Bolognesi)



Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos



948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250

E-mail: servicios.lab20@gmail.com.



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

INFORME DE ENSAYO CI23-662

PROYECTO ()** "Adición De Fibras De Polipropileno Para Mejorar Las Propiedades Mecánicas Y Físicas Del Concreto $f_c=280\text{kg/Cm}^2$ -Chiclayo"
UBICACIÓN ()** Chiclayo - Chiclayo - Lambayeque.
CLIENTE ()** Angulo Quiroz, Paul Alejandro - Tineo Carrasco, Jhan Paolo.
TIPO DE PRODUCTO Concreto
RESISTENCIA ()** $f_c=280\text{kg/cm}^2$
TECNICO ENCARGADO Victor Javier Leiva Fernandez
FECHA DE ENSAYO: Indicada
PRENSA: PC-04
VERNIER: PER-03

CONCRETO. Determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas. Método de ensayo. 5a Edición NTP 339.034:2021

PROBETA No.	ESTRUCTURA (**)	FECHA (**)		EDAD (días)(*) (**)	f_c (kg/cm^2) (**)	CODIGO UNICO	LONGITUD (mm)	DIAMETRO (mm)	LONGITUD /DIAMETR O	FACTOR DE CORREC CIÓN	ÁREA (mm^2)	CARGA MAXIMA					RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN	TIPO DE FRACATUR A (NTP 339.034 - FIGURA 2)
		MOLDEO	ROTURA									KN	kN/cm^2	kg/cm^2	MPa	%		
1	0.9% de Fibra de Polipropileno	18/09/2023	2/10/2023	14	280	CI23-662	201.5	102.3	1.97	1.00	8217.8	223.8	2.723	277.7	27.2	99.2	Tipo 3	
2	0.9% de Fibra de Polipropileno	18/09/2023	2/10/2023	14	280	CI23-662	201.5	102.3	1.97	1.00	8221.0	225.9	2.748	280.2	27.5	100.1	Tipo 2	
3	0.9% de Fibra de Polipropileno	18/09/2023	2/10/2023	14	280	CI23-662	201.7	102.6	1.97	1.00	8261.3	229.7	2.780	283.5	27.8	101.3	Tipo 2	

- Observaciones:
- (*) Se informará en horas cuando la edad sea inferior a tres días.
 - * Los especímenes llegaron en la fecha que se realizó la rotura, ya que la edad especificada fue precisada por el solicitante.
 - * Estado de la muestra: Optimo.
 - * Densidad: No requerida.
 - * El informe corresponde única y exclusivamente a la muestra recibida.
 - * Las copias de este informe no son válidas sin la autorización del laboratorio.
 - * Este informe de ensayo es imparcial, confidencial; estando destinado única y exclusivamente al cliente.
 - (**) Datos proporcionados por el cliente.

* Los ensayos de las muestras se realizaron en las instalaciones de Servicios de Laboratorios de Suelos y Pavimentos SAC, ubicado en Av. Vicente Ruso Lote 1 S/N - Fundo el Cerrito (paralela a la Av. Arequipa intersección con Prolongación Bolognesi) - Distrito de Chiclayo - Provincia de Chiclayo - Departamento de Lambayeque.



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Autorizado por: Secundino Quiroz Fernandez
ING. CIVIL
Ing. Secundino Quiroz Fernandez



EMP ASFALTOS

Servicios de laboratorios
de suelos y pavimentos S.A.C.

PANEL FOTOGRÁFICO



SERVICIOS DE LABORATORIOS
DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Secundino Blas Fernández
ING. CIVIL
REG. C.I.F. 169279

Av. Vicente Ruso Lote 1, Fundo El Cerrito (Al Costado de la Quinta Arellano - Prolongación Bolognesi)

Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos

948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250

E-mail: servicios.lab20@gmail.com.



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO Nº LE - 203



INFORME DE ENSAYO S23-471

PROYECTO ()** "Adición De Fibras De Polipropileno Para Mejorar Las Propiedades Mecánicas Y Físicas Del Concreto Fc=280kg/Cm2-Chiclayo"

UBICACIÓN ()** Chiclayo - Chiclayo - Lambayeque.

CLIENTE ()** Angulo Quiroz, Paul Alejandro - Tinco Carrasco, Jhan Paolo.

TIPO DE PRODUCTO Concreto

RESISTENCIA ()** Fc= 280 kg/cm2

TECNICO ENCARGADO Víctor Javier Leiva Fernandez

FECHA DE ENSAYO : Indicada
PRENSA : PC-04
VERNIER : PER-03

CONCRETO. Determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas. Método de ensayo. 5a Edición NTP 339.034:2021

PROBETA No.	ESTRUCTURA (**)	FECHA (**)		EDAD (días)(**)	Fc (kg/cm ²) (**)	CODIGO ÚNICO	LONGITUD (mm)	DIAMETRO (mm)	LONGITUD /DIAMETRO	FACTOR DE CORRECCIÓN	ÁREA (mm ²)	CARGA MAXIMA (kN)	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN					TIPO DE FRACTURA (NTP 339.034-FIGURA 2)
		MOLDEO	ROTURA										kN/cm ²	kg/cm ²	MPa	%		
1	1.5% Fibra de Polipropileno	20/09/2023	4/10/2023	14	280	M23-2719	201.1	101.5	1.98	1.00	8096.2	240.7	2.973	303.2	29.7	108.3	Tipo 2	
2	1.5% Fibra de Polipropileno	20/09/2023	4/10/2023	14	280	M23-2720	201.3	101.3	1.99	1.00	8057.9	244.6	3.036	309.5	30.4	110.5	Tipo 3	
3	1.5% Fibra de Polipropileno	20/09/2023	4/10/2023	14	280	M23-2721	201.2	101.3	1.99	1.00	8062.7	239.1	2.966	302.4	29.7	108.0	Tipo 2	
4	2.5% Fibra de Polipropileno	20/09/2023	4/10/2023	14	280	M23-2722	201.8	102.8	1.96	1.00	8304.8	216.2	2.603	265.5	26.0	94.8	Tipo 3	
5	2.5% Fibra de Polipropileno	20/09/2023	4/10/2023	14	280	M23-2723	201.5	102.6	1.96	1.00	8267.7	217.7	2.633	268.5	26.3	95.9	Tipo 2	
6	2.5% Fibra de Polipropileno	20/09/2023	4/10/2023	14	280	M23-2724	202.0	102.7	1.97	1.00	8288.7	219.1	2.643	269.5	26.4	96.3	Tipo 4	

Observaciones:

(*) Se informará en horas cuando la edad sea inferior a tres días.

* Los especímenes llegaron en la fecha que se realizó la rotura, ya que la edad especificada fue precisada por el solicitante.

* Estado de la muestra: Optimo.

* Densidad: No requerida.

* El informe corresponde única y exclusivamente a la muestra recibida.

* Las copias de este informe no son válidas sin la autorización del laboratorio.

* Este informe de ensayo es imparcial, confidencial; estando destinado única y exclusivamente al cliente.

(**) Datos proporcionados por el cliente.

* Los ensayos de las muestras se realizaron en las instalaciones de Servicios de Laboratorios de Suelos y Pavimentos SAC, ubicado en Av. Vicente Ruso Lote 1 S/N - Fundo el Cerrito (paralela a la Av. Arequipa intersección con Prolongación Bolognesi) - Distrito de Chiclayo - Provincia de Chiclayo - Departamento de Lambayeque.



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Autorizado por: Secundina Bluma Fernández
Ing. Secundina Bluma Fernández
REG. CIR. 169276



EMP ASFALTOS

Servicios de laboratorios de suelos y pavimentos S.A.C.

PANEL FOTOGRÁFICO



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Av. Vicente Ruso Lote 1, Fundo El Cerrito (Al Costado de la Quinta Arellano - Prolongación Bolognesi)



Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos



948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250

E-mail: servicios.lab20@gmail.com

Secundino Burgos Reséndez
ING. CIVIL
REG. CIR. 163223



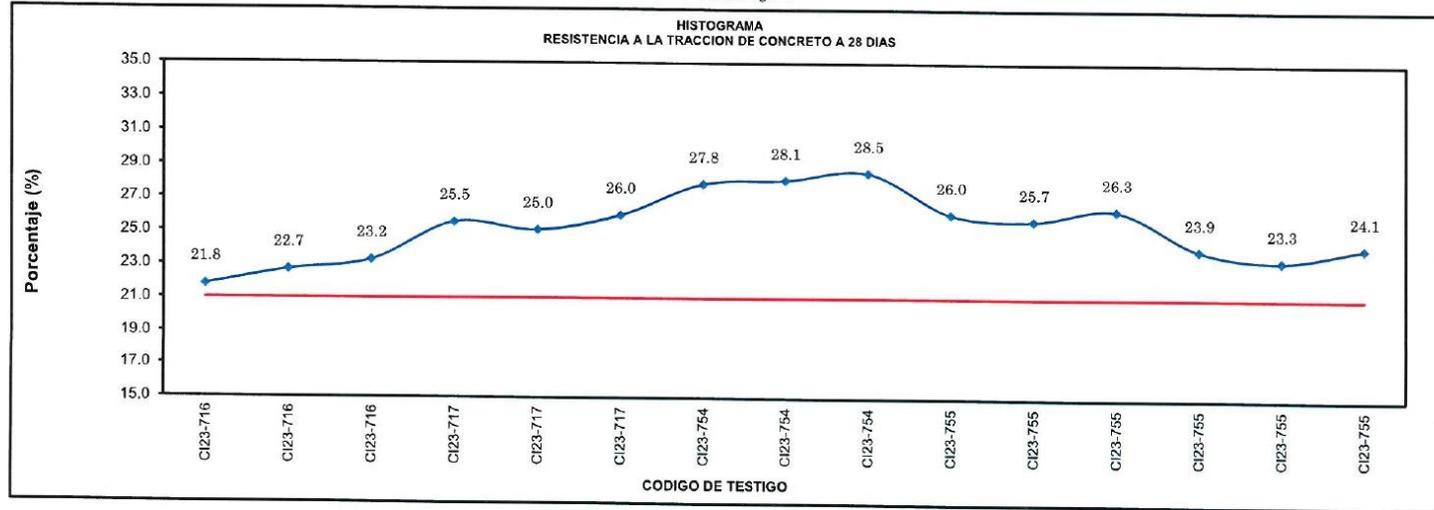
SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

RESULTADO DE RESISTENCIA A LA TRACCION DEL CONCRETO

PROYECTO ()** "Adición De Fibras De Polipropileno Para Mejorar Las Propiedades Mecánicas Y Físicas Del Concreto $f_c=280\text{kg/Cm}^2$ -Chiclayo"
UBICACIÓN ()** Chiclayo - Chiclayo - Lambayeque.
CLIENTE ()** Angulo Quiroz, Paul Alejandro - Tineo Carrasco, Jhan Paolo.
TIPO DE PRODUCTO Concreto
RESISTENCIA ()** $f_c= 280 \text{ kg/cm}^2$
TECNICO ENCARGAE Victor Javier Leiva Fernandez

FECHA DE ENSAYO : Indicada
PRENSA : PC-04
VERNIER : PER-03

CUADRO ESTADISTICO DE RESISTENCIA A LA TRACCION DEL CONCRETO
 $f_c= 280 \text{ kg/cm}^2$



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
 Secundo Leiva Fernandez
 ING. CIVIL
 REG. C.I.H. 169278



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

INFORME DE ENSAYO

METODO DE ENSAYO: MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL ESFUERZO A LA TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL - MÉTODO BRASILEIRO

REFERENCIA NORMATIVA: ASTM C496/C496M-17

PROYECTO: "Adición De Fibras De Polipropileno Para Mejorar Las Propiedades Mecánicas Y Físicas Del Concreto Fc=280kg/Cm2-Chiclayo"

CLIENTE: Angulo Quiroz, Paul Alejandro - Tineo Carrasco, Jhan Paolo.

TIPO DE PRODUCTO: Concreto

RESISTENCIA: Fc= 280 kg/cm2

FECHA DE ENSAYO: Indicada

RESP. LAB.: S.B.F.

TEC. LAB.: J.L.F.

PROBETA Nº	CÓDIGO ÚNICO	ESTRUCTURA	FECHA		EDAD (días)	f'c (Kg/cm2)	LONGITUD (mm)	DIÁMETRO (mm)	LONGITUD / DIÁMETRO	ÁREA (mm2)	CARGA MÁXIMA KN	RESISTENCIA A LA TRACCIÓN	
			MOLDEO	ROTURA								Mpa	Kg/cm2
1	CI23-716	Patrón	12/09/2023	10/10/2023	28	280	301.3	150.2	2.01	17716.3	151.9	2.1	21.8
2	CI23-716	Patrón	12/09/2023	10/10/2023	28	280	301.3	150.3	2.00	17739.9	158.1	2.2	22.7
3	CI23-716	Patrón	12/09/2023	10/10/2023	28	280	301.4	151.2	1.99	17957.7	163.2	2.3	23.2

- . El certificado corresponde única y exclusivamente a la muestra recibida.
- . Las copias de este informe de roturas no son válidas sin la autorización del laboratorio.
- . Este informe de roturas es imparcial, confidencial, estando destinado única y exclusivamente al cliente.



Técnico de laboratorio.

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
 Secundino Burga Fernández
 ING. CIVIL
 REG. CIR. 1169273

Responsable de laboratorio.

Fin de documento.



EMP ASFALTOS

Servicios de laboratorios
de suelos y pavimentos S.A.C.

PANEL FOTOGRÁFICO



SERVICIOS DE LABORATORIOS
DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Secundino Burgos Ferrnández
ING. CIVIL
REG. CIP 188233

Av. Vicente Ruso Lote 1, Fundo El Cerrito (Al Costado de la Quinta Arellano - Prolongación Bolognesi)

 Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos

 948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250

E-mail: servicios.lab20@gmail.com.



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

INFORME DE ENSAYO

METODO DE ENSAYO: MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL ESFUERZO A LA TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL - MÉTODO BRASILEIRO

REFERENCIA NORMATIVA: ASTM C496/C496M-17

PROYECTO: "Adición De Fibras De Polipropileno Para Mejorar Las Propiedades Mecánicas Y Físicas Del Concreto Fc=280kg/Cm2-Chiclayo"

CLIENTE: Angulo Quiroz, Paul Alejandro - Tineo Carrasco, Jhan Paolo.

TIPO DE PRODUCTO: Concreto

RESISTENCIA: f'c= 280 kg/cm2

FECHA DE ENSAYO: Indicada

RESP. LAB.: S.B.F.

TEC. LAB.: J.L.F.

PROBETA Nº	CÓDIGO UNICO	ESTRUCTURA	FECHA		EDAD (días)	f'c (Kg/cm2)	LONGITUD (mm)	DIÁMETRO (mm)	LONGITUD / DIÁMETRO	ÁREA (mm2)	CARGA MÁXIMA KN	RESISTENCIA A LA TRACCIÓN	
			MOLDEO	ROTURA								Mpa	Kg/cm2
1	CI23-717	0.3 % Fibra de Polipropileno	14/09/2023	12/10/2023	28	280	302.4	151.3	2.00	17967.2	179.7	2.5	25.5
2	CI23-717	0.3 % Fibra de Polipropileno	14/09/2023	12/10/2023	28	280	302.3	150.2	2.01	17716.3	175.2	2.5	25.0
3	CI23-717	0.3 % Fibra de Polipropileno	14/09/2023	12/10/2023	28	280	302.4	150.3	2.01	17746.9	181.8	2.5	26.0

- . El certificado corresponde única y exclusivamente a la muestra recibida.
- . Las copias de este informe de roturas no son válidas sin la autorización del laboratorio.
- . Este informe de roturas es imparcial, confidencial; estando destinado única y exclusivamente al cliente.



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Secundino Barga Fernández
ING. CIVIL
REG. C.P. 169278

Técnico de laboratorio.

Responsable de laboratorio.

Fin de documento.



EMP ASFALTOS

Servicios de laboratorios
de suelos y pavimentos S.A.C.

PANEL FOTOGRÁFICO



SERVICIOS DE LABORATORIOS
DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Secundino Eugenio Fernández
ING. CIVIL
REG. C.º 16927

Av. Vicente Ruso Lote 1, Fundo El Cerrito (Al Costado de la Quinta Arellano - Prolongación Bolognesi)



Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos



948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250

E-mail: servicios.lab20@gmail.com.



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

INFORME DE ENSAYO

METODO DE ENSAYO: MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL ESFUERZO A LA TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL - MÉTODO BRASILEIRO

REFERENCIA NORMATIVA: ASTM C496/C496M-17

PROYECTO: "Adición De Fibras De Polipropileno Para Mejorar Las Propiedades Mecánicas Y Físicas Del Concreto $f_c=280\text{kg/Cm}^2$ -Chiclayo"

CLIENTE: Angulo Quiroz, Paul Alejandro - Tineo Carrasco, Jhan Paolo.

TIPO DE PRODUCTO: Concreto

RESISTENCIA: $f_c=280\text{ kg/cm}^2$

FECHA DE ENSAYO : Indicada

RESP. LAB. : S.B.F.

TEC. LAB. : J.L.F.

PROBETA Nº	CÓDIGO ÚNICO	ESTRUCTURA	FECHA		EDAD (días)	f'_c (Kg/cm ²)	LONGITUD (mm)	DIÁMETRO (mm)	LONGITUD / DIÁMETRO	ÁREA (mm ²)	CARGA MÁXIMA KN	RESISTENCIA A LA TRACCIÓN	
			MOLDEO	ROTURA								Mpa	Kg/cm ²
1	CI23-754	0.9 % Fibra de Polipropileno	18/09/2023	16/10/2023	28	280	301.4	150.3	2.01	17744.6	194.2	2.7	27.8
2	CI23-754	0.9 % Fibra de Polipropileno	18/09/2023	16/10/2023	28	280	301.6	150.3	2.01	17735.1	195.9	2.8	28.1
3	CI23-754	0.9 % Fibra de Polipropileno	18/09/2023	16/10/2023	28	280	301.5	150.4	2.00	17768.2	199.2	2.8	28.5

- El certificado corresponde única y exclusivamente a la muestra recibida.
- Las copias de este informe de roturas no son válidas sin la autorización del laboratorio.
- Este informe de roturas es imparcial, confidencial; estando destinado única y exclusivamente al cliente.



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Secundino Puga Fernández
ING. CIVIL
REG. C.O.P. 169278

Técnico de laboratorio.

Responsable de laboratorio.

Fin de documento.



EMP ASFALTOS

Servicios de laboratorios de suelos y pavimentos S.A.C.

PANEL FOTOGRÁFICO



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Secundino Díaz Fernández
ING. CIVIL
REG. CIP. 169213

Av. Vicente Ruso Lote 1, Fundo El Cerrito (Al Costado de la Quinta Arellano - Prolongación Bolognesi)



Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos



948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250

E-mail: servicios.lab20@gmail.com.



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

INFORME DE ENSAYO

METODO DE ENSAYO: MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL ESFUERZO A LA TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL - MÉTODO BRASILEIRO

REFERENCIA NORMATIVA: ASTM C496/C496M-17

PROYECTO: "Adición De Fibras De Polipropileno Para Mejorar Las Propiedades Mecánicas Y Físicas Del Concreto Fc=280kg/Cm2-Chiclayo"

CLIENTE: Angulo Quiroz, Paul Alejandro - Tineo Carrasco, Jhan Paolo.

TIPO DE PRODUCTO: Concreto

RESISTENCIA: f'c= 280 kg/cm2

FECHA DE ENSAYO : Indicada

RESP. LAB. : S.B.F.

TEC. LAB. : J.L.F.

PROBETA Nº	CÓDIGO ÚNICO	ESTRUCTURA	FECHA		EDAD (días)	f'c (Kg/cm2)	LONGITUD (mm)	DIÁMETRO (mm)	LONGITUD / DIÁMETRO	ÁREA (mm2)	CARGA MÁXIMA KN	RESISTENCIA A LA TRACCIÓN	
			MOLDEO	ROTURA								Mpa	Kg/cm2
1	CI23-755	1.5 % Fibra de Polipropileno	20/09/2023	18/10/2023	28	280	301.2	151.6	1.99	18050.5	183.2	2.6	26.0
2	CI23-755	1.5 % Fibra de Polipropileno	20/09/2023	18/10/2023	28	280	301.1	151.3	1.99	17981.5	180.1	2.5	25.7
3	CI23-755	1.5 % Fibra de Polipropileno	20/09/2023	18/10/2023	28	280	301.6	151.7	1.99	18081.4	185.3	2.6	26.3
4	CI23-755	2.5 % Fibra de Polipropileno	20/09/2023	18/10/2023	28	280	301.2	152.3	1.98	18219.9	169.1	2.3	23.9
5	CI23-755	2.5 % Fibra de Polipropileno	20/09/2023	18/10/2023	28	280	301.2	152.5	1.98	18265.4	164.8	2.3	23.3
6	CI23-755	2.5 % Fibra de Polipropileno	20/09/2023	18/10/2023	28	280	301.3	152.3	1.98	18215.1	170.1	2.4	24.1

- . El certificado corresponde única y exclusivamente a la muestra recibida.
- . Las copias de este informe de roturas no son válidas sin la autorización del laboratorio.
- . Este informe de roturas es imparcial, confidencial; estando destinado única y exclusivamente al cliente.



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Secundino Buiga Fernández
ING. CIVIL
REG. CIR. 169278

Técnico de laboratorio.

Responsable de laboratorio.

Fin de documento.



EMP ASFALTOS

Servicios de laboratorios
de suelos y pavimentos S.A.C.

PANEL FOTOGRÁFICO



SERVICIOS DE LABORATORIOS
DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Secundino Bernal Fernández
ING. CIVIL
REG. CIP 169273

Av. Vicente Ruso Lote 1, Fundo El Cerrito (Al Costado de la Quinta Arellano - Prolongación Bolognesi)

 Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos

 948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250

E-mail: servicios.lab20@gmail.com.



Universidad César Vallejo

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

“ADICIÓN DE FIBRAS DE POLIPROPILENO PARA MEJORAR LAS
PROPIEDADES MECÁNICAS Y FÍSICAS DEL CONCRETO $F'C= 280 \text{ KG/CM}^2$
– CHICLAYO”

**ENSAYOS DE
RESISTENCIA A
FLEXIÓN A LOS 7, 14 Y
28 DÍAS DE CURADO
(NTP 339.078)**

CHICLAYO – PERÚ

2023



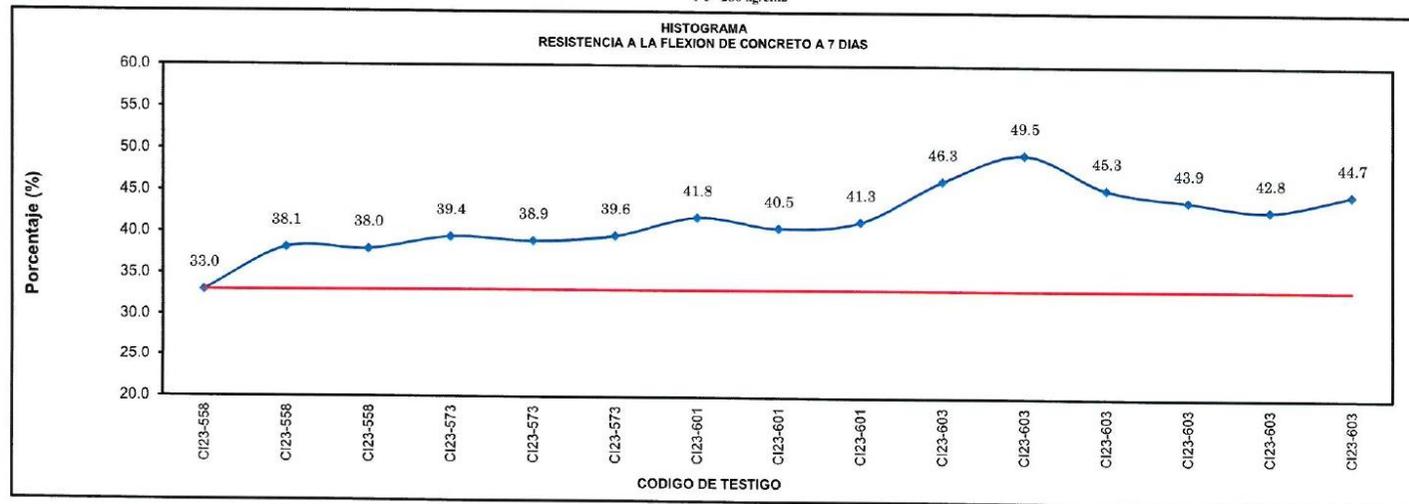
SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

RESULTADOS RESISTENCIA A LA FLEXION DEL CONCRETO

PROYECTO (**): "Adición De Fibras De Polipropileno Para Mejorar Las Propiedades Mecánicas Y Físicas Del Concreto $f_c=280\text{kg/Cm}^2$ -Chiclayo"
UBICACIÓN (**): Chiclayo - Chiclayo - Lambayeque.
CLIENTE (**): Angulo Quiroz, Paul Alejandro - Tineo Carrasco, Jhan Paolo.
TIPO DE PRODUCTO: Concreto
RESISTENCIA (**): $f_c=280\text{ kg/cm}^2$
TECNICO ENCARGA: Victor Javier Leiva Fernandez

FECHA DE ENSAYO : Indicada
PRENSA : PC-04
VERNIER : PER-03

CUADRO ESTADISTICO DE RESISTENCIA A LA FLEXION DEL CONCRETO
 $f_c=280\text{ kg/cm}^2$



SERVICIOS DE LABORATORIOS
DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Secundino Buga Fernández
ING. CIVIL
REG. CTR. 16927B



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

INFORME DE ENSAYO CI23-558

PROYECTO ()** "Adición De Fibras De Polipropileno Para Mejorar Las Propiedades Mecánicas Y Físicas Del Concreto Fc=280kg/Cm2-Chiclayo"
CLIENTE ()** Angulo Quiroz, Paul Alejandro - Tineo Carrasco, Jhan Paolo
TIPO DE PRODUCTO Concreto
RESISTENCIA ()** f'c= 280 kg/cm2
TECNICO ENCARGADO Victor Javier Leiva Fernandez

FECHA DE ENSAYO : Indicada
PRENSA : PC-04
VERNIER : PER-03

RESISTENCIA A FLEXION CON CARGA A DOS TERCIOS NTP 339.078

Especimen N°	Código único	Diseño	Fecha		Edad	L (cm)	b (cm)	h (cm)	P (kN)	P (carga kg)	Mr (kg/cm ²)	Mr promedio (Kg/cm2)	Mr promedio (Mpa)
			Moldeo	Rotura	dias								
1	CI23-558	PATRON	12/09/2023	19/09/2023	7.0	53.0	15.0	15.0	20.6	2100.6	33.0	36.35	3.56
2	CI23-558		12/09/2023	19/09/2023	7.0	53.0	15.0	15.0	23.8	2426.9	38.1		
3	CI23-558		12/09/2023	19/09/2023	7.0	53.0	15.0	15.0	23.7	2416.7	38.0		

Observaciones:
 * Estado de la muestra: Optimo.
 * El informe corresponde única y exclusivamente a la muestra recibida.
 * Las copias de este informe no son válidas sin la autorización del laboratorio.
 * Este informe de ensayo es imparcial, confidencial; estando destinado única y e
 (***) Datos proporcionados por el cliente.



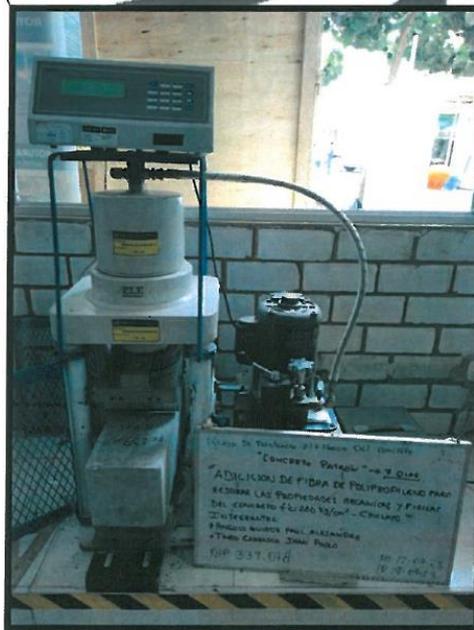
SERVICIOS DE LABORATORIOS
 DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
 Secundino Burga Fernández
 ING. CIVIL
 REG. CIP 169273
 Responsable de laboratorio.



EMP ASFALTOS

Servicios de laboratorios
de suelos y pavimentos S.A.C.

PANEL FOTOGRÁFICO



SERVICIOS DE LABORATORIOS
DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Secundino Burga Fernández
ING. CIVIL
REG. CIP 168273

Av. Vicente Ruso Lote 1, Fundo El Cerrito (Al Costado de la Quinta Arellano - Prolongación Bolognesi)



Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos



948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250

E-mail: servicios.lab20@gmail.com.



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

INFORME DE ENSAYO CI23-573

PROYECTO ()** "Adición De Fibras De Polipropileno Para Mejorar Las Propiedades Mecánicas Y Físicas Del Concreto Fc=280kg/Cm2-Chiclayo"
CLIENTE ()** Angulo Quiroz, Paul Alejandro - Tineo Carrasco, Jhan Paolo
TIPO DE PRODUCTO Concreto
RESISTENCIA ()** f'c= 280 kg/cm2
TECNICO ENCARGADO Victor Javier Leiva Fernandez

FECHA DE ENSAYO : Indicada
PRENSA : PC-04
VERNIER : PER-03

RESISTENCIA A FLEXION CON CARGA A DOS TERCIOS

NTP 339.078

Especímen Nº	Código único	Diseño	Fecha		Edad	L (cm)	b (cm)	h (cm)	P (kN)	P (carga kg)	Mr (kg/cm ²)	Mr promedio (Kg/cm2)	Mr promedio (Mpa)
			Moldeo	Rotura	dias								
1	CI23-573	0.3% Fibra de Polipropileno	14/09/2023	21/09/2023	7	53.0	15.0	15.0	24.6	2508.5	39.4	39.29	3.85
2	CI23-573		14/09/2023	21/09/2023	7	53.0	15.0	15.0	24.3	2477.9	38.9		
3	CI23-573		14/09/2023	21/09/2023	7	53.0	15.0	15.0	24.7	2518.7	39.6		

Observaciones:
 * Estado de la muestra: Optimo.
 * El informe corresponde única y exclusivamente a la muestra recibida.
 * Las copias de este informe no son válidas sin la autorización del laboratorio.
 * Este informe de ensayo es imparcial, confidencial; estando destinado unica y e
 (**) Datos proporcionados por el cliente.



SERVICIOS DE LABORATORIOS
 DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
 Secundina Murga Fernández
 ING. CIVIL
 REG. OIP 169278

Responsable de laboratorio.

Fin de documento.



EMP ASFALTOS

Servicios de laboratorios de suelos y pavimentos S.A.C.

PANEL FOTOGRÁFICO



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
Secundino Burgos Fernández
INGENIERO
REG. CIP. 169273

Av. Vicente Ruso Lote 1, Fundo El Cerrito (Al Costado de la Quinta Arellano - Prolongación Bolognesi)

 Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos

 948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250

E-mail: servicios.lab20@gmail.com.



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

INFORME DE ENSAYO CI23-601

PROYECTO ()** "Adición De Fibras De Polipropileno Para Mejorar Las Propiedades Mecánicas Y Físicas Del Concreto $f_c=280\text{kg/Cm}^2$ -Chiclayo"
CLIENTE ()** Angulo Quiroz, Paul Alejandro - Tineo Carrasco, Jhan Paolo. **FECHA DE ENSAYO :** Indicada
TIPO DE PRODUCTO Concreto **PRENSA :** PC-04
RESISTENCIA ()** $f_c= 280 \text{ kg/cm}^2$ **VERNIER :** PER-03
TECNICO ENCARGADO Victor Javier Leiva Fernandez

RESISTENCIA A FLEXION CON CARGA A DOS TERCIOS NTP 339.078

Especimen N°	Código único	Disño	Fecha		Edad	L (cm)	b (cm)	h (cm)	P (kN)	P (carga kg)	Mr (kg/cm ²)	Mr promedio (Kg/cm2)	Mr promedio (Mpa)
			Moldeo	Rotura	días								
1	CI23-601	0.9% Fibra de Polipropileno	18/09/2023	25/09/2023	7	53.0	15.0	15.0	26.1	2661.5	41.8	41.21	4.04
2	CI23-601		18/09/2023	25/09/2023	7	53.0	15.0	15.0	25.3	2579.9	40.5		
3	CI23-601		18/09/2023	25/09/2023	7	53.0	15.0	15.0	25.8	2630.9	41.3		

Observaciones:
 * Estado de la muestra: Optimo.
 * El informe corresponde única y exclusivamente a la muestra recibida.
 * Las copias de este informe no son válidas sin la autorización del laboratorio.
 * Este informe de ensayo es imparcial, confidencial; estando destinado unica y e
 (**) Datos proporcionados por el cliente.



SERVICIOS DE LABORATORIOS
 DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

 Secundina *Leiva Fernandez*
 INGENIERA CIVIL
 (REG. CIA 169278)

 Responsable de laboratorio.



EMP ASFALTOS

Servicios de laboratorios de suelos y pavimentos S.A.C.

PANEL FOTOGRÁFICO



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Av. Vicente Ruso Lote 1, Fundo El Cerrito (Al Costado de la Quinta Arellano - Prolongación Bolognesi)



Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos



948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250

E-mail: servicios.lab20@gmail.com

Secundino Díaz Fernández
ING. CIVIL
REG. C.P. 103288



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

INFORME DE ENSAYO CI23-603

PROYECTO ()** "Adición De Fibras De Polipropileno Para Mejorar Las Propiedades Mecánicas Y Físicas Del Concreto $f_c=280\text{kg/Cm}^2$ -Chiclayo"
CLIENTE ()** Angulo Quiroz, Paul Alejandro - Tineo Carrasco, Jhan Paolo. **FECHA DE ENSAYO :** Indicada
TIPO DE PRODUCTO Concreto **PRENSA :** PC-04
RESISTENCIA ()** $f_c=280\text{ kg/cm}^2$ **VERNIER :** PER-03
TECNICO ENCARGADO Victor Javier Leiva Fernandez

RESISTENCIA A FLEXION CON CARGA A DOS TERCIOS NTP 339.078

Especimen N°	Código único	Diseño	Fecha		Edad dias	L (cm)	b (cm)	h (cm)	P (kN)	P (carga kg)	Mr (kg/cm ²)	Mr promedio (Kg/cm2)	Mr promedio (Mpa)
			Moldeo	Rotura									
1	CI23-603	1.5% Fibra de Polipropileno	20/09/2023	27/09/2023	7	53.0	15.0	15.0	28.9	2947.0	46.3	47.03	4.61
2	CI23-603		20/09/2023	27/09/2023	7	53.0	15.0	15.0	30.9	3150.9	49.5		
3	CI23-603		20/09/2023	27/09/2023	7	53.0	15.0	15.0	28.3	2885.8	45.3		
4	CI23-603	2.5% Fibra de Polipropileno	20/09/2023	27/09/2023	7	53.0	15.0	15.0	27.4	2794.0	43.9	43.77	4.29
5	CI23-603		20/09/2023	27/09/2023	7	53.0	15.0	15.0	26.7	2722.7	42.8		
6	CI23-603		20/09/2023	27/09/2023	7	53.0	15.0	15.0	27.9	2845.0	44.7		

Observaciones:

- * Estado de la muestra: Optimo.
- * El informe corresponde única y exclusivamente a la muestra recibida.
- * Las copias de este informe no son válidas sin la autorización del laboratorio.
- * Este informe de ensayo es imparcial, confidencial; estando destinado única y exclusivamente para el cliente.
- (**) Datos proporcionados por el cliente.



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Secundario: Victor Javier Leiva Fernandez
 ING. CIVIL
 REG. CIP. 169278

Responsable de laboratorio.

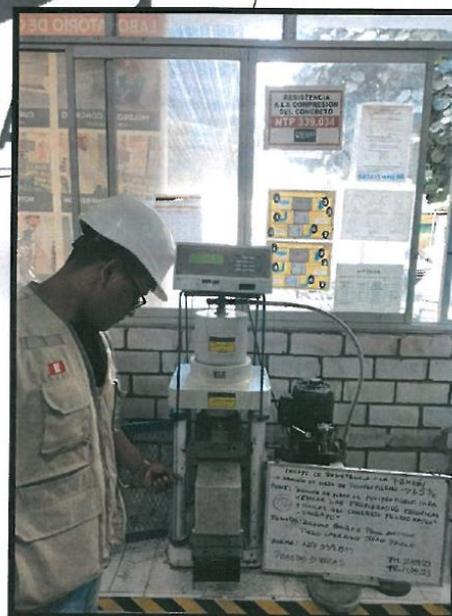
Fin de documento.



EMP ASFALTOS

Servicios de laboratorios de suelos y pavimentos S.A.C.

PANEL FOTOGRÁFICO



Av. Vicente Ruso Lote 1, Fundo El Cerrito (Al Costado de la Quinta Arellano - Prolongación Bolognesi)



Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos



948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250

E-mail: servicios.lab20@gmail.com

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Secundino Burgos Fernán
ING. CIVIL
REG. CIP. 1592

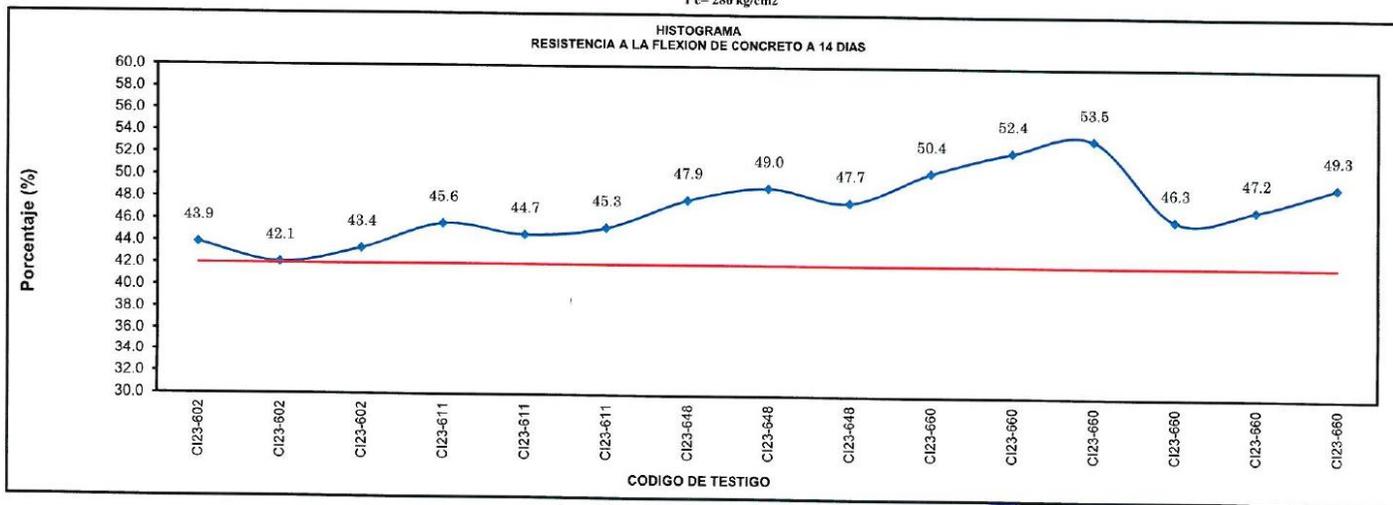


SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

RESULTADOS RESISTENCIA A LA FLEXION DEL CONCRETO

PROYECTO (**)	"Adición De Fibras De Polipropileno Para Mejorar Las Propiedades Mecánicas Y Físicas Del Concreto $f_c=280\text{kg/Cm}^2$ -Chiclayo"	FECHA DE ENSAYO :	Indicada
UBICACIÓN (**)	Chiclayo - Chiclayo - Lambayeque.	PRENSA :	PC-04
CLIENTE (**)	Angulo Quiroz, Paul Alejandro - Tineo Carrasco, Jhan Paolo.	VERNIER :	PER-03
TIPO DE PRODUCTO	Concreto		
RESISTENCIA (**)	$f_c=280\text{ kg/cm}^2$		
TECNICO ENCARGAE	Víctor Javier Leiva Fernández		

CUADRO ESTADISTICO DE RESISTENCIA A LA FLEXION DEL CONCRETO
 $f_c=280\text{ kg/cm}^2$



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Secundino Huicho Fernández
ING. CIVIL
REG. INP 169278



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

INFORME DE ENSAYO CI23-602

PROYECTO ()** "Adición De Fibras De Polipropileno Para Mejorar Las Propiedades Mecánicas Y Físicas Del Concreto $f_c=280\text{kg/Cm}^2$ -Chiclayo"
CLIENTE ()** Angulo Quiroz, Paul Alejandro - Tineo Carrasco, Jhan Paolo. **FECHA DE ENSAYO :** Indicada
TIPO DE PRODUCTO Concreto **PRENSA :** PC-04
RESISTENCIA ()** $f_c= 280 \text{ kg/cm}^2$ **VERNIER :** PER-03
TECNICO ENCARGADO Victor Javier Leiva Fernandez

RESISTENCIA A FLEXION CON CARGA A DOS TERCIOS NTP 339.078

Especimen N°	Código único	Diseño	Fecha		Edad	L (cm)	b (cm)	h (cm)	P (kN)	P (carga kg)	Mr (kg/cm ²)	Mr promedio (Kg/cm2)	Mr promedio (Mpa)
			Moldeo	Rotura	días								
1	CI23-602	Patrón	12/09/2023	26/09/2023	14	53.0	15.0	15.0	27.4	2794.0	43.9	43.13	4.23
2	CI23-602		12/09/2023	26/09/2023	14	53.0	15.0	15.0	26.3	2681.9	42.1		
3	CI23-602		12/09/2023	26/09/2023	14	53.0	15.0	15.0	27.1	2763.4	43.4		

Observaciones:
 * Estado de la muestra: Optimo.
 * El informe corresponde única y exclusivamente a la muestra recibida.
 * Las copias de este informe no son válidas sin la autorización del laboratorio.
 * Este informe de ensayo es imparcial, confidencial; estando destinado única y exclusivamente al cliente.
 (**) Datos proporcionados por el cliente.



SERVICIOS DE LABORATORIOS
 DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
 Secundino Leiva Fernandez
 ING. CIVIL
 REG. O.P. 169273
 Responsable de laboratorio.



EMP ASFALTOS

Servicios de laboratorios
de suelos y pavimentos S.A.C.

PANEL FOTOGRÁFICO



SERVICIOS DE LABORATORIOS
DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Secundino Buita Fernández
ING. CIVIL
REG. CIP 169873

Av. Vicente Ruso Lote 1, Fundo El Cerrito (Al Costado de la Quinta Arellano - Prolongación Bolognesi)



Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos



948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250

E-mail: servicios.lab20@gmail.com



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

INFORME DE ENSAYO CI23-611

PROYECTO ()** "Adición de Fibras de Polipropileno para Mejorar las Propiedades Mecánicas y Físicas del Concreto $f_c=280\text{kg/Cm}^2$ - Chiclayo - Lambayeque."
CLIENTE ()** Jhan Tineo Carrasco. **FECHA DE ENSAYO :** Indicada
TIPO DE PRODUCTO Concreto **PRENSA :** PC-04
RESISTENCIA ()** $f_c = 280 \text{ kg/cm}^2$ **VERNIER :** PER-03
TECNICO ENCARGADO Victor Javier Leiva Fernandez

RESISTENCIA A FLEXION CON CARGA A DOS TERCIOS NTP 339.078

Especimen N°	Código único	Diseño	Fecha		Edad	L (cm)	b (cm)	h (cm)	P (kN)	P (carga kg)	Mr (kg/cm ²)	Mr promedio (Kg/cm2)	Mr promedio (Mpa)
			Moldeo	Rotura	días								
1	CI23-611	0.3% Fibra de Polipropileno	14/09/2023	28/09/2023	14	53.0	15.0	15.0	28.5	2906.2	45.6	45.21	4.43
2	CI23-611		14/09/2023	28/09/2023	14	53.0	15.0	15.0	27.9	2845.0	44.7		
3	CI23-611		14/09/2023	28/09/2023	14	53.0	15.0	15.0	28.3	2885.8	45.3		

Observaciones:
 * Estado de la muestra: Optimo.
 * El informe corresponde única y exclusivamente a la muestra recibida.
 * Las copias de este informe no son válidas sin la autorización del laboratorio.
 * Este informe de ensayo es imparcial, confidencial; estando destinado única y exclusivamente a los fines que se indica.
 (**) Datos proporcionados por el cliente.



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

 Secundino Leiva Fernandez
 ING. CIVIL
 REG. CIVIL 1169278

 Responsable de laboratorio.



EMP ASFALTOS

Servicios de laboratorios de suelos y pavimentos S.A.C.

PANEL FOTOGRÁFICO



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Secundino Darío Fernández
ING. CIVIL
REG. C.M. 1099

Av. Vicente Ruso Lote 1, Fundo El Cerrito (Al Costado de la Quinta Arellano - Prolongación Bolognesi)



Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos



948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250

E-mail: servicios.lab20@gmail.com.



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

INFORME DE ENSAYO CI23-648

PROYECTO ()** "Adición De Fibras De Polipropileno Para Mejorar Las Propiedades Mecánicas Y Físicas Del Concreto Fc=280kg/Cm2-Chiclayo"
CLIENTE ()** Angulo Quiroz, Paul Alejandro - Tineo Carrasco, Jhan Paolo. **FECHA DE ENSAYO :** Indicada
TIPO DE PRODUCTO Concreto **PRENSA :** PC-04
RESISTENCIA ()** f'c= 280 kg/cm2 **VERNIER :** PER-03
TECNICO ENCARGADO Victor Javier Leiva Fernandez

RESISTENCIA A FLEXION CON CARGA A DOS TERCIOS NTP 339.078

Especimen N°	Código único	Diseño	Fecha		Edad	L (cm)	b (cm)	h (cm)	P (kN)	P (carga kg)	Mr (kg/cm ²)	Mr promedio (Kg/cm2)	Mr promedio (Mpa)
			Moldeo	Rotura	días								
1	CI23-648	0.9% Fibra de Polipropileno	18/09/2023	2/10/2023	14	53.0	15.0	15.0	29.9	3049.0	47.9	48.20	4.73
2	CI23-648		18/09/2023	2/10/2023	14	53.0	15.0	15.0	30.6	3120.3	49.0		
3	CI23-648		18/09/2023	2/10/2023	14	53.0	15.0	15.0	29.8	3038.8	47.7		

Observaciones:
 * Estado de la muestra: Optimo.
 * El informe corresponde única y exclusivamente a la muestra recibida.
 * Las copias de este informe no son válidas sin la autorización del laboratorio.
 * Este informe de ensayo es imparcial, confidencial; estando destinado unica y e
 (***) Datos proporcionados por el cliente.



SERVICIOS DE LABORATORIOS
 DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

 Secundino Bujda Fernández
 ING. CIVIL
 REG. C.I.P. 169278

 Responsable de laboratorio.



EMP ASFALTOS

Servicios de laboratorios
de suelos y pavimentos S.A.C.

PANEL FOTOGRÁFICO



SERVICIOS DE LABORATORIOS
DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Secundino Burgos Fernández
ING. CIVIL
REG. CIP. 105498

Av. Vicente Ruso Lote 1, Fundo El Cerrito (Al Costado de la Quinta Arellano - Prolongación Bolognesi)



Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos



948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250

E-mail: servicios.lab20@gmail.com.



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

INFORME DE ENSAYO CI23-660

PROYECTO ()** "Adición De Fibras De Polipropileno Para Mejorar Las Propiedades Mecánicas Y Físicas Del Concreto $f_c=280\text{kg/Cm}^2$ -Chiclayo"
CLIENTE ()** Angulo Quiroz, Paul Alejandro - Tineo Carrasco, Jhan Paolo. **FECHA DE ENSAYO :** Indicada
TIPO DE PRODUCTO Concreto **PRENSA :** PC-04
RESISTENCIA ()** $f_c= 280 \text{ kg/cm}^2$ **VERNIER :** PER-03
TECNICO ENCARGADO Victor Javier Leiva Fernandez

RESISTENCIA A FLEXION CON CARGA A DOS TERCIOS NTP 339.078

Espécimen Nº	Código único	Diseño	Fecha		Edad	L (cm)	b (cm)	h (cm)	P (kN)	P (carga kg)	Mr (kg/cm ²)	Mr promedio (Kg/cm2)	Mr promedio (Mpa)
			Moldeo	Rotura	dias								
1	CI23-660	1.5% Fibra de Polipropileno	20/09/2023	4/10/2023	14	53.0	15.0	15.0	31.5	3212.1	50.4	52.10	5.11
2	CI23-660		20/09/2023	4/10/2023	14	53.0	15.0	15.0	32.7	3334.5	52.4		
3	CI23-660		20/09/2023	4/10/2023	14	53.0	15.0	15.0	33.4	3405.9	53.5		
4	CI23-660	2.5% Fibra de Polipropileno	20/09/2023	4/10/2023	14	53.0	15.0	15.0	28.9	2947.0	46.3	47.61	4.67
5	CI23-660		20/09/2023	4/10/2023	14	53.0	15.0	15.0	29.5	3008.2	47.2		
6	CI23-660		20/09/2023	4/10/2023	14	53.0	15.0	15.0	30.8	3140.7	49.3		

Observaciones:
 * Estado de la muestra: Optimo.
 * El informe corresponde única y exclusivamente a la muestra recibida.
 * Las copias de este informe no son válidas sin la autorización del laboratorio.
 * Este informe de ensayo es imparcial, confidencial; estando destinado única y exclusivamente al cliente.
 (**) Datos proporcionados por el cliente.



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
 Ing. Victor Leiva Fernandez
 REG. CIP. 189278

Responsable de laboratorio.



EMP ASFALTOS

Servicios de laboratorios
de suelos y pavimentos S.A.C.

PANEL FOTOGRÁFICO



SERVICIOS DE LABORATORIOS
DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Secundino Buitrago Fernández
ING.
REG. Q.P. 169275

Av. Vicente Ruso Lote 1, Fundo El Cerrito (Al Costado de la Quinta Arellano - Prolongación Bolognesi)

 Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos

 948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250

E-mail: servicios.lab20@gmail.com.



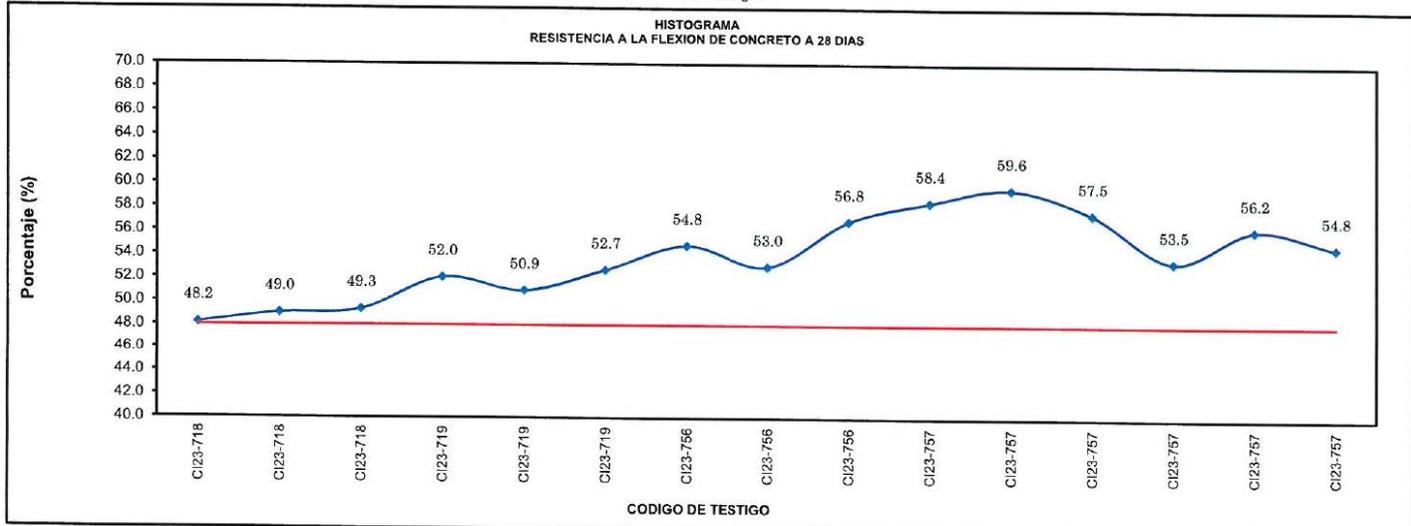
SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

RESULTADO DE RESISTENCIA A LA FLEXION DEL CONCRETO

PROYECTO ()** "Adición De Fibras De Polipropileno Para Mejorar Las Propiedades Mecánicas Y Físicas Del Concreto $f_c=280\text{kg/Cm}^2$ -Chiclayo"
UBICACIÓN ()** Chiclayo - Chiclayo - Lambayeque.
CLIENTE ()** Angulo Quiroz, Paul Alejandro - Tineo Carrasco, Jhan Paolo.
TIPO DE PRODUCTO Concreto
RESISTENCIA ()** $f_c=280\text{ kg/cm}^2$
TECNICO ENCARGAE Victor Javier Leiva Fernandez

FECHA DE ENSAYO : Indicada
PRENSA : PC-04
VERNIER : PER-03

CUADRO ESTADISTICO DE RESISTENCIA A LA FLEXION DEL CONCRETO
 $f_c=280\text{ kg/cm}^2$



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
Secundino Burga Fernández
ING. CIVIL
REG. CIP. 169278



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

INFORME DE ENSAYO CI23-718

PROYECTO ()** "Adición De Fibras De Polipropileno Para Mejorar Las Propiedades Mecánicas Y Físicas Del Concreto Fc=280kg/Cm2-Chiclayo"
CLIENTE ()** Angulo Quiroz, Paul Alejandro - Tineo Carrasco, Jhan Paolo
TIPO DE PRODUCTO Concreto
RESISTENCIA ()** Fc= 280 kg/cm2
TECNICO ENCARGADO Victor Javier Leiva Fernandez

FECHA DE ENSAYO : Indicada
PRENSA : PC-04
VERNIER : PER-03

RESISTENCIA A FLEXION CON CARGA A DOS TERCIOS NTP 339.078

Especimen N°	Código único	Diseño	Fecha		Edad	L (cm)	b (cm)	h (cm)	P (kN)	P (carga kg)	Mr (kg/cm ²)	Mr promedio (Kg/cm2)	Mr promedio (Mpa)
			Moldco	Rotura	dias								
1	CI23-718	Patrón	12/09/2023	10/10/2023	28	53.0	15.0	15.0	30.1	3069.4	48.2	48.84	4.79
2	CI23-718		12/09/2023	10/10/2023	28	53.0	15.0	15.0	30.6	3120.3	49.0		
3	CI23-718		12/09/2023	10/10/2023	28	53.0	15.0	15.0	30.8	3140.7	49.3		

Observaciones:
 * Estado de la muestra: Optimo.
 * El informe corresponde única y exclusivamente a la muestra recibida.
 * Las copias de este informe no son válidas sin la autorización del laboratorio.
 * Este informe de ensayo es imparcial, confidencial; estando destinado unica y e
 (***) Datos proporcionados por el cliente.



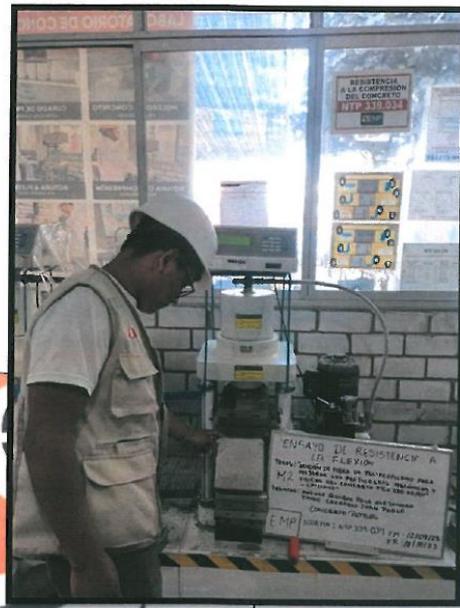
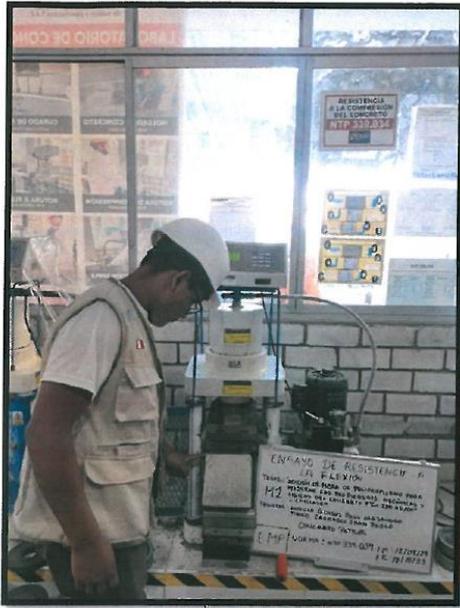
SERVICIOS DE LABORATORIOS
 DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
 Secundino Farga Fernandez
 ING. CIVIL
 REG. CIP. 169273
 Responsable de laboratorio.



EMP ASFALTOS

Servicios de laboratorios de suelos y pavimentos S.A.C.

PANEL FOTOGRÁFICO



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Secundino B. Ferrnandez
ING. CIVIL
REG. CIP 1818133

Av. Vicente Ruso Lote 1, Fundo El Cerrito (Al Costado de la Quinta Arellano - Prolongación Bolognesi)

 Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos

 948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250

E-mail: servicios.lab20@gmail.com.



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

INFORME DE ENSAYO CI23-719

PROYECTO ()** "Adición De Fibras De Polipropileno Para Mejorar Las Propiedades Mecánicas Y Físicas Del Concreto Fc=280kg/Cm2-Chiclayo"
CLIENTE ()** Angulo Quiroz, Paul Alejandro - Tineo Carrasco, Jhan Paolo. **FECHA DE ENSAYO :** Indicada
TIPO DE PRODUCTO Concreto **PRENSA :** PC-04
RESISTENCIA ()** Fc= 280 kg/cm2 **VERNIER :** PER-03
TECNICO ENCARGADO Victor Javier Leiva Fernandez

RESISTENCIA A FLEXION CON CARGA A DOS TERCIOS NTP 339.078

Especimen Nº	Código único	Diseño	Fecha		Edad	L (cm)	b (cm)	h (cm)	P (kN)	P (carga kg)	Mr (kg/cm ²)	Mr promedio (Kg/cm2)	Mr promedio (Mpa)
			Moldeo	Rotura	dias								
1	CI23-719	0.3 % Polipropileno	14/09/2023	12/10/2023	28	53.0	15.0	15.0	32.5	3314.1	52.0	51.88	5.09
2	CI23-719		14/09/2023	12/10/2023	28	53.0	15.0	15.0	31.8	3242.7	50.9		
3	CI23-719		14/09/2023	12/10/2023	28	53.0	15.0	15.0	32.9	3354.9	52.7		

Observaciones:
 * Estado de la muestra: Optimo.
 * El informe corresponde única y exclusivamente a la muestra recibida.
 * Las copias de este informe no son válidas sin la autorización del laboratorio.
 * Este informe de ensayo es imparcial, confidencial; estando destinado unica y e
 (**) Datos proporcionados por el cliente.



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Secundino Berja Fernandez
 INGENIERO CIVIL
 RES. NIP. 169278

Responsable de laboratorio.



EMP ASFALTOS

Servicios de laboratorios de suelos y pavimentos S.A.C.

PANEL FOTOGRÁFICO



Av. Vicente Ruso Lote 1, Fundo El Cerrito (Al Costado de la Quinta Arellano - Prolongación Bolognesi)

 Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos
 948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250
 E-mail: servicios.lab20@gmail.com



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

INFORME DE ENSAYO CI23-756

PROYECTO ()** "Adición De Fibras De Polipropileno Para Mejorar Las Propiedades Mecánicas Y Físicas Del Concreto Fc=280kg/Cm2-Chiclayo"
CLIENTE ()** Angulo Quiroz, Paul Alejandro - Tineo Carrasco, Jhan Paolo
TIPO DE PRODUCTO Concreto
RESISTENCIA ()** Fc= 280 kg/cm2
TECNICO ENCARGADO Victor Javier Leiva Fernandez

FECHA DE ENSAYO : Indicada
PRENSA : PC-04
VERNIER : PER-03

RESISTENCIA A FLEXION CON CARGA A DOS TERCIOS NTP 339.078

Especimen N°	Código único	Diseño	Fecha		Edad	L (cm)	b (cm)	h (cm)	P (kN)	P (carga kg)	Mr (kg/cm ²)	Mr promedio (Kg/cm2)	Mr promedio (Mpa)
			Moldeo	Rotura	dias								
1	CI23-756	0.9 Fibra de % Polipropileno	18/09/2023	16/10/2023	28	53.0	15.0	15.0	34.2	3487.4	54.8	54.87	5.38
2	CI23-756		18/09/2023	16/10/2023	28	53.0	15.0	15.0	33.1	3375.3	53.0		
3	CI23-756		18/09/2023	16/10/2023	28	53.0	15.0	15.0	35.5	3620.0	56.8		

Observaciones:
 * Estado de la muestra: Optimo.
 * El informe corresponde única y exclusivamente a la muestra recibida.
 * Las copias de este informe no son válidas sin la autorización del laboratorio.
 * Este informe de ensayo es imparcial, confidencial; estando destinado única y e
 (**) Datos proporcionados por el cliente.



SERVICIOS DE LABORATORIOS
 DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
 Secundino Buja Fernández
 INGENIERO CIVIL
 REG. O.P. 169278

Responsable de Laboratorio.



EMP ASFALTOS

Servicios de laboratorios
de suelos y pavimentos S.A.C.

PANEL FOTOGRÁFICO



SERVICIOS DE LABORATORIOS
DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Secundino Burga Fernández
ING. S. V.
REG. CIP 133243

Av. Vicente Ruso Lote 1, Fundo El Cerrito (Al Costado de la Quinta Arellano - Prolongación Bolognesi)



Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos



948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250

E-mail: servicios.lab20@gmail.com.



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

INFORME DE ENSAYO CI23-757

PROYECTO ()** "Adición De Fibras De Polipropileno Para Mejorar Las Propiedades Mecánicas Y Físicas Del Concreto $F_c=280\text{kg/Cm}^2$ -Chiclayo"
CLIENTE ()** Angulo Quiroz, Paul Alejandro - Tineo Carrasco, Jhan Paolo. **FECHA DE ENSAYO :** Indicada
TIPO DE PRODUCTO Concreto **PRENSA :** PC-04
RESISTENCIA ()** $F_c= 280 \text{ kg/cm}^2$ **VERNIER :** PER-03
TECNICO ENCARGADO Victor Javier Leiva Fernandez

RESISTENCIA A FLEXION CON CARGA A DOS TERCIOS NTP 339.078

Especímen Nº	Código único	Diseño	Fecha		Edad dias	L (cm)	b (cm)	h (cm)	P (kN)	P (carga kg)	Mr (kg/cm ²)	Mr promedio (Kg/cm2)	Mr promedio (Mpa)
			Moldeo	Rotura									
1	CI23-757	1.5 Fibra de % Polipropileno	20/09/2023	18/10/2023	28	53.0	15.0	15.0	36.5	3722.0	58.4	58.50	5.74
2	CI23-757		20/09/2023	18/10/2023	28	53.0	15.0	15.0	37.2	3793.4	59.6		
3	CI23-757		20/09/2023	18/10/2023	28	53.0	15.0	15.0	35.9	3660.8	57.5		
4	CI23-757	2.5% Fibra de Polipropileno	20/09/2023	18/10/2023	28	53.0	15.0	15.0	33.4	3405.9	53.5	54.82	5.38
5	CI23-757		20/09/2023	18/10/2023	28	53.0	15.0	15.0	35.1	3579.2	56.2		
6	CI23-757		20/09/2023	18/10/2023	28	53.0	15.0	15.0	34.2	3487.4	54.8		

Observaciones:
 * Estado de la muestra: Optimo.
 * El informe corresponde única y exclusivamente a la muestra recibida.
 * Las copias de este informe no son válidas sin la autorización del laboratorio.
 * Este informe de ensayo es imparcial, confidencial; estando destinado única y e
 (***) Datos proporcionados por el cliente.



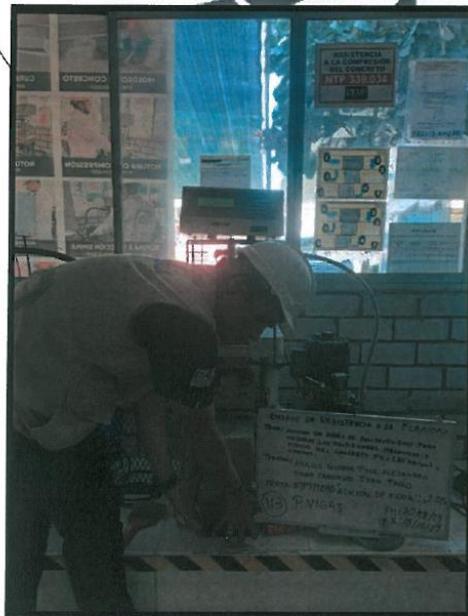
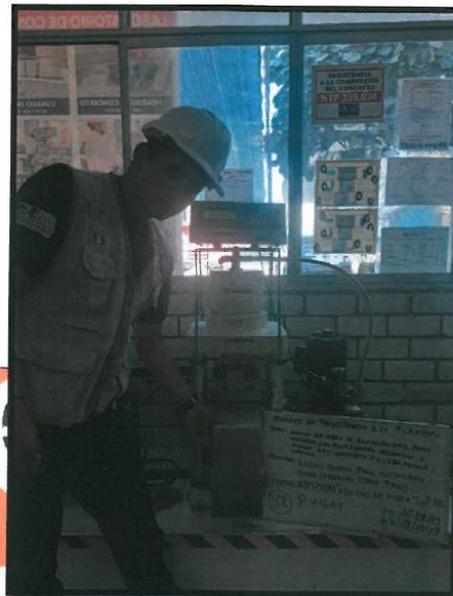
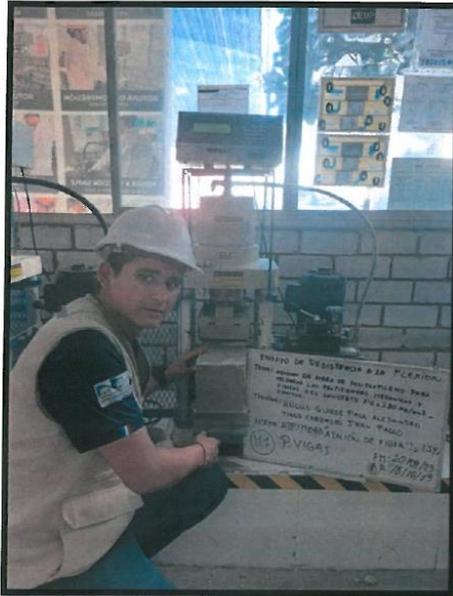
SERVICIOS DE LABORATORIOS
 DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
 Secundino B. Fernández
 ING. CIVIL
 REG. C.I.F. 169278
 Responsable de laboratorio.



EMP ASFALTOS

Servicios de laboratorios
de suelos y pavimentos S.A.C.

PANEL FOTOGRÁFICO



SERVICIOS DE LABORATORIOS
DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Secundino Zúñiga Fernández
ING. CIVIL
REG. CIP 16923

Av. Vicente Ruso Lote 1, Fundo El Cerrito (Al Costado de la Quinta Arellano - Prolongación Bolognesi)



Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos



948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250

E-mail: servicios.lab20@gmail.com



Universidad César Vallejo

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

“ADICIÓN DE FIBRAS DE POLIPROPILENO PARA MEJORAR LAS
PROPIEDADES MECÁNICAS Y FÍSICAS DEL CONCRETO $F'C= 280 \text{ KG/CM}^2$
– CHICLAYO”

ENSAYOS DE MÓDULO DE ELASTICIDAD A LOS 7, 14 Y 28 DÍAS DE CURADO (ASTM C469)

CHICLAYO – PERÚ

2023

INFORME DE ENSAYO

METODO DE ENSAYO

REFERENCIA NORMATIVA

PROYECTO

CLIENTE

TIPO DE PRODUCTO

MÉTODO ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ELASTICIDAD ESTÁTICO Y DE LA RELACIÓN DE POISSON DEL CONCRETO SOMETIDO A COMPRESIÓN

ASTM C - 469

"Adición De Fibras De Polipropileno Para Mejorar Las Propiedades Mecánicas Y Físicas Del Concreto Fc=280kg/Cm2-Chiclayo"

Angulo Quiroz, Paul Alejandro - Tineo Carrasco, Jhan Paolo.

Concreto

Fc: 280 kg/cm2 100%: 325.90 Kn
Fibra de Polipropileno: 0% 40%: 130.56 Kn

Fecha de moldeo: 12/09/2023

Fecha de rotura: 19/09/2023

Edad (días): 7

Lectura	Deformación		Carga		Diámetro cm	Altura cm	σ_u (Kg/cm ²)	Esfuerzo S2 (40% σ_u) Kg/cm ²	ϵ (0.40 Δ Max)	ϵ unitaria $\epsilon_s (S_2)$	Esfuerzo S1 (0.000050) Kg/cm ²	E_c Kg/cm ²
	mm	cm	KN	Kgf								
L-1	0.0090	0.0000	0.00	0	15.1	30.1	0.00	74.23	0.0005756	0.000000	12.029997	118342
L-2	0.0000	0.0000	4.90	500			2.79					
L-3	0.0030	0.0003	9.80	999			5.58					
L-4	0.0080	0.0008	14.70	1499			8.37					
L-5	0.0110	0.0011	19.60	1999			11.16					
L-6	0.0240	0.0024	24.50	2498			13.95					
L-7	0.0280	0.0028	29.40	2998			16.74					
L-8	0.0350	0.0035	34.30	3498			19.53					
L-9	0.0420	0.0042	39.20	3997			22.32					
L-10	0.0440	0.0044	44.10	4497			25.11					
L-11	0.0520	0.0052	49.00	4997			27.90					
L-12	0.0620	0.0062	58.80	5996			33.48					
L-13	0.0740	0.0074	68.60	6995			39.06					
L-14	0.0850	0.0085	78.60	8015			44.76					
L-15	0.0940	0.0094	88.30	9004			50.28					
L-16	0.1040	0.0104	98.10	10003			55.86					
L-17	0.1120	0.0112	107.90	11003			61.44					
L-18	0.1150	0.0115	109.00	11115			62.07					
L-19	0.1170	0.0117	111.20	11339			63.32					

Tabulaciones							
$\sigma_u(0.000050)$ (kg/cm ²)				$\epsilon(0.40 \Delta$ Max)			
item	ϵ unitaria	item	σ_u	item	σ_u	item	ϵ unitaria
A	0.000037	D	11.16	A	61.44	D	0.000372
B	0.00005	E	12.03	B	74.23	E	0.000576
C	0.000080	F	13.95	C	62.07	F	0.000382

$\sigma_u = 12.03000$ $E_c = 118342.41$ ϵ unitaria = 0.000575596



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Secundino Burgos Remández
ING. CIVIL
REG. CIP. 189278

INFORME DE ENSAYO

METODO DE ENSAYO

REFERENCIA NORMATIVA

PROYECTO

CLIENTE

TIPO DE PRODUCTO

MÉTODO ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ELASTICIDAD ESTÁTICO Y DE LA RELACIÓN DE POISSON DEL CONCRETO SOMETIDO A COMPRESIÓN

ASTM C - 469

"Adición De Fibras De Polipropileno Para Mejorar Las Propiedades Mecánicas Y Físicas Del Concreto Fc=280kg/Cm2-Chiclayo"

Angulo Quiroz, Paul Alejandro - Tineo Carrasco, Jhan Paolo.

Concreto

f_c: 280 kg/cm²

100%: 329.10 Kn

Fecha de moldeo: 12/09/2023

Fibra de Polipropileno: 0%

40%: 131.64 Kn

Fecha de rotura: 19/09/2023

Edad (días): 7

Lectura	Deformación		Carga		Diámetro cm	Altura cm	σ _v (Kg/cm ²)	Esfuerzo S2 (40%σ _v) Kg/cm ²	ε (0.40 Δ Max)	ε unitaria ε ₂ (S ₂)	Esfuerzo S1 (0.000050) Kg/cm ²	E _c Kg/cm ²
	mm	cm	KN	Kgf								
L-1	0.0000	0.0000	0.00	0	15.2	30.23	0.00	74.47	0.0003902	0.000000	10.596591	187737
L-2	0.0000	0.0000	4.90	500			2.77			0.000000		
L-3	0.0050	0.0005	9.80	999			5.54			0.000017		
L-4	0.0110	0.0011	14.70	1499			8.32			0.000036		
L-5	0.0160	0.0016	19.60	1999			11.09			0.000053		
L-6	0.0240	0.0024	24.50	2498			13.86			0.000079		
L-7	0.0280	0.0028	29.40	2998			16.63			0.000093		
L-8	0.0340	0.0034	34.30	3498			19.40			0.000112		
L-9	0.0400	0.0040	39.20	3997			22.17			0.000132		
L-10	0.0450	0.0045	44.10	4497			24.95			0.000149		
L-11	0.0510	0.0051	49.00	4997			27.72			0.000169		
L-12	0.0640	0.0064	58.80	5996			33.26			0.000212		
L-13	0.0750	0.0075	68.60	6995			38.81			0.000248		
L-14	0.0880	0.0088	78.60	8015			44.46			0.000291		
L-15	0.0940	0.0094	88.30	9004			49.95			0.000311		
L-16	0.1000	0.0100	98.10	10003			55.49			0.000331		
L-17	0.1070	0.0107	102.60	10462			58.04			0.000354		
L-18	0.1130	0.0113	118.50	12084			67.03			0.000374		
L-19	0.1190	0.0119	127.40	12991			72.07			0.000394		

Tabulaciones							
σv(0.000050) (kg/cm ²)				ε(0.40 Δ Max)			
item	ε unitaria	item	σv	item	σv	item	ε unitaria
A	0.000036	D	8.32	A	58.04	D	0.000354
B	0.00005	E	10.60	B	74.47	E	0.000390
C	0.000053	F	11.09	C	67.03	F	0.000374

σ_v= 10.59659 ε unitaria= 0.000390203
E_c= 187736.69



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
Secundario Blas Fernández
Secundario Blas Fernández
SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

INFORME DE ENSAYO

METODO DE ENSAYO

REFERENCIA NORMATIVA

PROYECTO

CLIENTE

TIPO DE PRODUCTO

MÉTODO ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ELASTICIDAD ESTÁTICO Y DE LA RELACIÓN DE POISSON DEL CONCRETO SOMETIDO A COMPRESIÓN

ASTM C - 469

"Adición De Fibras De Polipropileno Para Mejorar Las Propiedades Mecánicas Y Físicas Del Concreto Fc=280kg/Cm2-Chiclayo"

Angulo Quiroz, Paul Alejandro - Tinco Carrasco, Jhan Paolo.

Concreto

f: 280 kg/cm² 100%: 332.40 Kn
Fibra de Polipropileno: 0% 40%: 132.96 Kn

Fecha de moldeo: 12/09/2023
Fecha de rotura: 19/09/2023

Edad (días): 7

Lectura	Deformación		Carga		Diámetro cm	Altura cm	σ_u (Kg/cm ²)	Esfuerzo S2 (40% σ_u) Kg/cm ²	ϵ (0.40 Δ Max)	ϵ unitaria ϵ_1 (S ₂)	Esfuerzo S1 (0.000050) Kg/cm ²	E _c Kg/cm ²
	mm	cm	KN	Kgf								
L-1	0.0000	0.0000	0.00	0	15.1	30.1	0.00	75.91	0.00038358	0.000090	10.658827	195616
L-2	0.0000	0.0000	4.50	500			2.80			0.000000		
L-3	0.0050	0.0005	9.80	999			5.60			0.000017		
L-4	0.0110	0.0011	14.70	1499			8.39			0.000037		
L-5	0.0160	0.0016	19.60	1999			11.19			0.000053		
L-6	0.0240	0.0024	24.50	2498			13.99			0.000080		
L-7	0.0280	0.0028	29.40	2998			16.79			0.000093		
L-8	0.0340	0.0034	34.30	3498			19.58			0.000113		
L-9	0.0400	0.0040	39.20	3997			22.38			0.000133		
L-10	0.0450	0.0045	44.10	4497			25.18			0.000150		
L-11	0.0510	0.0051	49.00	4997			27.98			0.000169		
L-12	0.0640	0.0064	58.80	5996			33.57			0.000213		
L-13	0.0750	0.0075	68.60	6995			39.17			0.000249		
L-14	0.0880	0.0088	78.60	8015			44.88			0.000292		
L-15	0.0940	0.0094	88.30	9004			50.41			0.000312		
L-16	0.0990	0.0099	98.10	10003			56.01			0.000329		
L-17	0.1040	0.0104	102.60	10462			58.58			0.000346		
L-18	0.1100	0.0110	118.50	12084			67.66			0.000365		
L-19	0.1160	0.0116	127.40	12991			72.74			0.000385		

Tabulaciones							
$\sigma_u(0.000050)$ (kg/cm ²)				$\epsilon(0.40 \Delta$ Max)			
item	ϵ unitaria	item	σ_u	item	σ_u	ϵ unitaria	
A	0.000037	D	8.39	A	58.58	D	0.000346
B	0.00005	E	10.66	B	75.91	E	0.000384
C	0.000053	F	11.19	C	67.66	F	0.000365

$\sigma_u = 10.65883$ $E_c = 195616.11$ ϵ unitaria = 0.000383577



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Secundino B. B. Fernández
INGENIERO CIVIL
REG. C. O. P. 168878

Av. Vicente Ruso Lote 1 S/N - Distrito de Chiclayo - Provincia de Chiclayo - Lambayeque RUC: 20487357465
 Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos
 948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250
 E-mail: servicios_lab@hotmail.com.

INFORME DE ENSAYO

METODO DE ENSAYO

MÉTODO ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ELASTICIDAD ESTÁTICO Y DE LA RELACIÓN DE POISSON DEL CONCRETO SOMETIDO A COMPRESIÓN

REFERENCIA NORMATIVA

ASTM C - 469

PROYECTO

"Adición De Fibras De Polipropileno Para Mejorar Las Propiedades Mecánicas Y Físicas Del Concreto Fc=280kg/Cm2-Chiclayo"

CLIENTE

Angulo Quiroz, Paul Alejandro - Tinco Carrasco, Jhan Paolo.

TIPO DE PRODUCTO

Concreto

f_c: 280 kg/cm² 100%: 461.20 Kn
 Fibra de Polipropileno: 0% 40%: 184.48 Kn

Fecha de moldeo: 12/09/2023
 Fecha de rotura: 26/09/2023
 Edad (días): 14

Lectura	Deformación		Carga		Diámetro	Altura	σ _c (Kg/cm ²)	Esfuerzo S2 (40%σ _c) Kg/cm ²	ε (0.40 Δ Max)	ε unitaria ε _c (S _c)	Esfuerzo S1 (0.000050) Kg/cm ²	E _c Kg/cm ²
	mm	cm	KN	Kgf								
L-1	0.0000	0.0000	0.00	0	15.0	30.05	0.00	105.89	0.00047358	0.000000	13.136686	218970
L-2	0.0000	0.0000	4.90	500			2.81			0.000000		
L-3	0.0010	0.0001	9.80	999			5.62			0.000003		
L-4	0.0050	0.0005	14.70	1499			8.44			0.000017		
L-5	0.0110	0.0011	19.60	1999			11.25			0.000037		
L-6	0.0170	0.0017	24.50	2498			14.06			0.000057		
L-7	0.0240	0.0024	29.40	2998			16.87			0.000080		
L-8	0.0310	0.0031	34.30	3498			19.69			0.000103		
L-9	0.0370	0.0037	39.20	3997			22.50			0.000123		
L-10	0.0420	0.0042	44.10	4497			25.31			0.000140		
L-11	0.0470	0.0047	49.00	4997			28.12			0.000156		
L-12	0.0580	0.0058	58.80	5996			33.75			0.000193		
L-13	0.0660	0.0066	68.60	6995			39.37			0.000220		
L-14	0.0730	0.0073	78.60	8015			45.11			0.000243		
L-15	0.0800	0.0080	88.30	9004			50.68			0.000266		
L-16	0.0880	0.0088	98.10	10003			56.31			0.000293		
L-17	0.0940	0.0094	107.90	11003			61.93			0.000313		
L-18	0.1020	0.0102	117.70	12002			67.56			0.000339		
L-19	0.1080	0.0108	127.64	13016			73.26			0.000359		

Tabulaciones					
σ _c (0.000050) (kg/cm ²)			ε(0.40 Δ Max)		
item	ε unitaria	item	σ _c	item	ε unitaria
A	0.000037	D	11.25	A	67.56
B	0.00005	E	13.13669	B	105.89
C	0.000057	F	14.06	C	73.26

σ_u= 13.13669 ε unitaria= 0.000473577

E_c= 218970.41



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Secundino Barga Fernández
 INGENIERO CIVIL
 RES. CIP 189273

INFORME DE ENSAYO

METODO DE ENSAYO

REFERENCIA NORMATIVA

PROYECTO

CLIENTE

TIPO DE PRODUCTO

MÉTODO ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ELASTICIDAD ESTÁTICO Y DE LA RELACIÓN DE POISSON DEL CONCRETO SOMETIDO A COMPRESIÓN

ASTM C - 469

"Adición De Fibras De Polipropileno Para Mejorar Las Propiedades Mecánicas Y Físicas Del Concreto Fc=280kg/Cm2-Chiclayo"

Angulo Quiroz, Paul Alejandro - Tineo Carrasco, Jhan Paolo.

Concreto

f'c: 280 kg/cm2
Fibra de Polipropileno: 0%

100%: 451.40 Kn
40%: 180.56 Kn

Fecha de moldeo: 12/09/2023

Fecha de rotura: 26/09/2023

Edad (días): 14

Lectura	Deformación		Carga		Diámetro cm	Altura cm	σ_u (Kg/cm ²)	Esfuerzo S2 (40% σ_u) Kg/cm ²	ϵ (0.40 Δ Max)	ϵ_u (S ₂)	Esfuerzo S1 (0.000050) Kg/cm ²	E _c Kg/cm ²	
	mm	cm	KN	Kgf									
L-1	0.0000	0.0000	0.00	0	15.1	30.13	0.00	102.95	0.00051084	0.000139	13.068401	195043	
L-2	0.0000	0.0000	4.90	500			2.79						0.000000
L-3	0.0010	0.0001	9.80	999			5.59						0.000003
L-4	0.0050	0.0005	14.70	1499			8.38						0.000017
L-5	0.0110	0.0011	19.60	1999			11.18						0.000037
L-6	0.0170	0.0017	24.50	2498			13.97						0.000056
L-7	0.0240	0.0024	29.40	2998			16.76						0.000080
L-8	0.0310	0.0031	34.30	3498			19.56						0.000103
L-9	0.0370	0.0037	39.20	3997			22.35						0.000123
L-10	0.0420	0.0042	44.10	4497			25.14						0.000139
L-11	0.0470	0.0047	49.00	4997			27.94						0.000156
L-12	0.0530	0.0053	58.80	5996			33.53						0.000176
L-13	0.0620	0.0062	68.60	6995			39.11						0.000206
L-14	0.0690	0.0069	78.60	8015			44.82						0.000229
L-15	0.0750	0.0075	88.30	9004			50.35						0.000249
L-16	0.0830	0.0083	98.10	10003			55.93						0.000275
L-17	0.0900	0.0090	107.90	11003			61.52						0.000299
L-18	0.0970	0.0097	117.70	12002			67.11						0.000322
L-19	0.1060	0.0106	127.64	13016			72.78						0.000352

Tabulaciones							
$\sigma_u(0.000050)$ (kg/cm ²)				$\epsilon(0.40 \Delta \text{ Max})$			
item	c unitaria	item	σ_u	item	σ_u	item	ϵ unitaria
A	0.000037	D	11.18	A	67.11	D	0.00032
B	0.00005	E	13.06840	B	102.95	E	0.00051
C	0.000056	F	13.97	C	72.78	F	0.00035

$\sigma_u = 13.06840$ ϵ unitaria = 0.000510838

E_c = 195043.46



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
Secundino Burga Fernández
ING. CIVIL
REG. N.º 1692

INFORME DE ENSAYO

METODO DE ENSAYO

REFERENCIA NORMATIVA

PROYECTO

CLIENTE

TIPO DE PRODUCTO

MÉTODO ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ELASTICIDAD ESTÁTICO Y DE LA RELACIÓN DE POISSON DEL CONCRETO SOMETIDO A COMPRESIÓN

ASTM C - 469

"Adición De Fibras De Polipropileno Para Mejorar Las Propiedades Mecánicas Y Fisicas Del Concreto Fc=280kg/Cm2-Chiclayo"

Angulo Quiroz, Paul Alejandro - Tineo Carrasco, Jhan Paolo.

Concreto

Fc: 280 kg/cm2

100%: 453.70 Kn

Fecha de moldeo: 12/09/2023

Fibra de Polipropileno: 0%

40%: 181.48 Kn

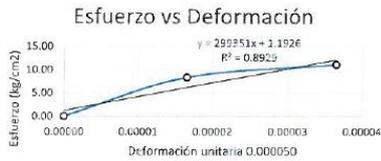
Fecha de rotura: 26/09/2023

Edad (días): 14

Lectura	Deformación		Carga		Diámetro cm	Altura cm	σ_c (Kg/cm ²)	Esfuerzo S2 (40% σ_{cu}) Kg/cm ²	ϵ (0.40 Δ Max)	ϵ unitaria ϵ_2 (S2)	Esfuerzo S1 (0.000050) Kg/cm ²	E_c Kg/cm ²
	mm	cm	KN	Kgf								
L-1	0.0000	0.0000	0.00	0	15.1	30.12	0.00	103.07	0.00044322	0.000000	13.014275	229009
L-2	0.0000	0.0000	4.90	500			2.78			0.000000		
L-3	0.0010	0.0001	9.80	999			5.57			0.000003		
L-4	0.0050	0.0005	14.70	1499			8.35			0.000017		
L-5	0.0110	0.0011	19.60	1999			11.13			0.000037		
L-6	0.0170	0.0017	24.50	2498			13.91			0.000056		
L-7	0.0240	0.0024	29.40	2998			16.70			0.000080		
L-8	0.0310	0.0031	34.30	3498			19.48			0.000103		
L-9	0.0370	0.0037	39.20	3997			22.26			0.000123		
L-10	0.0420	0.0042	44.10	4497			25.05			0.000139		
L-11	0.0470	0.0047	49.00	4997			27.83			0.000156		
L-12	0.0520	0.0052	58.80	5996			33.39			0.000173		
L-13	0.0600	0.0060	68.60	6995			38.96			0.000199		
L-14	0.0660	0.0066	78.60	8015			44.64			0.000219		
L-15	0.0730	0.0073	88.30	9004			50.15			0.000242		
L-16	0.0800	0.0080	98.10	10003			55.71			0.000266		
L-17	0.0870	0.0087	107.90	11003			61.28			0.000289		
L-18	0.0950	0.0095	117.70	12002			66.84			0.000315		
L-19	0.1010	0.0101	127.64	13016			72.49			0.000335		

Tabulaciones					
$\sigma_u(0.000050)$ (kg/cm2)			$\epsilon(0.40 \Delta \text{ Max})$		
item	ϵ unitaria	item	σ_u	item	ϵ unitaria
A	0.000037	D	11.13	A	66.84
B	0.00005	E	13.01427	B	103.07
C	0.000056	F	13.91	C	72.49

$\sigma_u = 13.01427$ $E_c = 229009.36$ ϵ unitaria = 0.000443224



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Secundino Burgos Fernandez
ING. CIVIL
REG. CIP 469 773

Av. Vicente Ruso Lote 1 S/N - Distrito de Chiclayo - Provincia de Chiclayo - Lambayeque RUC: 20487357465
 Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos
 948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250
 E-mail: servicios_lab@hotmail.com.

INFORME DE ENSAYO

METODO DE ENSAYO

REFERENCIA NORMATIVA

PROYECTO

CLIENTE

TIPO DE PRODUCTO

MÉTODO ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ELASTICIDAD ESTÁTICO Y DE LA RELACIÓN DE POISSON DEL CONCRETO SOMETIDO A COMPRESIÓN

ASTM C - 469

"Adición De Fibras De Polipropileno Para Mejorar Las Propiedades Mecánicas Y Físicas Del Concreto Fc=280kg/Cm2-Chiclayo"

Angulo Quiroz, Paul Alejandro - Tineo Carrasco, Jhan Paolo.

Concreto

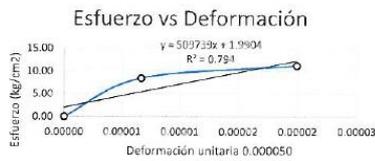
Fc: 280 kg/cm² 100%: 497.30 Kn
 Fibra de Polipropileno: 0 kg/cm² 40%: 198.92 Kn

Fecha de molde: 12/09/2023
 Fecha de rotura: 10/10/2023
 Edad (días): 28

Lectura	Deformacion		Carga		Diámetro	Altura	σ_u	Esfuerzo S2	ϵ	c unitaria	Esfuerzo S1	E_c
	mm	cm	KN	Kgf								
L-1	0.0000	0.0000	0.00	0	15.1	30.13	0.00	113.12	0.00042392	16.067625	259556	0.000000
L-2	0.0000	0.0000	4.90	500			2.79					0.000000
L-3	0.0010	0.0001	9.80	999			5.57					0.000003
L-4	0.0020	0.0002	14.70	1499			8.36					0.000007
L-5	0.0060	0.0006	19.60	1999			11.15					0.000020
L-6	0.0120	0.0012	24.50	2498			13.93					0.000040
L-7	0.0160	0.0016	29.40	2998			16.72					0.000053
L-8	0.0220	0.0022	34.30	3498			19.51					0.000073
L-9	0.0280	0.0028	39.20	3997			22.29					0.000093
L-10	0.0330	0.0033	44.10	4497			25.08					0.000110
L-11	0.0380	0.0038	49.00	4997			27.86					0.000126
L-12	0.0430	0.0043	58.80	5996			33.44					0.000143
L-13	0.0490	0.0049	68.60	6995			39.01					0.000163
L-14	0.0540	0.0054	78.60	8015			44.70					0.000179
L-15	0.0590	0.0059	88.30	9004			50.21					0.000196
L-16	0.0650	0.0065	98.10	10003			55.79					0.000216
L-17	0.0710	0.0071	107.90	11003			61.36					0.000236
L-18	0.0760	0.0076	117.70	12002			66.93					0.000252
L-19	0.0840	0.0084	127.50	13001			72.51					0.000279
L-20	0.0890	0.0089	137.30	14001			78.08					0.000295
L-21	0.0950	0.0095	147.10	15000			83.65					0.000315
L-22	0.1020	0.0102	156.90	15999			89.22					0.000339
L-23	0.1080	0.0108	166.70	16999			94.80					0.000358

Tabulaciones							
$\sigma_u(0.000050)$ (kg/cm ²)				$\epsilon(0.40 \Delta \text{ Max})$			
item	c unitaria	item	σ_u	item	σ_u	item	c unitaria
A	0.000040	D	13.93	A	89.22	D	0.00034
B	0.00005	E	16.06762	B	113.12	E	0.00042
C	0.000053	F	16.72	C	94.80	F	0.00036

$\sigma_u =$ 16.06762 ϵ unitaria = 0.000423918
 $E_c =$ 259555.98



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
 Secundario Borda Hernández
 ING. CIVIL
 REG. CIP. 188273

INFORME DE ENSAYO

METODO DE ENSAYO

MÉTODO ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ELASTICIDAD ESTÁTICO Y DE LA RELACIÓN DE POISSON DEL CONCRETO SOMETIDO A COMPRESIÓN

REFERENCIA NORMATIVA

ASTM C - 469

PROYECTO

"Adición De Fibras De Polipropileno Para Mejorar Las Propiedades Mecánicas Y Físicas Del Concreto Fc=280kg/Cm2-Chiclayo"

CLIENTE

Angulo Quiroz, Paul Alejandro - Tince Carrasco, Jhan Paolo.

TIPO DE PRODUCTO

Concreto

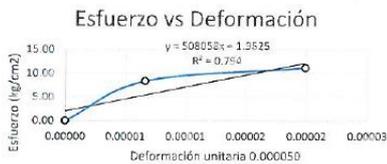
f_c: 280 kg/cm² 100%: 499.10 Kn
Fibra de Polipropileno: 0 kg/cm² 40%: 199.64 Kn

Fecha de moldeo: 12/09/2023
Fecha de rotura: 10/10/2023
Edad (días): 28

Lectura	Deformación		Carga		Diámetro cm	Altura cm	σ _c (Kg/cm ²)	Esfuerzo S2 (40%σ _c) Kg/cm ²	ε (0.40 Δ Max)	ε unitaria ε ₂ (S ₂)	Esfuerzo S1 (0.00050) Kg/cm ²	E _c Kg/cm ²
	mm	cm	KN	Kgf								
L-1	0.0000	0.0000	0.00	0	15.1	30.15	0.00	113.08	0.000421782	0.000000	17.025729	258362
L-2	0.0000	0.0000	4.90	500			2.78			0.000000		
L-3	0.0010	0.0001	9.80	999			5.55			0.000003		
L-4	0.0020	0.0002	14.70	1499			8.33			0.000007		
L-5	0.0030	0.0003	19.60	1999			11.10			0.000010		
L-6	0.0040	0.0004	24.50	2498			13.88			0.000014		
L-7	0.0050	0.0005	29.40	2998			16.65			0.000017		
L-8	0.0060	0.0006	34.30	3498			19.43			0.000021		
L-9	0.0070	0.0007	39.20	3997			22.20			0.000025		
L-10	0.0080	0.0008	44.10	4497			24.98			0.000029		
L-11	0.0090	0.0009	49.00	4997			27.75			0.000033		
L-12	0.0100	0.0010	53.90	5496			30.52			0.000037		
L-13	0.0110	0.0011	58.80	5995			33.30			0.000041		
L-14	0.0120	0.0012	63.70	6494			36.07			0.000045		
L-15	0.0130	0.0013	68.60	6993			38.85			0.000049		
L-16	0.0140	0.0014	73.50	7492			41.62			0.000053		
L-17	0.0150	0.0015	78.40	7991			44.40			0.000057		
L-18	0.0160	0.0016	83.30	8490			47.17			0.000061		
L-19	0.0170	0.0017	88.20	8989			49.95			0.000065		
L-20	0.0180	0.0018	93.10	9488			52.72			0.000069		
L-21	0.0190	0.0019	98.00	9987			55.50			0.000073		
L-22	0.0200	0.0020	102.90	10486			58.27			0.000077		
L-23	0.0210	0.0021	107.80	10985			61.05			0.000081		

Tabulaciones					
ou(0.000050) (kg/cm ²)			ε(0.40 Δ Max)		
item	ε unitaria	item	σ _c	item	ε unitaria
A	0.000046	D	16.65	A	0.00053
B	0.00005	E	17.02573	B	0.00042
C	0.000073	F	19.43	C	0.00035

σ_c= 17.02573 E_c= 258362.39 ε unitaria= 0.000421782



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Secundino Burga Remando
ING. CIVIL
REG. CIP. 100070

INFORME DE ENSAYO

METODO DE ENSAYO

REFERENCIA NORMATIVA

PROYECTO

CLIENTE

TIPO DE PRODUCTO

MÉTODO ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ELASTICIDAD ESTÁTICO Y DE LA RELACIÓN DE POISSON DEL CONCRETO SOMETIDO A COMPRESIÓN

ASTM C - 469

"Adición De Fibras De Polipropileno Para Mejorar Las Propiedades Mecánicas Y Físicas Del Concreto Fc=280kg/Cm2-Chiclayo"

Angulo Quiroz, Paul Alejandro - Tineo Carrasco, Jhan Paolo.

Concreto

F_c: 280 kg/cm²

100%: 501.50 Kn

Fecha de moldeo: 12/09/2023

Fibra de Polipropileno: 0 kg/cm²

40%: 200.60 Kn

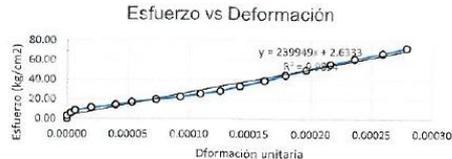
Fecha de rotura: 10/10/2023

Edad (días): 28

Lectura	Deformacion		Carga		Diámetro cm	Altura cm	σ _n (Kg/cm ²)	Esfuerzo S2 (40%σ _n) Kg/cm ²	ε (0.40 Δ Max)	ε unitaria ε ₂ (S ₂)	Esfuerzo S1 (0.000050) Kg/cm ²	E _c Kg/cm ²
	mm	cm	KN	Kgf								
L-1	0.0000	0.0000	0.00	0	15.1	30.13	0.00	113.92	0.000424013	16.046378	261698	
L-2	0.0000	0.0000	4.90	500			2.78					
L-3	0.0010	0.0001	9.80	999			5.57					
L-4	0.0020	0.0002	14.70	1499			8.35					
L-5	0.0060	0.0006	19.60	1999			11.13					
L-6	0.0120	0.0012	24.50	2498			13.91					
L-7	0.0160	0.0016	29.40	2998			16.70					
L-8	0.0220	0.0022	34.30	3498			19.48					
L-9	0.0280	0.0028	39.20	3997			22.26					
L-10	0.0330	0.0033	44.10	4497			25.05					
L-11	0.0380	0.0038	49.00	4997			27.83					
L-12	0.0430	0.0043	53.80	5396			30.62					
L-13	0.0490	0.0049	58.60	5895			33.41					
L-14	0.0540	0.0054	63.40	6394			36.20					
L-15	0.0590	0.0059	68.20	6893			38.99					
L-16	0.0650	0.0065	73.00	7292			41.78					
L-17	0.0710	0.0071	77.80	7691			44.57					
L-18	0.0780	0.0078	82.60	8090			47.36					
L-19	0.0840	0.0084	87.40	8489			50.15					
L-20	0.0890	0.0089	92.20	8888			52.94					
L-21	0.0950	0.0095	97.00	9287			55.73					
L-22	0.1010	0.0101	101.80	9686			58.52					
L-23	0.1070	0.0107	106.60	10085			61.31					

Tabulaciones			
μ(0.000050) (kg/cm ²)		ε(0.40 Δ Max)	
item	ε unitaria	item	ε unitaria
A	0.000040	D	13.91
B	0.00005	E	16.04638
C	0.000053	F	16.70

ε_u = 16.04638 E_c = 261698.04 ε unitaria = 0.000424013



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Secundino Banga Fernández
ING. CIVIL
REG. CIP. 168273

Av. Vicente Ruso Lote 1 S/N - Distrito de Chiclayo - Provincia de Chiclayo - Lambayeque RUC: 20487357465
 Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos
 948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250
 E-mail: servicios_lab@hotmail.com.

INFORME DE ENSAYO

METODO DE ENSAYO

REFERENCIA NORMATIVA

PROYECTO

CLIENTE

TIPO DE PRODUCTO

MÉTODO ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ELASTICIDAD ESTÁTICO Y DE LA RELACIÓN DE POISSON DEL CONCRETO SOMETIDO A COMPRESIÓN

ASTM C - 469

"Adición De Fibras De Polipropileno Para Mejorar Las Propiedades Mecánicas Y Físicas Del Concreto Fc=280kg/Cm2-Chiclayo"

Angulo Quiroz, Paul Alejandro - Tíneo Carrasco, Jhan Paolo.

Concreto

Fc: 280 kg/cm² 100%: 326.10 Kn Fecha de moldeo: 12/09/2023
 Fibra de Polipropileno: 0.3% 40%: 130.44 Kn Fecha de rotura: 19/09/2023

Lectura	Deformación		Carga		Diámetro cm	Altura cm	c _a (Kg/cm ²)	Esfuerzo S2 (40%σ _c) Kg/cm ²	ε (0.40 Δ Max)	c unitaria c ₂ (S ₂)	Esfuerzo S1 (0.000050) Kg/cm ²	E _c Kg/cm ²
	mm	cm	KN	Kgf								
L-1	0.0000	0.0000	0.00	0	15.0	30.0	0.00	74.97	0.00044353	0.000000	168000	
L-2	0.0000	0.0000	4.90	500			2.82			0.000000		
L-3	0.0030	0.0003	9.80	999			5.63			0.000010		
L-4	0.0180	0.0018	14.70	1499			8.45			0.000060		
L-5	0.0240	0.0024	19.60	1999			11.26			0.000080		
L-6	0.0300	0.0030	24.50	2498			14.08			0.000100		
L-7	0.0350	0.0035	29.40	2998			16.90			0.000117		
L-8	0.0380	0.0038	34.30	3498			19.71			0.000126		
L-9	0.0430	0.0043	39.20	3997			22.53			0.000143		
L-10	0.0470	0.0047	44.10	4497			25.35			0.000156		
L-11	0.0510	0.0051	49.00	4997			28.16			0.000170		
L-12	0.0600	0.0060	58.80	5996			33.79			0.000200		
L-13	0.0730	0.0073	68.60	6995			39.43			0.000243		
L-14	0.0860	0.0086	78.60	8015			45.17			0.000286		
L-15	0.0950	0.0095	88.30	9004			50.75			0.000316		
L-16	0.0980	0.0098	98.10	10003			56.38			0.000326		
L-17	0.1000	0.0100	107.90	11003			62.01			0.000333		
L-18	0.1040	0.0104	109.00	11115			62.65			0.000346		
L-19	0.1070	0.0107	111.20	11339			63.91			0.000356		

Tabulaciones			
εu(0.000050) (kg/cm ²)		ε(0.40 Δ Max)	
item	c unitaria	item	ou
A	0.000010	D	5.63
B	0.00005	E	8.86
C	0.000080	F	11.26
		A	62.65
		B	74.97
		C	63.91
		D	0.000346
		E	0.000444
		F	0.000356

c_u= 8.85639 E_c= 167999.92 c unitaria= 0.000443530



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Secundino Burga Fernández
 ING. CIVIL
 REG. CIP. 169273

INFORME DE ENSAYO

METODO DE ENSAYO

REFERENCIA NORMATIVA

PROYECTO

CLIENTE

TIPO DE PRODUCTO

MÉTODO ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ELASTICIDAD ESTÁTICO Y DE LA RELACIÓN DE POISSON DEL CONCRETO SOMETIDO A COMPRESIÓN

ASTM C - 469

"Adición De Fibras De Polipropileno Para Mejorar Las Propiedades Mecánicas Y Físicas Del Concreto Fe=280kg/Cm2-Chiclayo"

Angulo Quiroz, Paul Alejandro - Tineo Carrasco, Jhan Paolo.

Concreto

Fc: 280 kg/cm2 100%: 330.50 Kn
Fibra de Polipropileno: 0.3% 40%: 132.20 Kn

Fecha de molde: 12/09/2023

Fecha de rotura: 19/09/2023

Edad (días): 7

Lectura	Deformación		Carga		Diámetro cm	Altura cm	σ_1 (Kg/cm ²)	Esfuerzo S2 (40% σ_c) Kg/cm ²	ϵ (0.40 Δ Max)	ϵ unitaria ϵ_2 (S ₂)	Esfuerzo S1 (0.000050) Kg/cm ²	E _c Kg/cm ²
	mm	cm	KN	Kgf								
L-1	0.0000	0.0000	0.00	0	15.1	30.12	0.00	75.28	0.00040583	0.000000	10.636191	181665
L-2	0.0000	0.0000	4.90	500			2.79			0.000000		
L-3	0.0050	0.0005	9.80	999			5.58			0.000017		
L-4	0.0110	0.0011	14.70	1499			8.37			0.000037		
L-5	0.0160	0.0016	19.60	1999			11.16			0.000053		
L-6	0.0240	0.0024	24.50	2498			13.95			0.000080		
L-7	0.0280	0.0028	29.40	2998			16.74			0.000093		
L-8	0.0340	0.0034	34.30	3498			19.53			0.000113		
L-9	0.0400	0.0040	39.20	3997			22.32			0.000133		
L-10	0.0450	0.0045	44.10	4497			25.11			0.000149		
L-11	0.0510	0.0051	49.00	4997			27.90			0.000169		
L-12	0.0640	0.0064	58.80	5996			33.48			0.000212		
L-13	0.0750	0.0075	68.60	6995			39.06			0.000249		
L-14	0.0880	0.0088	78.60	8015			44.76			0.000292		
L-15	0.0940	0.0094	88.30	9004			50.28			0.000312		
L-16	0.1000	0.0100	98.10	10003			55.86			0.000332		
L-17	0.1070	0.0107	102.60	10462			58.42			0.000355		
L-18	0.1130	0.0113	118.50	12084			67.48			0.000375		
L-19	0.1190	0.0119	127.40	12991			72.54			0.000395		

Tabulaciones									
ou(0.000050) (kg/cm ²)					s(0.40 Δ Max)				
item	ϵ unitaria	item	ou	item	ou	item	ou	item	ϵ unitaria
A	0.000037	D	8.37	A	67.48	D	0.000375		
B	0.000053	E	10.64	B	75.28	E	0.000406		
C	0.000053	F	11.16	C	72.54	F	0.000395		

ou= 10.63619 E_c= 181665.20 ϵ unitaria= 0.000405830



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Secundino *[Signature]* Fernández
ING. CIVIL
REG. CIP. 1856

INFORME DE ENSAYO

METODO DE ENSAYO

MÉTODO ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ELASTICIDAD ESTÁTICO Y DE LA RELACIÓN DE POISSON DEL CONCRETO SOMETIDO A COMPRESIÓN

REFERENCIA NORMATIVA

ASTM C - 469

PROYECTO

"Adición De Fibras De Polipropileno Para Mejorar Las Propiedades Mecánicas Y Físicas Del Concreto Fc=280kg/Cm2-Chiclayo"

CLIENTE

Angulo Quiroz, Paul Alejandro - Tingo Carrasco, Jhan Paolo.

TIPO DE PRODUCTO

Concreto

Fc: 280 kg/cm² 100%: 327.40 Kn
 Fibra de Polipropileno: 0.3% 40%: 130.96 Kn

Fecha de móldeo: 12/09/2023
 Fecha de rotura: 19/09/2023

Lectura	Deformación		Carga		Diámetro cm	Altura cm	σ_c (Kg/cm ²)	Esfuerzo S2 (40% σ_{cu}) Kg/cm ²	ϵ (0.40 Δ Max)	ϵ unitaria ϵ_c (S _c)	Esfuerzo S1 (0.000050) Kg/cm ²	E _c Kg/cm ²
	mm	cm	KN	Kgf								
L-1	0.0000	0.0000	0.00	0	15.1	30	0.00	74.28	0.000384	0.000000	9.171138	194926
L-2	0.0000	0.0000	4.90	500			2.78			0.000000		
L-3	0.0060	0.0006	9.80	999			5.56			0.000020		
L-4	0.0120	0.0012	14.70	1499			8.34			0.000040		
L-5	0.0220	0.0022	19.60	1999			11.12			0.000073		
L-6	0.0260	0.0026	24.50	2498			13.90			0.000087		
L-7	0.0320	0.0032	29.40	2998			16.67			0.000107		
L-8	0.0340	0.0034	34.30	3498			19.45			0.000113		
L-9	0.0400	0.0040	39.20	3997			22.23			0.000133		
L-10	0.0460	0.0046	44.10	4497			25.01			0.000153		
L-11	0.0520	0.0052	49.00	4997			27.79			0.000173		
L-12	0.0640	0.0064	58.80	5996			33.35			0.000213		
L-13	0.0750	0.0075	68.60	6995			38.91			0.000250		
L-14	0.0880	0.0088	78.60	8015			44.58			0.000293		
L-15	0.0940	0.0094	88.30	9004			50.08			0.000313		
L-16	0.0970	0.0097	98.10	10003			55.64			0.000323		
L-17	0.1030	0.0103	102.60	10462			58.19			0.000343		
L-18	0.1110	0.0111	118.50	12084			67.21			0.000370		
L-19	0.1140	0.0114	127.40	12991			72.26			0.000380		

Tabulaciones					
$\epsilon_u(0.000050)$ (kg/cm ²)			$\epsilon(0.40 \Delta$ Max)		
item	ϵ unitaria	item	ϵ_u	item	ϵ unitaria
A	0.000040	D	8.34	A	67.21
B	0.00005	E	9.17	B	74.28
C	0.000073	F	11.12	C	72.26

$\epsilon_u = 9.17114$ $E_c = 194926.46$ ϵ unitaria = 0.000384000



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Secundino Echevarría Fernández
 ING. CIVIL
 REG/CIP 169237

Av. Vicente Ruso Lote 1 S/N - Distrito de Chiclayo - Provincia de Chiclayo - Lambayeque RUC: 20487357465
 Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos
 948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250
 E-mail: servicios_lab@hotmail.com.

INFORME DE ENSAYO

METODO DE ENSAYO

MÉTODO ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ELASTICIDAD ESTÁTICO Y DE LA RELACIÓN DE POISSON DEL CONCRETO SOMETIDO A COMPRESIÓN

REFERENCIA NORMATIVA

ASTM C - 469

PROYECTO

"Adición De Fibras De Polipropileno Para Mejorar Las Propiedades Mecánicas Y Físicas Del Concreto Fc=280kg/Cm2-Chiclayo"

CLIENTE

Angulo Quiroz, Paul Alejandro - Tineo Carrasco, Ihan Paolo.

TIPO DE PRODUCTO

Concreto

Fc: 280 kg/cm² 100%: 469.30 Kn
 Fibra de Polipropileno: 0.3% 40%: 187.72 Kn

Fecha de moldeo: 12/09/2023
 Fecha de rotura: 26/09/2023
 Edad (días): 14

Lectura	Deformación		Carga		Diámetro cm	Altura cm	ε _x (Kg/cm ²)	Esfuerzo S2 (40%ε _x) Kg/cm ²	ε (0.40 Δ Max)	ε unitaria ε ₂ (S ₂)	Esfuerzo S1 (0.000050) Kg/cm ²	E _c Kg/cm ²
	mm	cm	KN	Kgf								
L-1	0.0000	0.0000	0.00	0	15.1	30.13	0.00	106.89	0.00045543	0.000000	12.382449	233110
L-2	0.0000	0.0000	4.90	500			2.79			0.000000		
L-3	0.0030	0.0003	9.80	999			5.58			0.000010		
L-4	0.0070	0.0007	14.70	1499			8.37			0.000023		
L-5	0.0120	0.0012	19.60	1999			11.16			0.000040		
L-6	0.0190	0.0019	24.50	2498			13.95			0.000063		
L-7	0.0260	0.0026	29.40	2998			16.74			0.000086		
L-8	0.0320	0.0032	34.30	3498			19.53			0.000106		
L-9	0.0370	0.0037	39.20	3997			22.32			0.000123		
L-10	0.0420	0.0042	44.10	4497			25.11			0.000139		
L-11	0.0470	0.0047	49.00	4997			27.90			0.000156		
L-12	0.0580	0.0058	58.80	5996			33.48			0.000192		
L-13	0.0660	0.0066	68.60	6995			39.06			0.000219		
L-14	0.0730	0.0073	78.60	8015			44.76			0.000242		
L-15	0.0800	0.0080	88.30	9004			50.28			0.000266		
L-16	0.0880	0.0088	98.10	10003			55.86			0.000292		
L-17	0.0940	0.0094	107.90	11003			61.44			0.000312		
L-18	0.1020	0.0102	117.70	12002			67.02			0.000339		
L-19	0.1070	0.0107	127.64	13016			72.68			0.000355		

Tabulaciones							
ε _u (0.000050) (kg/cm ²)				ε(0.40 Δ Max)			
item	ε unitaria	item	ou	item	ou	item	ε unitaria
A	0.000040	D	11.16	A	67.02	D	0.00034
B	0.00005	E	12.38245	B	106.89	E	0.00046
C	0.000063	F	13.95	C	72.68	F	0.00036

ε_u== 12.38245 ε unitaria== 0.000455431
 E_c== 233110.42



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
 Secundino Baza Fernández
 ING. CIVIL
 REG. CIP. 169273

Av. Vicente Ruso Lote 1 S/N - Distrito de Chiclayo - Provincia de Chiclayo - Lambayeque RUC: 20487357465
 Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos
 948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250
 E-mail: servicios_lab@hotmail.com

INFORME DE ENSAYO

METODO DE ENSAYO

MÉTODO ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ELASTICIDAD ESTÁTICO Y DE LA RELACIÓN DE POISSON DEL CONCRETO SOMETIDO A COMPRESIÓN

REFERENCIA NORMATIVA

ASTM C - 469

PROYECTO

"Adición De Fibras De Polipropileno Para Mejorar Las Propiedades Mecánicas Y Físicas Del Concreto Fc=280kg/Cm2-Chiclayo"

CLIENTE

Angulo Quiroz, Paul Alejandro - Tineo Corrasco, Jhan Paolo.

TIPO DE PRODUCTO

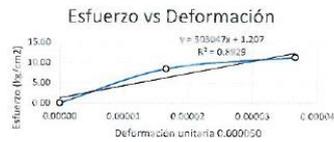
Concreto

f_c: 280 kg/cm² 100%: 472.30 Kn Fecha de molde: 12/09/2023
 Fibra de Polipropileno: 0.3% 40%: 188.92 Kn Fecha de rotura: 26/09/2023
 Edad (días): 14

Lectura	Deformación		Carga		Diámetro cm	Altura cm	σ _c (Kg/cm ²)	Esfuerzo S2 (40%σ _c) Kg/cm ²	ε (0.40 Δ Max)	ε unitaria ε ₂ (S ₂)	Esfuerzo S1 (0.000050) Kg/cm ²	E _c Kg/cm ²		
	mm	cm	KN	Kgf										
L-1	0.0000	0.0000	0.00	0	15.0	30.13	0.00	108.58	0.0004613	0.000000	13.172948	231965		
L-2	0.0000	0.0000	4.90	500									2.82	0.000000
L-3	0.0010	0.0001	9.80	999									5.63	0.000003
L-4	0.0050	0.0005	14.70	1499									8.45	0.000017
L-5	0.0110	0.0011	19.60	1999									11.26	0.000037
L-6	0.0170	0.0017	24.50	2498									14.08	0.000056
L-7	0.0240	0.0024	29.40	2998									16.90	0.000080
L-8	0.0310	0.0031	34.30	3498									19.71	0.000103
L-9	0.0370	0.0037	39.20	3997									22.53	0.000123
L-10	0.0420	0.0042	44.10	4497									25.35	0.000139
L-11	0.0470	0.0047	49.00	4997									28.16	0.000156
L-12	0.0530	0.0053	58.80	5996									33.79	0.000176
L-13	0.0620	0.0062	68.60	6995									39.43	0.000206
L-14	0.0690	0.0069	78.60	8015									45.17	0.000229
L-15	0.0750	0.0075	88.30	9004									50.75	0.000249
L-16	0.0830	0.0083	98.10	10003									56.38	0.000275
L-17	0.0900	0.0090	107.90	11003									62.01	0.000299
L-18	0.0960	0.0096	117.70	12002									67.65	0.000319
L-19	0.1020	0.0102	127.64	13016									73.36	0.000339

σ _u (0.000050) (kg/cm ²)				ε(0.40 Δ Max)			
item	ε unitaria	item	σ _u	item	σ _u	item	ε unitaria
A	0.000037	D	11.26	A	67.65	D	0.00032
B	0.00005	E	13.17295	B	108.58	E	0.00046
C	0.000056	F	14.08	C	73.36	F	0.00034

σ_u= 13.17295 ε unitaria= 0.000461301
 E_c= 231964.89



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
 Secundino Bustos Fernández
 ING. CIVIL
 REG. ZIF 109270

Av. Vicente Ruso Lote 1 S/N - Distrito de Chiclayo - Provincia de Chiclayo - Lambayeque RUC: 20487357465
 Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos
 948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250
 E-mail: servicios_lab@hotmail.com.

INFORME DE ENSAYO

METODO DE ENSAYO

REFERENCIA NORMATIVA

PROYECTO

CLIENTE

TIPO DE PRODUCTO

MÉTODO ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ELASTICIDAD ESTÁTICO Y DE LA RELACIÓN DE POISSON DEL CONCRETO SOMETIDO A COMPRESIÓN

ASTM C - 469

"Adición De Fibras De Polipropileno Para Mejorar Las Propiedades Mecánicas Y Físicas Del Concreto Fe=280kg/Cm2-Chiclayo"

Angulo Quiroz, Paul Alejandro - Tineo Carrasco, Jhan Paolo.

Concreto

f_c: 280 ka/cm2
 Fibra de Polipropileno: 0.3%

100%: 470.10 Kn
 40%: 188.04 Kn

Fecha de moldeo: 12/09/2023
 Fecha de rotura: 26/09/2023

Edad (días): 14

Lectura	Deformación		Carga		Diámetro cm	Altura cm	σ _c (Kg/cm ²)	Esfuerzo S2 (40%σ _c) Kg/cm ²	ε (0.40 Δ Max)	ε unitaria ε ₂ (S ₂)	Esfuerzo S1 (0.000050) Kg/cm ²	E _c Kg/cm ²
	mm	cm	KN	Kgf								
L-1	0.0000	0.0000	0.00	0	15.0	30.15	0.00	108.07	0.0004526	0.000000	12.996933	236159
L-2	0.0000	0.0000	4.90	500			2.82					
L-3	0.0020	0.0002	9.80	999			5.63					
L-4	0.0060	0.0006	14.70	1499			8.45					
L-5	0.0120	0.0012	19.60	1999			11.26					
L-6	0.0170	0.0017	24.50	2498			14.08					
L-7	0.0230	0.0023	29.40	2998			16.90					
L-8	0.0310	0.0031	34.30	3498			19.71					
L-9	0.0370	0.0037	39.20	3997			22.53					
L-10	0.0420	0.0042	44.10	4497			25.35					
L-11	0.0470	0.0047	49.00	4997			28.16					
L-12	0.0520	0.0052	53.80	5996			30.97					
L-13	0.0600	0.0060	68.60	6995			39.43					
L-14	0.0660	0.0066	78.60	8015			45.17					
L-15	0.0730	0.0073	88.30	9004			50.75					
L-16	0.0820	0.0082	98.10	10003			56.38					
L-17	0.0880	0.0088	107.90	11003			62.01					
L-18	0.0940	0.0094	117.70	12002			67.65					
L-19	0.1000	0.0100	127.64	13016			73.36					

Tabulaciones			
σ _u (0.000050) (kg/cm ²)		ε(0.40 Δ Max)	
item	ε unitaria	item	σ _u
A	0.000040	D	11.26
B	0.00005	E	12.99693
C	0.000056	F	14.08

σ_u= 12.99693

E_c= 236159.23

ε unitaria= 0.000452600



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
 Secundino Borgia Fernández
 ING. CIVIL
 REG. N° 169273

Av. Vicente Ruso Lote 1 S/N - Distrito de Chiclayo - Provincia de Chiclayo - Lambayeque RUC: 20487357465
 Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos
 948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250
 E-mail: servicios_lab@hotmail.com.

INFORME DE ENSAYO

METODO DE ENSAYO: MÉTODO ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ELASTICIDAD ESTÁTICO Y DE LA RELACIÓN DE POISSON DEL CONCRETO SOMETIDO A COMPRESIÓN
REFERENCIA NORMATIVA: ASTM C - 469
PROYECTO: "Adición De Fibras De Polipropileno Para Mejorar Las Propiedades Mecánicas Y Físicas Del Concreto Fc=280kg/Cm2-Chiclayo"
CLIENTE: Angulo Quiroz, Paul Alejandro - Tineo Carrasco, Juan Paolo.
TIPO DE PRODUCTO: Concreto

Fc: 280 kg/cm² 100%: 503.20 Kn Fecha de moldeo: 12/09/2023
 Fibra de Polipropileno: 0.3% 40%: 201.28 Kn Fecha de rotura: 10/10/2023
 Edad (días): 28

Lectura	Deformacion		Carga		Diámetro	Altura	σ _a	Esfuerzo S2	ε	ε unitaria	Esfuerzo S1	E _c	
	mm	cm	KN	Kgf									cm
L-1	0.0000	0.0000	0.00	0	15.1	30.15	0.00	114.16	0.00041292	0.000000	15.817897	270977	
L-2	0.0000	0.0000	4.90	500			2.78						0.000000
L-3	0.0020	0.0002	9.80	999			5.56						0.000007
L-4	0.0030	0.0003	14.70	1499			8.34						0.000010
L-5	0.0070	0.0007	19.60	1999			11.12						0.000023
L-6	0.0130	0.0013	24.50	2498			13.90						0.000043
L-7	0.0160	0.0016	29.40	2998			16.67						0.000053
L-8	0.0210	0.0021	34.30	3498			19.45						0.000070
L-9	0.0280	0.0028	39.20	3997			22.23						0.000093
L-10	0.0320	0.0032	44.10	4497			25.01						0.000106
L-11	0.0390	0.0039	49.00	4997			27.79						0.000129
L-12	0.0420	0.0042	58.80	5996			33.35						0.000139
L-13	0.0470	0.0047	68.60	6995			38.91						0.000156
L-14	0.0530	0.0053	78.60	8015			44.58						0.000176
L-15	0.0590	0.0059	88.30	9004			50.08						0.000196
L-16	0.0650	0.0065	98.10	10003			55.64						0.000216
L-17	0.0710	0.0071	107.90	11003			61.20						0.000235
L-18	0.0760	0.0076	117.70	12002			66.76						0.000252
L-19	0.0840	0.0084	127.50	13001			72.31						0.000279
L-20	0.0890	0.0089	137.30	14001			77.87						0.000295
L-21	0.1010	0.0101	147.10	15000			83.43						0.000335
L-22	0.1080	0.0108	156.90	15999			88.99						0.000358
L-23	0.1100	0.0110	166.70	16999			94.55						0.000365
L-24	0.1120	0.0112	176.50	17998			100.11						0.000371
L-25	0.1160	0.0116	186.50	19018			105.78						0.000385
L-26	0.1210	0.0121	195.20	19905			110.71						0.000401

Tabulaciones					
σ _u (0.00050) (kg/cm ²)			ε _u (0.40 Δ Max)		
item	ε unitaria	item	σ _u	item	ε unitaria
A	0.000043	D	13.90	A	105.78
B	0.00005	E	15.81790	B	114.16
C	0.000053	F	16.67	C	110.71

σ_u = 15.81790 ε unitaria = 0.000412916
 E_c = 270977.30



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
 Secundino Burch Fernández
 ING. CIVIL
 REG. CIP 169213

INFORME DE ENSAYO

METODO DE ENSAYO

MÉTODO ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ELASTICIDAD ESTÁTICO Y DE LA RELACIÓN DE POISSON DEL CONCRETO SOMETIDO A COMPRESIÓN

REFERENCIA NORMATIVA

ASTM C - 469

PROYECTO

"Adición De Fibras De Polipropileno Para Mejorar Las Propiedades Mecánicas Y Físicas Del Concreto Fc=280kg/Cm2-Chiclayo"

CLIENTE

Angulo Quiroz, Paul Alejandro - Tinco Carrasco, Juan Paolo.

TIPO DE PRODUCTO

Concreto

f'c: 280 kg/cm² 100%: 515.60 Kn
 Fibra de Polipropileno: 0.3% 40%: 206.24 Kn

Fecha de moldeo: 12/09/2023
 Fecha de rotura: 10/10/2023
 Edad (días): 28

Lectura	Deformación		Carga		Diámetro	Altura	σ_u	Esfuerzo S2	ϵ	ϵ unitaria	Esfuerzo S1	E_c
	mm	cm	KN	Kgf								
L-1	0.0000	0.0000	0.00	0	15.1	30.15	0.00			0.000000		
L-2	0.0000	0.0000	4.90	500			2.78	0.000000				
L-3	0.0020	0.0002	9.80	999			5.56	0.000007				
L-4	0.0030	0.0003	14.70	1499			8.34	0.000010				
L-5	0.0070	0.0007	19.60	1999			11.12	0.000023				
L-6	0.0150	0.0015	24.50	2498			13.90	0.000050				
L-7	0.0180	0.0018	29.40	2998			16.67	0.000060				
L-8	0.0250	0.0025	34.30	3498			19.45	0.000083				
L-9	0.0280	0.0028	39.20	3997			22.23	0.000093				
L-10	0.0320	0.0032	44.10	4497			25.01	0.000106				
L-11	0.0390	0.0039	49.00	4997			27.79	0.000129				
L-12	0.0420	0.0042	53.80	5396			33.35	0.000139				
L-13	0.0470	0.0047	58.60	5895			38.91	0.000156				
L-14	0.0530	0.0053	63.40	6394			44.58	0.000176				
L-15	0.0590	0.0059	68.20	6893			50.25	0.000196				
L-16	0.0650	0.0065	73.00	7292			55.92	0.000216				
L-17	0.0710	0.0071	77.80	7791			61.60	0.000235				
L-18	0.0760	0.0076	82.60	8290			66.76	0.000252				
L-19	0.0850	0.0085	92.00	9189			72.31	0.000282				
L-20	0.0890	0.0089	96.80	9688			77.87	0.000295				
L-21	0.0950	0.0095	101.60	10187			83.43	0.000315				
L-22	0.1020	0.0102	106.40	10686			88.99	0.000338				
L-23	0.1120	0.0112	116.20	11685			94.55	0.000371				
L-24	0.1180	0.0118	121.00	12184			100.11	0.000391				
L-25	0.1200	0.0120	125.80	12583			105.78	0.000398				
L-26	0.1240	0.0124	130.60	13082			110.71	0.000411				

Tabulaciones							
$\sigma_u(0.000050)$ (kg/cm ²)				$\epsilon(0.40 \Delta$ Max)			
item	ϵ unitaria	item	σ_u	item	σ_u	item	ϵ unitaria
A	0.000050	D	13.90	A	105.78	D	0.00040
B	0.000050	E	13.96514	B	116.97	E	0.00043
C	0.000060	F	16.67	C	110.71	F	0.00041

$\sigma_u = 13.96514$ $E_c = 272426.95$ ϵ unitaria = 0.000428112



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Secundino Burga Fernández
 ING. CIVIL
 REG. C.O. 1802

Av. Vicente Ruso Lote 1 S/N - Distrito de Chiclayo - Provincia de Chiclayo - Lambayeque RUC: 20487357465
 Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos
 948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250
 E-mail: servicios_lab@hotmail.com.

INFORME DE ENSAYO

METODO DE ENSAYO

MÉTODO ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ELASTICIDAD ESTÁTICO Y DE LA RELACIÓN DE POISSON DEL CONCRETO SOMETIDO A COMPRESIÓN

REFERENCIA NORMATIVA

ASTM C - 469

PROYECTO

"Adición De Fibras De Polipropileno Para Mejorar Las Propiedades Mecánicas Y Físicas Del Concreto Fc=280kg/Cm2-Chiclayo"

CLIENTE

Angulo Quiroz, Paul Alejandro - Tineo Carrasco, Juan Paolo.

TIPO DE PRODUCTO

Concreto

Fc: 280 kg/cm2
 Fibra de Polipropileno: 0.3%

100%: 510.30 Kn
 40%: 204.12 Kn

Fecha de moldeo: 12/09/2023
 Fecha de rotura: 10/10/2023

Edad (dias): 28

Lectura	Deformación		Carga		Diámetro cm	Altura cm	σ_c (Kg/cm ²)	Esfuerzo S2 (40% σ_{cu}) Kg/cm ²	ϵ_c (0.40 Δ Max)	ϵ_c unitaria $\epsilon_c (S_c)$	Esfuerzo S1 (0.00050) Kg/cm ²	E_c Kg/cm ²
	mm	cm	KN	Kgf								
L-1	0.0000	0.0000	0.00	0	15.1	30.15	0.00	115.77	0.0004316	0.000000	12.879543	269633
L-2	0.0000	0.0000	4.90	500			2.78			0.000000		
L-3	0.0020	0.0002	9.80	999			5.56			0.000007		
L-4	0.0060	0.0006	14.70	1499			8.34			0.000020		
L-5	0.0100	0.0010	19.60	1999			11.12			0.000033		
L-6	0.0180	0.0018	24.50	2498			13.90			0.000060		
L-7	0.0280	0.0028	29.40	2998			16.67			0.000093		
L-8	0.0320	0.0032	34.30	3498			19.45			0.000106		
L-9	0.0350	0.0035	39.20	3997			22.23			0.000116		
L-10	0.0390	0.0039	44.10	4497			25.01			0.000129		
L-11	0.0410	0.0041	49.00	4997			27.79			0.000136		
L-12	0.0450	0.0045	58.80	5996			33.35			0.000149		
L-13	0.0490	0.0049	68.60	6995			38.91			0.000163		
L-14	0.0530	0.0053	78.60	8015			44.58			0.000176		
L-15	0.0600	0.0060	88.30	9004			50.08			0.000199		
L-16	0.0660	0.0066	98.10	10003			55.64			0.000219		
L-17	0.0710	0.0071	107.90	11003			61.20			0.000235		
L-18	0.0760	0.0076	117.70	12002			66.76			0.000252		
L-19	0.0840	0.0084	127.50	13001			72.31			0.000279		
L-20	0.0890	0.0089	137.30	14001			77.87			0.000295		
L-21	0.0950	0.0095	147.10	15000			83.43			0.000315		
L-22	0.1020	0.0102	156.90	15999			88.99			0.000338		
L-23	0.1120	0.0112	166.70	16999			94.55			0.000371		
L-24	0.1180	0.0118	176.50	17998			100.11			0.000391		
L-25	0.1200	0.0120	186.50	19018			105.78			0.000398		
L-26	0.1250	0.0125	195.20	19905			110.71			0.000415		

Tabulaciones					
$\epsilon_u(0.00050)$ (kg/cm ²)			$\epsilon(0.40 \Delta \text{ Max})$		
item	ϵ unitaria	item	ϵ_u	item	ϵ unitaria
A	0.000033	D	11.12	A	105.78
B	0.00005	E	12.87954	B	115.77
C	0.000060	F	13.90	C	110.71

$\epsilon_u = 12.87954$ $\epsilon \text{ unitaria} = 0.000431597$

$E_c = 269633.24$



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Secundino Burgos Fernández
 ING. CIVIL
 REG. O.R. 165378

Av. Vicente Ruso Lote 1 S/N - Distrito de Chiclayo - Provincia de Chiclayo - Lambayeque RUC: 20487357465
 Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos
 948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250
 E-mail: servicios_lab@hotmail.com.

INFORME DE ENSAYO

METODO DE ENSAYO

MÉTODO ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ELASTICIDAD ESTÁTICO Y DE LA RELACIÓN DE POISSON DEL CONCRETO SOMETIDO A COMPRESIÓN

REFERENCIA NORMATIVA

ASTM C - 469

PROYECTO

"Adición De Fibras De Polipropileno Para Mejorar Las Propiedades Mecánicas Y Físicas Del Concreto Fc=280kg/Cm2-Chiclayo"

CLIENTE

Angulo Quiroz, Paul Alejandro - Tineo Carrasco, Jhan Paolo.

TIPO DE PRODUCTO

Concreto

Fc: 280 kg/cm² 100%: 381.70 Kn Fecha de moldeo: 12/09/2023
 Fibra de Polipropileno: 0.9% 40%: 152.68 Kn Fecha de rotura: 19/09/2023
 Edad (días): 7

Lectura	Deformación		Carga		Diámetro	Altura	σ_c	Esfuerzo S2	ϵ	ϵ_c (S _c)	Esfuerzo S1	E _c		
	mm	cm	KN	Kgf									cm	cm
L-1	0.0000	0.0000	0.00	0	15.0	30.0	0.00	87.75	0.00054449	0.000000	8.856394	159550		
L-2	0.0000	0.0000	4.90	500									2.82	0.000000
L-3	0.0030	0.0003	9.80	999									5.63	0.000110
L-4	0.0180	0.0018	14.70	1499									8.45	0.000060
L-5	0.0240	0.0024	19.60	1999									11.26	0.000080
L-6	0.0300	0.0030	24.50	2498									14.08	0.000100
L-7	0.0350	0.0035	29.40	2998									16.90	0.000117
L-8	0.0380	0.0038	34.30	3498									19.71	0.000126
L-9	0.0430	0.0043	39.20	3997									22.53	0.000143
L-10	0.0470	0.0047	44.10	4497									25.35	0.000156
L-11	0.0510	0.0051	49.00	4997									28.16	0.000170
L-12	0.0580	0.0058	58.80	5996									33.79	0.000193
L-13	0.0640	0.0064	68.60	6995									39.43	0.000213
L-14	0.0720	0.0072	78.60	8015									45.17	0.000240
L-15	0.0840	0.0084	88.30	9004									50.75	0.000280
L-16	0.0920	0.0092	98.10	10003									56.38	0.000306
L-17	0.1000	0.0100	107.90	11003									62.01	0.000333
L-18	0.1040	0.0104	109.00	11115									62.65	0.000346
L-19	0.1070	0.0107	111.20	11339									63.91	0.000356

Tabulaciones			
$\sigma_u(0.000050)$ (kg/cm ²)		$\epsilon(0.40 \Delta$ Max)	
item	ϵ unitaria	item	σ_u
A	0.000010	D	5.63
B	0.000005	E	8.86
C	0.000080	F	11.26
		A	62.65
		B	87.75
		C	63.91
		D	0.000346
		E	0.000544
		F	0.000356

$\sigma_u = 8.85639$ ϵ unitaria = 0.000544486
 $E_c = 159549.97$



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Secundino Burgués Fernández
 ING. CIVIL
 REG. CIP. 189273

Av. Vicente Ruso Lote 1 S/N - Distrito de Chiclayo - Provincia de Chiclayo - Lambayeque RUC: 20487357465
 Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos
 948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250
 E-mail: servicios_lab@hotmail.com.

INFORME DE ENSAYO

METODO DE ENSAYO

MÉTODO ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ELASTICIDAD ESTÁTICO Y DE LA RELACIÓN DE POISSON DEL CONCRETO SOMETIDO A COMPRESIÓN

REFERENCIA NORMATIVA

ASTM C - 469

PROYECTO

"Adición De Fibras De Polipropileno Para Mejorar Las Propiedades Mecánicas Y Físicas Del Concreto Fc=280kg/Cm2-Chiclayo"

CLIENTE

Angulo Quiroz, Paul Alejandro - Tineo Carrasco, Jhan Paolo.

TIPO DE PRODUCTO

Concreto

Fc: 280 kg/cm2
 Fibra de Polipropileno: 0.9%

100%: 384.70 Kn
 40%: 153.88 Kn

Fecha de moldeo: 12/09/2023
 Fecha de rotura: 19/09/2023

Edad (días): 7

Lectura	Deformación		Carga		Diámetro	Altura	σ_c (Kg/cm ²)	Esfuerzo S2 (40% σ_c) Kg/cm ²	ϵ (0.40 Δ Max)	ϵ unitaria $\epsilon_s (S_s)$	Esfuerzo S1 (0.000050) Kg/cm ²	E_c Kg/cm ²
	mm	cm	KN	Kgf								
L-1	0.0000	0.0000	0.00	0	15.1	30.12	0.00	87.62	0.00045435	0.000000	10.636191	190395
L-2	0.0000	0.0000	4.90	500			2.79			0.000000		
L-3	0.0050	0.0005	9.80	990			5.58			0.000017		
L-4	0.0110	0.0011	14.70	1499			8.37			0.000037		
L-5	0.0160	0.0016	19.60	1999			11.16			0.000053		
L-6	0.0240	0.0024	24.50	2498			13.95			0.000080		
L-7	0.0280	0.0028	29.40	2998			16.74			0.000093		
L-8	0.0340	0.0034	34.30	3498			19.53			0.000113		
L-9	0.0400	0.0040	39.20	3997			22.32			0.000133		
L-10	0.0450	0.0045	44.10	4497			25.11			0.000149		
L-11	0.0510	0.0051	49.00	4997			27.90			0.000169		
L-12	0.0640	0.0064	58.80	5996			33.48			0.000212		
L-13	0.0750	0.0075	68.60	6995			39.06			0.000249		
L-14	0.0880	0.0088	78.60	8015			44.76			0.000292		
L-15	0.0940	0.0094	88.50	9004			50.28			0.000312		
L-16	0.1000	0.0100	98.10	10003			55.86			0.000332		
L-17	0.1070	0.0107	102.60	10462			58.42			0.000355		
L-18	0.1130	0.0113	118.50	12084			67.48			0.000375		
L-19	0.1190	0.0119	127.40	12991			72.54			0.000395		

Tabulaciones				$\epsilon(0.40 \Delta \text{ Max})$			
item	ϵ unitaria	item	σ_u	item	σ_u	item	ϵ unitaria
A	0.000037	D	8.37	A	67.48	D	0.000375
B	0.000053	E	10.64	B	87.62	E	0.000454
C	0.000053	F	11.16	C	72.54	F	0.000395

$\sigma_u = 10.63619$

$E_c = 190394.78$

ϵ unitaria = 0.000454355



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Secundino Buján Fernández
 ING. CIVIL
 REG. O.P. 16932

INFORME DE ENSAYO

METODO DE ENSAYO

REFERENCIA NORMATIVA

PROYECTO

CLIENTE

TIPO DE PRODUCTO

MÉTODO ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ELASTICIDAD ESTÁTICO Y DE LA RELACIÓN DE POISSON DEL CONCRETO SOMETIDO A COMPRESIÓN

ASTM C - 469

"Adición De Fibras De Polipropileno Para Mejorar Las Propiedades Mecánicas Y Físicas Del Concreto Fc=280kg/Cm2-Chiclayo"

Angulo Quiroz, Paul Alejandro - Tineo Carrasco, Jhan Paolo.

Concreto

f_c: 280 kg/cm² 100%: 384.10 Kn
Fibra de Polipropileno: 0.9% 40%: 153.64 Kn

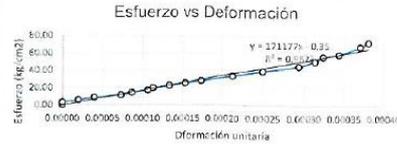
Fecha de moldeo: 12/09/2023
Fecha de rotura: 19/09/2023

Edad (días): 7

Lectura	Deformación		Carga		Diámetro cm	Altura cm	α _s (Kg/cm ²)	Esfuerzo S2 (40%σ _s) Kg/cm ²	ε (0.40 Δ Max)	ε _s (S ₂) unitaria	Esfuerzo S1 (0.000050) Kg/cm ²	E _c Kg/cm ²
	mm	cm	KN	Kgf								
L-1	0.0000	0.0000	0.00	0	15.1	30	87.14	0.00040948	0.0000000	9.171138	216892	
L-2	0.0000	0.0000	4.90	500								
L-3	0.0060	0.0006	9.80	999								
L-4	0.0120	0.0012	14.70	1499								
L-5	0.0220	0.0022	19.60	1999								
L-6	0.0260	0.0026	24.50	2498								
L-7	0.0320	0.0032	29.40	2998								
L-8	0.0340	0.0034	34.30	3498								
L-9	0.0400	0.0040	39.20	3997								
L-10	0.0460	0.0046	44.10	4497								
L-11	0.0520	0.0052	49.00	4997								
L-12	0.0640	0.0064	58.80	5996								
L-13	0.0750	0.0075	68.60	6995								
L-14	0.0880	0.0088	78.60	8015								
L-15	0.0940	0.0094	88.30	9004								
L-16	0.0970	0.0097	98.10	10003								
L-17	0.1030	0.0103	102.60	10462								
L-18	0.1110	0.0111	118.50	12084								
L-19	0.1140	0.0114	127.40	12991								

Tabulaciones					
σ _u (0.000050) (kg/cm ²)			ε (0.40 Δ Max)		
item	ε unitaria	item	σ _u	item	ε unitaria
A	0.000040	D	8.34	A	67.21
B	0.00005	E	9.17	B	87.14
C	0.000073	F	11.12	C	72.26

σ_u= 9.17114 E_c= 216891.53 ε unitaria= 0.000409483



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Secundino Burgos Fernández
ING. CIVIL
REG. C.P. 16923

INFORME DE ENSAYO

METODO DE ENSAYO

MÉTODO ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ELASTICIDAD ESTÁTICO Y DE LA RELACIÓN DE POISSON DEL CONCRETO SOMETIDO A COMPRESIÓN

REFERENCIA NORMATIVA

ASTM C - 469

PROYECTO

"Adición De Fibras De Polipropileno Para Mejorar Las Propiedades Mecánicas Y Físicas Del Concreto Fe=280kg/Cm2-Chiclayo"

CLIENTE

Angulo Quiroz, Paul Alejandro - Tineo Carrasco, Jhan Paolo.

TIPO DE PRODUCTO

Concreto

Fc: 280 kg/cm2
 Fibra de Polipropileno: 0.9%

100%: 506.70 Kn
 40%: 202.68 Kn

Fecha de moldeo: 12/09/2023
 Fecha de rotura: 26/09/2023

Lectura	Deformación		Carga		Diámetro	Altura	σ_c (Kg/cm ²)	Esfuerzo S2 (40% σ_c) Kg/cm ²	ϵ (0.40 Δ Max)	ϵ unitaria	Esfuerzo S1 (0.00050)	E _c Kg/cm ²
	mm	cm	KN	Kgf								
L-1	0.0000	0.0000	0.00	0	15.1	30.13	0.00	115.41	0.00046495	0.000000	12.382449	248291
L-2	0.0000	0.0000	4.90	500			2.79			0.000000		
L-3	0.0030	0.0003	9.80	999			5.58			0.000010		
L-4	0.0070	0.0007	14.70	1499			8.37			0.000023		
L-5	0.0120	0.0012	19.60	1999			11.16			0.000040		
L-6	0.0190	0.0019	24.50	2498			13.95			0.000063		
L-7	0.0260	0.0026	29.40	2998			16.74			0.000086		
L-8	0.0320	0.0032	34.30	3498			19.53			0.000106		
L-9	0.0370	0.0037	39.20	3997			22.32			0.000123		
L-10	0.0420	0.0042	44.10	4497			25.11			0.000139		
L-11	0.0470	0.0047	49.00	4997			27.90			0.000156		
L-12	0.0580	0.0058	58.80	5996			33.48			0.000192		
L-13	0.0660	0.0066	68.60	6995			39.06			0.000219		
L-14	0.0730	0.0073	78.60	8015			44.76			0.000242		
L-15	0.0800	0.0080	88.30	9004			50.28			0.000266		
L-16	0.0880	0.0088	98.10	10003			55.86			0.000292		
L-17	0.0940	0.0094	107.90	11003			61.44			0.000312		
L-18	0.1000	0.0100	117.70	12002			67.02			0.000332		
L-19	0.1050	0.0105	127.50	13001			72.60			0.000348		
L-20	0.1090	0.0109	137.30	14001			78.18			0.000362		
L-21	0.1130	0.0113	147.10	15000			83.76			0.000375		
L-22	0.1190	0.0119	156.90	15999			89.34			0.000395		
L-23	0.1230	0.0123	166.70	16999			94.92			0.000408		
L-24	0.1270	0.0127	176.50	17998			100.50			0.000422		
L-25	0.1320	0.0132	186.50	19018			106.20			0.000438		

Tabulaciones					
$\epsilon_u(0.000050)$ (kg/cm ²)			$\epsilon(0.40 \Delta$ Max)		
item	ϵ unitaria	item	σ_u	item	ϵ unitaria
A	0.000040	D	11.16	A	100.50
B	0.000005	E	12.38245	B	115.41
C	0.000063	F	13.95	C	106.20

$\sigma_u = 12.38245$ $E_c = 248290.91$ ϵ unitaria = 0.000464952



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
 Secundino Buzza Fernández
 ING. CIVIL
 REG. CIP. 769273

Av. Vicente Ruso Lote 1 S/N - Distrito de Chiclayo - Provincia de Chiclayo - Lambayeque RUC: 20487357465
 Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos
 948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250
 E-mail: servicios_lab@hotmail.com.

INFORME DE ENSAYO

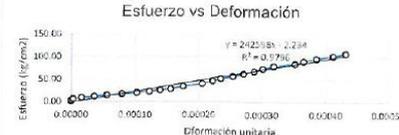
METODO DE ENSAYO: MÉTODO ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ELASTICIDAD ESTÁTICO Y DE LA RELACIÓN DE POISSON DEL CONCRETO SOMETIDO A COMPRESIÓN
 REFERENCIA NORMATIVA: ASTM C - 469
 PROYECTO: "Adición De Fibras De Polipropileno Para Mejorar Las Propiedades Mecánicas Y Físicas Del Concreto Fc=280kg/Cm2-Chiclayo"
 CLIENTE: Angulo Quiroz, Paul Alejandro - Tineo Carrasco, Jhan Paolo.
 TIPO DE PRODUCTO: Concreto

f_c: 280 kg/cm² 100%: 511.10 Kn Fecha de moldeo: 12/09/2023
 Fibra de Polipropileno: 0.9% 40%: 204.44 Kn Fecha de rotura: 26/09/2023
 Edad (días): 14

Lectura	Deformación		Carga		Diámetro	Altura	σ _c (Kg/cm ²)	Esfuerzo S2 (40%σ _c) Kg/cm ²	ε (0.40 Δ Max)	c unitaria (0.00050)	Esfuerzo S1 (0.00050) Kg/cm ²	E _c Kg/cm ²
	mm	cm	KN	Kgf								
L-1	0.0000	0.0000	0.00	0	15.0	30.13	0.00	117.50	0.00046719	13.172948	250072	
L-2	0.0000	0.0000	4.90	500			2.82					
L-3	0.0010	0.0001	9.80	999			5.63					
L-4	0.0050	0.0005	14.70	1499			8.45					
L-5	0.0110	0.0011	19.60	1999			11.26					
L-6	0.0170	0.0017	24.50	2498			14.08					
L-7	0.0240	0.0024	29.40	2998			16.90					
L-8	0.0310	0.0031	34.30	3498			19.71					
L-9	0.0370	0.0037	39.20	3997			22.53					
L-10	0.0420	0.0042	44.10	4497			25.35					
L-11	0.0470	0.0047	49.00	4997			28.16					
L-12	0.0530	0.0053	58.80	5996			33.79					
L-13	0.0620	0.0062	68.60	6995			39.43					
L-14	0.0670	0.0067	78.60	8015			45.17					
L-15	0.0710	0.0071	88.30	9004			50.75					
L-16	0.0770	0.0077	98.10	10003			56.38					
L-17	0.0820	0.0082	107.90	11003			62.01					
L-18	0.0870	0.0087	117.70	12002			67.65					
L-19	0.0910	0.0091	127.50	13001			73.28					
L-20	0.0960	0.0096	137.30	14001			78.91					
L-21	0.1060	0.0106	147.10	15000			84.54					
L-22	0.1100	0.0110	156.90	15999			90.18					
L-23	0.1160	0.0116	166.70	16999			95.81					
L-24	0.1240	0.0124	176.50	17998			101.44					
L-25	0.1300	0.0130	186.50	19018			107.19					

Tabulaciones							
ε(0.00050) (kg/cm ²)				ε(0.40 Δ Max)			
item	c unitaria	item	σ _c	item	σ _c	item	c unitaria
A	0.000037	D	11.26	A	101.44	D	0.00041
B	0.00005	E	13.17295	B	117.50	E	0.00047
C	0.000056	F	14.08	C	107.19	F	0.00043

σ_c= 13.17295 E_c= 250072.24 c unitaria= 0.000467189



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
 Secundino Burgos Fernández
 ING. CIVIL
 REG. CIVIL 13327

INFORME DE ENSAYO

METODO DE ENSAYO

REFERENCIA NORMATIVA

PROYECTO

CLIENTE

TIPO DE PRODUCTO

MÉTODO ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ELASTICIDAD ESTÁTICO Y DE LA RELACIÓN DE POISSON DEL CONCRETO SOMETIDO A COMPRESIÓN

ASTM C - 469

"Adición De Fibras De Polipropileno Para Mejorar Las Propiedades Mecánicas Y Físicas Del Concreto F=280kg/Cm2-Chiclayo"

Angulo Quiroz, Paul Alejandro - Tineo Carrasco, Juan Paolo.

Concreto

Fc: 280 kg/cm2
Fibra de Polipropileno: 0.9%

100%: 513.50 Kn
40%: 205.40 Kn

Fecha de moldeo: 12/09/2023
Fecha de rotura: 26/09/2023

Edad (días): 14

Lectura	Deformación		Carga		Diámetro cm	Altura cm	σ_c (Kg/cm ²)	Esfuerzo S2 (40% σ_c) Kg/cm ²	ϵ (0.40 Δ Max)	ϵ_c (S ₂) unitaria	Esfuerzo S1 (0.000050) Kg/cm ²	E _c Kg/cm ²
	mm	cm	KN	Kgf								
L-1	0.0000	0.0000	0.00	0	15.0	30.15	0.00	118.05	0.00046216	0.000000	12.996933	254892
L-2	0.0000	0.0000	4.90	500			2.82			0.000000		
L-3	0.0020	0.0002	9.80	999			5.63			0.000007		
L-4	0.0060	0.0006	14.70	1499			8.45			0.000020		
L-5	0.0120	0.0012	19.60	1999			11.26			0.000040		
L-6	0.0170	0.0017	24.50	2498			14.08			0.000056		
L-7	0.0230	0.0023	29.40	2998			16.90			0.000076		
L-8	0.0310	0.0031	34.30	3498			19.71			0.000103		
L-9	0.0370	0.0037	39.20	3997			22.53			0.000123		
L-10	0.0420	0.0042	44.10	4497			25.35			0.000139		
L-11	0.0470	0.0047	49.00	4997			28.16			0.000156		
L-12	0.0520	0.0052	58.80	5996			33.79			0.000172		
L-13	0.0590	0.0059	68.60	6995			39.43			0.000196		
L-14	0.0650	0.0065	78.60	8015			45.17			0.000216		
L-15	0.0700	0.0070	88.30	9004			50.75			0.000232		
L-16	0.0750	0.0075	98.10	10003			56.38			0.000249		
L-17	0.0790	0.0079	107.90	11003			62.01			0.000262		
L-18	0.0830	0.0083	117.70	12002			67.65			0.000275		
L-19	0.0880	0.0088	127.50	13001			73.28			0.000292		
L-20	0.0940	0.0094	137.30	14001			78.91			0.000312		
L-21	0.1010	0.0101	147.10	15000			84.54			0.000335		
L-22	0.1080	0.0108	156.90	15999			90.18			0.000358		
L-23	0.1140	0.0114	166.70	16999			95.81			0.000378		
L-24	0.1220	0.0122	176.50	17998			101.44			0.000405		
L-25	0.1280	0.0128	186.50	19018			107.19			0.000425		

Tabulaciones							
$\sigma_u(0.000050)$ (kg/cm ²)				$\epsilon(0.40 \Delta$ Max)			
item	ϵ unitaria	item	σ_u	item	σ_u	item	ϵ unitaria
A	0.000040	D	11.26	A	101.44	D	0.00040
B	0.00005	E	12.99693	B	118.05	E	0.00046
C	0.000056	F	14.08	C	107.19	F	0.00042

$\sigma_u =$ 12.99693 $E_c =$ 254891.71 ϵ unitaria = 0.000462156



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
Secundino Borda Fernández
ING. CIVIL
REG. O.P. 163273

Av. Vicente Ruso Lote 1 S/N - Distrito de Chiclayo - Provincia de Chiclayo - Lambayeque RUC: 20487357465
 Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos
 948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250
 E-mail: servicios_lab@hotmail.com.

INFORME DE ENSAYO

METODO DE ENSAYO

MÉTODO ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ELASTICIDAD ESTÁTICO Y DE LA RELACIÓN DE POISSON DEL CONCRETO SOMETIDO A COMPRESIÓN

REFERENCIA NORMATIVA

ASTM C - 469

PROYECTO

"Adición De Fibras De Polipropileno Para Mejorar Las Propiedades Mecánicas Y Físicas Del Concreto Fc=280kg/Cm2-Chiclayo"

CLIENTE

Angulo Quiroz, Paul Alejandro - Tineo Carrasco, Jhan Paolo.

TIPO DE PRODUCTO

Concreto

Fc: 280 kg/cm² 100%: 540.10 Kn
 Fibra de Polipropileno: 0.9% 40%: 216.04 Kn

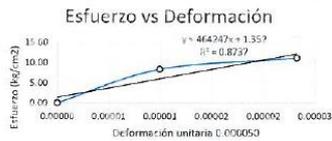
Fecha de moldeo: 12/09/2023
 Fecha de rotura: 10/10/2023
 Edad (días): 28

Lectura	Deformación		Carga		Diámetro cm	Altura cm	σ ₁ (Kg/cm ²)	Esfuerzo S2 (40%σ ₁) Kg/cm ²	ε (0.40 Δ Max)	ε unitaria ε ₂ (S ₂)	Esfuerzo S1 (0.00050) Kg/cm ²	E _c Kg/cm ²
	mm	cm	KN	Kgf								
L-1	0.0000	0.0000	0.00	0	15.1	30.15	0.00	122.53	0.0004172	0.000000	15.81797	290615
L-2	0.0000	0.0000	4.90	500			2.78			0.000000		
L-3	0.0020	0.0002	9.80	999			5.56			0.000007		
L-4	0.0030	0.0003	14.70	1499			8.34			0.000010		
L-5	0.0070	0.0007	19.60	1999			11.12			0.000023		
L-6	0.0130	0.0013	24.50	2498			13.90			0.000043		
L-7	0.0160	0.0016	29.40	2998			16.67			0.000053		
L-8	0.0210	0.0021	34.30	3498			19.45			0.000070		
L-9	0.0280	0.0028	39.20	3997			22.23			0.000093		
L-10	0.0320	0.0032	44.10	4497			25.01			0.000106		
L-11	0.0390	0.0039	49.00	4997			27.79			0.000129		
L-12	0.0420	0.0042	53.90	5396			30.57			0.000156		
L-13	0.0470	0.0047	58.80	5895			33.35			0.000176		
L-14	0.0530	0.0053	63.70	6394			36.13			0.000196		
L-15	0.0590	0.0059	68.60	6893			38.91			0.000216		
L-16	0.0650	0.0065	73.50	7392			41.69			0.000235		
L-17	0.0710	0.0071	78.40	7891			44.48			0.000252		
L-18	0.0760	0.0076	83.30	8390			47.26			0.000279		
L-19	0.0840	0.0084	88.20	8889			50.04			0.000295		
L-20	0.0890	0.0089	93.10	9388			52.82			0.000308		
L-21	0.0930	0.0093	98.00	9887			55.60			0.000328		
L-22	0.0990	0.0099	102.90	10386			58.38			0.000342		
L-23	0.1030	0.0103	107.80	10885			61.16			0.000358		
L-24	0.1080	0.0108	112.70	11384			63.94			0.000371		
L-25	0.1120	0.0112	117.60	11883			66.72			0.000385		
L-26	0.1160	0.0116	122.50	12382			69.50			0.000398		
L-27	0.1200	0.0120	127.40	12881			72.28			0.000418		
L-28	0.1260	0.0126	132.30	13380			75.06					

Tabulaciones							
σ ₁ (0.00050) (kg/cm ²)				ε(0.40 Δ Max)			
item	ε unitaria	item	σ ₁	item	σ ₁	item	ε unitaria
A	0.000043	D	15.90	A	105.78	D	0.00037
B	0.00005	E	15.81790	B	122.53	E	0.00042
C	0.000053	F	16.67	C	122.79	F	0.00042

σ₁= 15.81790 E_c= 290615.32

ε unitaria= 0.000417198



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Secundino Enrique Fernández
 ING. CIVIL
 REG. 219108673

Av. Vicente Ruso Lote 1 S/N - Distrito de Chiclayo - Provincia de Chiclayo - Lambayeque RUC: 20487357465
 Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos
 948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250
 E-mail: servicios_lab@hotmail.com.

INFORME DE ENSAYO

METODO DE ENSAYO

MÉTODO ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ELASTICIDAD ESTÁTICO Y DE LA RELACIÓN DE POISSON DEL CONCRETO SOMETIDO A COMPRESIÓN

REFERENCIA NORMATIVA

ASTM C - 469

PROYECTO

"Adición De Fibras De Polipropileno Para Mejorar Las Propiedades Mecánicas Y Físicas Del Concreto Fc=280kg/Cm2-Chiclayo"

CLIENTE

Angulo Quiroz, Paul Alejandro - Tineo Carrasco, Juan Paolo.

TIPO DE PRODUCTO

Concreto

Fc: 280 kg/cm² 100%: 539.40 Kn
 Fibra de Polipropileno: 0.9% 40%: 215.76 Kn

Fecha de molde: 12/09/2023
 Fecha de retiro: 10/10/2023
 Edad (días): 28

Lectura	Deformación		Carga		Diámetro cm	Altura cm	σ_c (Kg/cm ²)	Esfuerzo S2 (40% σ_c) Kg/cm ²	ϵ (0.40 Δ Max)	c unitaria ϵ_1 (S ₂)	Esfuerzo S1 (0.000050) Kg/cm ²	E _c Kg/cm ²
	mm	cm	KN	Kgf								
L-1	0.0000	0.0000	0.00	0	15.1	30.15	0.00	122.37	0.00042	0.000000	13.965142	292993
L-2	0.0000	0.0000	4.90	500			2.78			0.000000		
L-3	0.0010	0.0001	9.80	999			5.56			0.000003		
L-4	0.0030	0.0003	14.70	1499			8.34			0.000010		
L-5	0.0060	0.0006	19.60	1999			11.12			0.000020		
L-6	0.0150	0.0015	24.50	2498			13.90			0.000050		
L-7	0.0180	0.0018	29.40	2998			16.67			0.000060		
L-8	0.0250	0.0025	34.30	3498			19.45			0.000083		
L-9	0.0280	0.0028	39.20	3997			22.23			0.000093		
L-10	0.0320	0.0032	44.10	4497			25.01			0.000106		
L-11	0.0390	0.0039	49.00	4997			27.79			0.000129		
L-12	0.0420	0.0042	53.90	5396			30.57			0.000139		
L-13	0.0470	0.0047	58.80	5895			33.35			0.000156		
L-14	0.0530	0.0053	63.70	6394			36.13			0.000176		
L-15	0.0590	0.0059	68.60	6893			38.91			0.000196		
L-16	0.0650	0.0065	73.50	7392			41.69			0.000216		
L-17	0.0710	0.0071	78.40	7891			44.48			0.000235		
L-18	0.0760	0.0076	83.30	8390			47.26			0.000252		
L-19	0.0820	0.0082	88.20	8889			50.04			0.000272		
L-20	0.0880	0.0088	93.10	9388			52.82			0.000292		
L-21	0.0930	0.0093	98.00	9887			55.60			0.000308		
L-22	0.0990	0.0099	102.90	10386			58.38			0.000328		
L-23	0.1030	0.0103	107.80	10885			61.16			0.000342		
L-24	0.1080	0.0108	112.70	11384			63.94			0.000358		
L-25	0.1120	0.0112	117.60	11883			66.72			0.000371		
L-26	0.1180	0.0118	122.50	12382			69.50			0.000391		
L-27	0.1230	0.0123	127.40	12881			72.28			0.000408		
L-28	0.1270	0.0127	132.30	13380			75.06			0.000421		

Tabulaciones							
$\sigma_c(0.000050)$ (kg/cm ²)				$\epsilon(0.40 \Delta$ Max)			
ítem	c unitaria	ítem	σ_c	ítem	σ_c	ítem	c unitaria
A	0.000050	D	13.90	A	105.78	D	0.00037
B	0.00005	E	13.96514	B	122.37	E	0.00042
C	0.000060	F	16.67	C	122.79	F	0.00042

σ_{cm} = 13.96514 E_c = 292993.09 c unitaria = 0.000420009



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
 Secundino Buzza Fernández
 ING. CIVIL
 REG. C.O.P. 1692

INFORME DE ENSAYO

METODO DE ENSAYO

MÉTODO ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ELASTICIDAD ESTÁTICO Y DE LA RELACIÓN DE POISSON DEL CONCRETO SOMETIDO A COMPRESIÓN

REFERENCIA NORMATIVA

ASTM C - 469

PROYECTO

"Adición De Fibras De Polipropileno Para Mejorar Las Propiedades Mecánicas Y Físicas Del Concreto Fe=280kg/Cm2-Chiclayo"

CLIENTE

Angulo Quirós, Paul Alejandro - Tineo Carrasco, Jhan Paolo.

TIPO DE PRODUCTO

Concreto

f_c: 280 kg/cm² 100%: 543.60 Kn
 Fibra de Polipropileno: 0.9% 40%: 217.44 Kn

Fecha de moldeo: 12/09/2023
 Fecha de rotura: 10/10/2023
 Edad (días): 28

Lectura	Deformación		Carga		Diámetro	Altura	σ _u (Kg/cm ²)	Esfuerzo S2 (40%σ _u) Kg/cm ²	ε (0.40 Δ Max)	c unitaria c _c (S _c)	Esfuerzo S1 (0.000050) Kg/cm ²	E _s Kg/cm ²
	mm	cm	KN	Kgf								
L-1	0.0000	0.0000	0.00	0	15.1	30.15	0.00	123.33	0.00043301	0.000000	12.879543	288362
L-2	0.0000	0.0000	4.90	500			2.78			0.000000		
L-3	0.0020	0.0002	9.80	999			5.56			0.000007		
L-4	0.0060	0.0006	14.70	1499			8.34			0.000020		
L-5	0.0100	0.0010	19.60	1999			11.12			0.000033		
L-6	0.0180	0.0018	24.50	2498			13.90			0.000060		
L-7	0.0280	0.0028	29.40	2998			16.67			0.000093		
L-8	0.0320	0.0032	34.30	3498			19.45			0.000106		
L-9	0.0350	0.0035	39.20	3997			22.23			0.000116		
L-10	0.0390	0.0039	44.10	4497			25.01			0.000129		
L-11	0.0410	0.0041	49.00	4997			27.79			0.000136		
L-12	0.0450	0.0045	58.80	5996			33.35			0.000149		
L-13	0.0490	0.0049	68.60	6995			38.91			0.000163		
L-14	0.0530	0.0053	78.60	8015			44.58			0.000176		
L-15	0.0600	0.0060	88.30	9004			50.08			0.000199		
L-16	0.0660	0.0066	98.10	10003			55.64			0.000219		
L-17	0.0710	0.0071	107.90	11003			61.20			0.000235		
L-18	0.0760	0.0076	117.70	12002			66.76			0.000252		
L-19	0.0840	0.0084	127.50	13001			72.31			0.000279		
L-20	0.0890	0.0089	137.30	14001			77.87			0.000295		
L-21	0.0950	0.0095	147.10	15000			83.43			0.000315		
L-22	0.1020	0.0102	156.90	15999			88.99			0.000338		
L-23	0.1080	0.0108	166.70	16999			94.55			0.000358		
L-24	0.1120	0.0112	176.50	17998			100.11			0.000371		
L-25	0.1180	0.0118	186.50	19018			105.78			0.000391		
L-26	0.1200	0.0120	195.20	19905			110.71			0.000398		
L-27	0.1240	0.0124	206.30	21037			117.01			0.000411		
L-28	0.1300	0.0130	216.50	22077			122.79			0.000431		

Tabulaciones							
σ _u (0.000050) (kg/cm ²)				ε(0.40 Δ Max)			
item	c unitaria	item	σ _u	item	ε _u	item	c unitaria
A	0.000033	D	11.12	A	117.01	D	0.00041
B	0.00005	E	12.87954	B	123.33	E	0.00043
C	0.000060	F	13.90	C	122.79	F	0.00043

σ_u= 12.87954 E_{cs} 288361.87 c unitaria= 0.000433011



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Secundina Esther Fernández
 ING. CIVIL
 REG. C.O.P. 6953

Av. Vicente Ruso Lote 1 S/N - Distrito de Chiclayo - Provincia de Chiclayo - Lambayeque RUC: 20487357465
 Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos
 948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250
 E-mail: servicios_lab@hotmail.com.

INFORME DE ENSAYO

METODO DE ENSAYO

MÉTODO ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ELASTICIDAD ESTÁTICO Y DE LA RELACIÓN DE POISSON DEL CONCRETO SOMETIDO A COMPRESIÓN

REFERENCIA NORMATIVA

ASTM C - 469

PROYECTO

"Adición De Fibras De Polipropileno Para Mejorar Las Propiedades Mecánicas Y Físicas Del Concreto Fc=280kg/Cm2-Chiclayo"

CLIENTE

Angulo Quiroz, Paul Alejandro - Tineo Carrasco, Juan Paolo.

TIPO DE PRODUCTO

Concreto

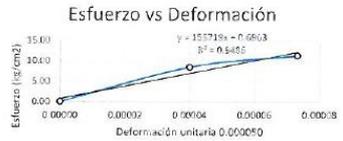
Fc: 280 kg/cm² 100%: 326.10 Kn
 Fibra de Polipropileno: 1.5% 40%: 130.44 Kn

Fecha de moldeo: 12/09/2023
 Fecha de rotura: 19/09/2023
 Edad (días): 7

Lectura	Deformación		Carga		Diámetro cm	Altura cm	σ_u (Kg/cm ²)	Esfuerzo S2 (40% σ_u) Kg/cm ²	ϵ (0.40 Δ Max)	ϵ unitaria	Esfuerzo S1 (0.000050) Kg/cm ²	E_c Kg/cm ²
	mm	cm	KN	Kgf								
L-1	0.0000	0.0000	0.00	0	15.0	30.0	0.00	74.97	0.000557499	0.000000	9.299214	129400
L-2	0.0010	0.0001	4.90	500			2.82			0.000003		
L-3	0.0060	0.0006	9.80	999			5.63			0.000020		
L-4	0.0120	0.0012	14.70	1499			8.45			0.000040		
L-5	0.0220	0.0022	19.60	1999			11.26			0.000073		
L-6	0.0290	0.0029	24.50	2498			14.08			0.000097		
L-7	0.0350	0.0035	29.40	2998			16.90			0.000117		
L-8	0.0380	0.0038	34.30	3498			19.71			0.000126		
L-9	0.0430	0.0043	39.20	3997			22.53			0.000143		
L-10	0.0470	0.0047	44.10	4497			25.35			0.000156		
L-11	0.0510	0.0051	49.00	4997			28.16			0.000170		
L-12	0.0600	0.0060	58.80	5996			33.79			0.000200		
L-13	0.0730	0.0073	68.60	6995			39.43			0.000243		
L-14	0.0860	0.0086	78.60	8015			45.17			0.000286		
L-15	0.0900	0.0090	88.30	9004			50.75			0.000300		
L-16	0.0960	0.0096	98.10	10003			56.38			0.000320		
L-17	0.1010	0.0101	107.90	11003			62.01			0.000336		
L-18	0.1090	0.0109	109.00	11115			62.65			0.000363		
L-19	0.1150	0.0115	111.20	11339			63.91			0.000383		

Tabulaciones			
$\sigma_u(0.000050)$ (kg/cm ²)		$\epsilon(0.40 \Delta$ Max)	
item	ϵ unitaria	item	σ_u
A	0.000040	D	8.45
B	0.00005	E	9.30
C	0.000073	F	11.26
		A	62.65
		B	74.97
		C	63.91
		D	62.65
		E	74.97
		F	63.91

$\sigma_u =$ 9.299214 $E_c =$ 129399.56 ϵ unitaria = 0.000557499



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Secundino Buzza Fernández
 ING. CIVIL
 REG. CIP. 149273

Av. Vicente Ruso Lote 1 S/N - Distrito de Chiclayo - Provincia de Chiclayo - Lambayeque RUC: 20487357465
 Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos
 948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250
 E-mail: servicios_lab@hotmail.com.

INFORME DE ENSAYO

METODO DE ENSAYO

REFERENCIA NORMATIVA
 PROYECTO
 CLIENTE
 TIPO DE PRODUCTO

MÉTODO ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ELASTICIDAD ESTÁTICO Y DE LA RELACIÓN DE POISSON DEL CONCRETO SOMETIDO A COMPRESIÓN

ASTM C - 469
 "Adición De Fibras De Polipropileno Para Mejorar Las Propiedades Mecánicas Y Físicas Del Concreto Fe=280kg/Cm2-Chiclayo"
 Angulo Quiroz, Paul Alejandro - Tineo Carrasco, Jhan Paolo.
 Concreto

f_c: 280 kg/cm² 100%: 330.50 Kn Fecha de moldeo: 12/09/2023
 Fibra de Polipropileno: 1.5% 40%: 132.20 Kn Fecha de rotura: 19/09/2023
 Edad (días): 7

Lectura	Deformación		Carga		Diámetro cm	Altura cm	σ _a (Kg/cm ²)	Esfuerzo S2 (40%σ _a) Kg/cm ²	ε (0.40 Δ Max)	ε unitaria ε ₂	Esfuerzo S1 (0.00050) Kg/cm ²	E _c Kg/cm ²
	mm	cm	KN	Kgf								
L-1	0.0000	0.0000	0.00	0	15.1	30.12	0.00	75.28	0.00046637	0.000000	8.962079	159270
L-2	0.0010	0.0001	4.90	500			2.79					
L-3	0.0060	0.0006	9.80	999			5.58					
L-4	0.0140	0.0014	14.70	1499			8.37					
L-5	0.0190	0.0019	19.60	1999			11.16					
L-6	0.0230	0.0023	24.50	2498			13.95					
L-7	0.0280	0.0028	29.40	2998			16.74					
L-8	0.0350	0.0035	34.30	3498			19.53					
L-9	0.0400	0.0040	39.20	3997			22.32					
L-10	0.0460	0.0046	44.10	4497			25.11					
L-11	0.0510	0.0051	49.00	4997			27.90					
L-12	0.0640	0.0064	58.80	5996			33.48					
L-13	0.0760	0.0076	68.60	6995			39.06					
L-14	0.0880	0.0088	78.60	8015			44.76					
L-15	0.0940	0.0094	88.30	9004			50.28					
L-16	0.1010	0.0101	98.10	10003			55.86					
L-17	0.1090	0.0109	102.60	10462			58.42					
L-18	0.1220	0.0122	118.50	12084			67.48					
L-19	0.1340	0.0134	127.40	12991			72.54					

Tabulaciones				ε(0.40 Δ Max)			
σ _u (0.00050) (kg/cm ²)				ε unitaria			
ítem	ε unitaria	ítem	σ _u	ítem	σ _u	ítem	ε unitaria
A	0.000046	D	8.37	A	67.48	D	0.000405
B	0.000005	E	8.96	B	75.28	E	0.000466
C	0.000063	F	11.16	C	72.54	F	0.000443

σ_u= 8.96208 E_c= 159270.23 ε unitaria= 0.000466374



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Secundino Bujía Fernández
 ING. CIVIL
 REG. CH. 169973

Av. Vicente Ruso Lote 1 S/N - Distrito de Chiclayo - Provincia de Chiclayo - Lambayeque RUC: 20487357465
 Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos
 948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250
 E-mail: servicios_lab@hotmail.com.

INFORME DE ENSAYO

METODO DE ENSAYO

MÉTODO ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ELASTICIDAD ESTÁTICO Y DE LA RELACION DE POISSON DEL CONCRETO SOMETIDO A COMPRESIÓN

REFERENCIA NORMATIVA

ASTM C - 469

PROYECTO

"Adición De Fibras De Polipropileno Para Mejorar Las Propiedades Mecánicas Y Físicas Del Concreto Fc=280kg/Cm2-Chiclayo"

CLIENTE

Angulo Quiroz, Paul Alejandro - Tineo Carrasco, Jhan Paolo.

TIPO DE PRODUCTO

Concreto

f_c: 280 kg/cm² 100%: 327.40 Kn
 Fibra de Polipropileno: 1.5% 40%: 130.96 Kn

Fecha de moldeo: 12/09/2023
 Fecha de rotura: 19/09/2023

Edad (días): 7

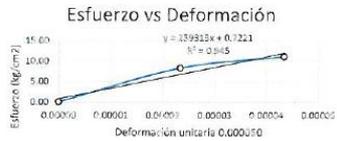
Lectura	Deformación		Carga		Diámetro	Altura	σ _s (Kg/cm ²)	Esfuerzo S2 (40%σ _s) Kg/cm ²	ε (0.40 Δ Max)	ε unitaria ε _s (S _s)	Esfuerzo S1 (0.000050) Kg/cm ²	E _c Kg/cm ²
	mm	cm	KN	Xgf								
L-1	0.0000	0.0000	0.00	0	15.1	30	0.00	74.28	0.00045067	0.000000	11.734116	156096
L-2	0.0006	0.0001	4.90	500			2.78			0.000002		
L-3	0.0020	0.0002	9.80	999			5.56			0.000007		
L-4	0.0070	0.0007	14.70	1499			8.34			0.000023		
L-5	0.0130	0.0013	19.60	1999			11.12			0.000043		
L-6	0.0220	0.0022	24.50	2498			13.90			0.000073		
L-7	0.0320	0.0032	29.40	2998			16.67			0.000107		
L-8	0.0470	0.0047	34.30	3498			19.45			0.000157		
L-9	0.0540	0.0054	39.20	3997			22.23			0.000180		
L-10	0.0620	0.0062	44.10	4497			25.01			0.000207		
L-11	0.0700	0.0070	49.00	4997			27.79			0.000233		
L-12	0.0790	0.0079	58.80	5996			33.35			0.000263		
L-13	0.0880	0.0088	68.60	6995			38.91			0.000293		
L-14	0.0960	0.0096	78.50	8015			44.58			0.000320		
L-15	0.1010	0.0101	88.30	9004			50.08			0.000337		
L-16	0.1120	0.0112	98.10	10003			55.64			0.000373		
L-17	0.1180	0.0118	102.60	10462			58.19			0.000393		
L-18	0.1240	0.0124	118.50	12084			67.21			0.000413		
L-19	0.1320	0.0132	127.40	12991			72.26			0.000440		

Tabulaciones							
σ _u (0.000050) (kg/cm ²)				ε(0.40 Δ Max)			
item	ε unitaria	item	σ _u	item	σ _u	item	ε unitaria
A	0.000043	D	11.12	A	67.21	D	0.000413
B	0.000005	E	11.73	B	74.28	E	0.000451
C	0.000073	F	13.90	C	72.26	F	0.000440

σ_u= 11.73412

E_c= 156095.99

ε unitaria= 0.000450667



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Secundino Ortega Fernández
 INGENIERO CIVIL
 REG. C.F. 150273

Av. Vicente Ruso Lote 1 S/N - Distrito de Chiclayo - Provincia de Chiclayo - Lambayeque RUC: 20487357465
 Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos
 948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250
 E-mail: servicios_lab@hotmail.com.

INFORME DE ENSAYO

METODO DE ENSAYO

MÉTODO ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ELASTICIDAD ESTÁTICO Y DE LA RELACIÓN DE POISSON DEL CONCRETO SOMETIDO A COMPRESIÓN

REFERENCIA NORMATIVA

ASTM C - 469

PROYECTO

"Adición De Fibras De Polipropileno Para Mejorar Las Propiedades Mecánicas Y Físicas Del Concreto Fe=280kg/Cm2-Chiclayo"

CLIENTE

Angulo Quiroz, Paul Alejandro - Tineo Carrasco, Jhon Paolo.

TIPO DE PRODUCTO

Concreto

f_c: 280 kg/cm² 100%: 469.30 Kn
 Fibra de Polipropileno: 1.5% 40%: 187.72 Kn

Fecha de moldeo: 12/09/2023
 Fecha de rotura: 26/09/2023
 Edad (días): 14

Lectura	Deformación		Carga		Diámetro	Altura	σ _c	Esfuerzo S2	ε	ε unitaria	Esfuerzo S1	E _s		
	mm	cm	KN	Kgf									cm	cm
L-1	0.0000	0.0000	0.00	0	15.1	30.13	0.00	106.89	0.00047217	0.000000	12.382449	223866		
L-2	0.0007	0.0001	4.90	500									2.79	0.000002
L-3	0.0040	0.0004	9.80	999									5.58	0.000013
L-4	0.0070	0.0007	14.70	1499									8.37	0.000023
L-5	0.0120	0.0012	19.60	1999									11.16	0.000040
L-6	0.0190	0.0019	24.50	2498									13.95	0.000063
L-7	0.0260	0.0026	29.40	2998									16.74	0.000086
L-8	0.0320	0.0032	34.30	3498									19.53	0.000106
L-9	0.0370	0.0037	39.20	3997									22.32	0.000123
L-10	0.0420	0.0042	44.10	4497									25.11	0.000139
L-11	0.0530	0.0053	49.00	4997									27.90	0.000176
L-12	0.0600	0.0060	58.80	5996									33.48	0.000199
L-13	0.0680	0.0068	68.60	6995									39.06	0.000226
L-14	0.0740	0.0074	78.60	8015									44.76	0.000246
L-15	0.0800	0.0080	88.30	9004									50.28	0.000266
L-16	0.0870	0.0087	98.10	10003									55.86	0.000289
L-17	0.0920	0.0092	107.90	11003									61.44	0.000305
L-18	0.1000	0.0100	117.70	12002									67.02	0.000332
L-19	0.1060	0.0106	127.64	13016									72.68	0.000352

Tabulaciones							
ε _c (0.000050) (kg/cm ²)				ε(0.40 Δ Max)			
item	ε unitaria	item	σ _c	item	σ _c	item	ε unitaria
A	0.000040	D	11.16	A	67.02	D	0.00033
B	0.00005	E	12.38245	B	106.89	E	0.00047
C	0.000063	F	13.95	C	72.68	F	0.00035

σ_c= 12.38245 E_s= 223866.20 ε unitaria= 0.000472173



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
 Secundino Rojas-Ramírez
 ING. CIVIL
 REG. CIP 189270

INFORME DE ENSAYO

METODO DE ENSAYO

MÉTODO ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ELASTICIDAD ESTÁTICO Y DE LA RELACIÓN DE POISSON DEL CONCRETO SOMETIDO A COMPRESIÓN

REFERENCIA NORMATIVA

ASTM C - 469

PROYECTO

"Adición De Fibras De Polipropileno Para Mejorar Las Propiedades Mecánicas Y Físicas Del Concreto Fc=280kg/Cm2-Chiclayo"

CLIENTE

Angulo Quiroz, Paul Alejandro - Tineo Carrasco, Jhan Paolo.

TIPO DE PRODUCTO

Concreto

Fc: 280 kg/cm2 100%: 472.30 Kn
 Fibra de Polipropileno: 1.5% 40%: 188.92 Kn

Fecha de moldeo: 12/09/2023
 Fecha de rotura: 26/09/2023

Lectura	Deformación		Carga		Diámetro cm	Altura cm	σ_c (Kg/cm ²)	Esfuerzo S2 (40% σ_c) Kg/cm ²	ϵ (0.40 Δ Max)	c unitaria c ₂ (S ₂)	Esfuerzo S1 (0.000050) Kg/cm ²	E _c Kg/cm ²
	mm	cm	KN	Kgf								
L-1	0.0000	0.0000	0.00	0	15.0	30.13	108.58	0.0004613	0.000139	13.172948	231965	
L-2	0.0000	0.0000	4.90	500								0.000000
L-3	0.0010	0.0001	9.80	999								0.000000
L-4	0.0050	0.0005	14.70	1499								0.000017
L-5	0.0110	0.0011	19.60	1999								0.000037
L-6	0.0170	0.0017	24.50	2498								0.000056
L-7	0.0240	0.0024	29.40	2998								0.000080
L-8	0.0310	0.0031	34.30	3498								0.000103
L-9	0.0370	0.0037	39.20	3997								0.000123
L-10	0.0420	0.0042	44.10	4497								0.000139
L-11	0.0470	0.0047	49.00	4997								0.000156
L-12	0.0530	0.0053	53.80	5596								0.000176
L-13	0.0620	0.0062	68.60	6995								0.000206
L-14	0.0690	0.0069	78.60	8015								0.000229
L-15	0.0750	0.0075	88.30	9004								0.000249
L-16	0.0830	0.0083	98.10	10003								0.000275
L-17	0.0900	0.0090	107.90	11003								0.000299
L-18	0.0960	0.0096	117.70	12002								0.000319
L-19	0.1020	0.0102	127.64	13016								0.000339

Tabulaciones					
$\epsilon_u(0.000050)$ (kg/cm ²)			$\epsilon(0.40 \Delta$ Max)		
item	c unitaria	item	cu	item	c unitaria
A	0.000037	D	11.26	A	67.65
B	0.00005	E	13.17295	B	108.58
C	0.000056	F	14.08	C	73.36

$\sigma_u = 13.17295$ $E_c = 231964.89$ $c_{unitaria} = 0.000461301$



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Secundino B. Fernández
 ING. CIVIL
 REG. CIP. 169273

Av. Vicente Ruso Lote 1 S/N - Distrito de Chiclayo - Provincia de Chiclayo - Lambayeque RUC: 20487357465
 Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos
 948 852 522 - 954 131 476 - 998 928 250
 E-mail: servicios_lab@hotmail.com.

INFORME DE ENSAYO

METODO DE ENSAYO

REFERENCIA NORMATIVA
 PROYECTO
 CLIENTE
 TIPO DE PRODUCTO

MÉTODO ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ELASTICIDAD ESTÁTICO Y DE LA RELACIÓN DE POISSON DEL CONCRETO SOMETIDO A COMPRESIÓN
 ASTM C - 469
 "Adición De Fibras De Polipropileno Para Mejorar Las Propiedades Mecánicas Y Físicas Del Concreto Fc=280kg/Cm2-Chiclayo"
 Angulo Quiroz, Paul Alejandro - Tineo Carrasco, Jhan Paolo.
 Concreto

f: 280 kg/cm2 100%: 470.10 Kn Fecha de moldeo: 12/09/2023
 Fibra de Polipropileno: 1,3% 40%: 188.04 Kn Fecha de rotura: 26/09/2023
 Edad (días): 14

Lectura	Deformacion		Carga		Diámetro cm	Altura cm	σ_c (Kg/cm ²)	Esfuerzo S2 (40% σ_c) Kg/cm ²	ϵ (0.40 Δ Max)	ϵ unitaria ϵ_s (S _i)	Esfuerzo S1 (0.00050) Kg/cm ²	E _c Kg/cm ²
	mm	cm	KN	Kgf								
L-1	0.0000	0.0000	0.00	0	15.0	30.15	0.00	108.07	0.00047913	0.000000	10.490482	227398
L-2	0.0006	0.0001	4.90	500			2.82					
L-3	0.0070	0.0007	9.80	999			5.63					
L-4	0.0100	0.0010	14.70	1499			8.45					
L-5	0.0170	0.0017	19.60	1999			11.26					
L-6	0.0220	0.0022	24.50	2498			14.08					
L-7	0.0280	0.0028	29.40	2998			16.90					
L-8	0.0380	0.0038	34.30	3498			19.71					
L-9	0.0490	0.0049	39.20	3997			22.53					
L-10	0.0560	0.0056	44.10	4497			25.35					
L-11	0.0610	0.0061	49.00	4997			28.16					
L-12	0.0690	0.0069	58.80	5996			33.79					
L-13	0.0760	0.0076	68.60	6995			39.43					
L-14	0.0810	0.0081	78.60	8015			45.17					
L-15	0.0880	0.0088	88.30	9004			50.75					
L-16	0.0920	0.0092	98.10	10003			56.38					
L-17	0.0970	0.0097	107.90	11003			62.01					
L-18	0.1020	0.0102	117.70	12002			67.65					
L-19	0.1080	0.0108	127.64	13016			73.36					

ou(0.00050) (kg/cm2)		ϵ (0.40 Δ Max)	
item	ϵ unitaria	item	ϵ unitaria
A	0.00033	D	8.45
B	0.00005	E	10.49048
C	0.00056	F	11.26
		G	73.36

$\sigma_u = 10.49048$ ϵ unitaria = 0.000479134
 $E_c = 227397.86$



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
 Secundino Burgos Fernández
 ING. CIVIL
 REG. CIP 169570

Av. Vicente Ruso Lote 1 S/N - Distrito de Chiclayo - Provincia de Chiclayo - Lambayeque RUC: 20487357465
 Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos
 948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250
 E-mail: servicios_lab@hotmail.com

INFORME DE ENSAYO

METODO DE ENSAYO

MÉTODO ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ELASTICIDAD ESTÁTICO Y DE LA RELACIÓN DE POISSON DEL CONCRETO SOMETIDO A COMPRESIÓN

REFERENCIA NORMATIVA

ASTM C - 469

PROYECTO

"Adición De Fibras De Polipropileno Para Mejorar Las Propiedades Mecánicas Y Físicas Del Concreto Fc=280kg/Cm2-Chiclayo"

CLIENTE

Angulo Quiroz, Paul Alejandro - Tineo Conasco, Jhan Paolo.

TIPO DE PRODUCTO

Concreto

Fc: 280 kg/cm² 100%: 506.10 Kn
 Fibra de Polipropileno: 1.5% 40%: 202.44 Kn

Fecha de moldeo: 12/09/2023
 Fecha de rotura: 10/10/2023

Edad (días): 28

Lectura	Deformación		Carga		Diámetro	Altura	σ_a	Esfuerzo S2	ϵ	ϵ unitaria	Esfuerzo S1	E_c
	mm	cm	KN	Xgf								
L-1	0.0000	0.0000	0.00	0	15.1	30.13	0.00			0.000000	14.616280	264208
L-2	0.0000	0.0000	4.90	500			2.78			0.000000		
L-3	0.0030	0.0003	9.80	999			5.55			0.000010		
L-4	0.0060	0.0006	14.70	1499			8.33			0.000020		
L-5	0.0080	0.0008	19.60	1999			11.10			0.000027		
L-6	0.0140	0.0014	24.50	2498			13.88			0.000046		
L-7	0.0180	0.0018	29.40	2998			16.65			0.000060		
L-8	0.0220	0.0022	34.30	3498			19.43			0.000073		
L-9	0.0280	0.0028	39.20	3997			22.20			0.000093		
L-10	0.0320	0.0032	44.10	4497			24.98			0.000106		
L-11	0.0390	0.0039	49.00	4997			27.75			0.000129		
L-12	0.0420	0.0042	58.80	5996			33.31			0.000139		
L-13	0.0470	0.0047	68.60	6995			38.86			0.000156		
L-14	0.0530	0.0053	78.50	8015			44.52	114.67	0.00042868	0.000176		
L-15	0.0590	0.0059	88.30	9004			50.01			0.000196		
L-16	0.0650	0.0065	98.10	10003			55.57			0.000216		
L-17	0.0710	0.0071	107.90	11003			61.12			0.000236		
L-18	0.0760	0.0076	117.70	12002			66.67			0.000252		
L-19	0.0840	0.0084	127.50	13001			72.22			0.000279		
L-20	0.0890	0.0089	137.30	14001			77.77			0.000295		
L-21	0.1010	0.0101	147.10	15000			83.32			0.000335		
L-22	0.1060	0.0106	156.90	15999			88.87			0.000352		
L-23	0.1100	0.0110	166.70	16999			94.42			0.000365		
L-24	0.1150	0.0115	176.50	17998			99.97			0.000382		
L-25	0.1200	0.0120	186.50	19018			105.64			0.000398		
L-26	0.1250	0.0125	195.20	19905			110.57			0.000415		

Tabulaciones				$\epsilon(0.40 \Delta \text{ Max})$			
item	ϵ unitaria	item	σ_u	item	σ_u	item	ϵ unitaria
A	0.000046	D	13.88	A	105.64	D	0.00040
B	0.00005	E	14.61628	B	114.67	E	0.00043
C	0.000060	F	16.65	C	110.57	F	0.00041

$\sigma_u = 14.61628$ $E_c = 264208.03$ ϵ unitaria = 0.000428679



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Secundino Borda Fernández
 ING. CIVIL
 REG. O.R.P. 13502-73

Av. Vicente Ruso Lote 1 S/N - Distrito de Chiclayo - Provincia de Chiclayo - Lambayeque RUC: 20487357465
 Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos
 948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250
 E-mail: servicios_lab@hotmail.com

INFORME DE ENSAYO

METODO DE ENSAYO

MÉTODO ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ELASTICIDAD ESTÁTICO Y DE LA RELACIÓN DE POISSON DEL CONCRETO SOMETIDO A COMPRESIÓN

REFERENCIA NORMATIVA

ASTM C - 469

PROYECTO

"Adición De Fibras De Polipropileno Para Mejorar Las Propiedades Mecánicas Y Físicas Del Concreto Fc=280kg/Cm2-Chiclayo"

CLIENTE

Angulo Quiroz, Paul Alejandro - Tince Carrasco, Jhan Paolo.

TIPO DE PRODUCTO

Concreto

Fc: 280 kg/cm2
 Fibra de Polipropileno: 1.5%

100%: 509.30 Kn
 40%: 203.72 Kn

Fecha de moldeo: 12/09/2023
 Fecha de rotura: 10/10/2023
 Edad (días): 28

Lectura	Deformación		Carga		Diámetro	Altura	σ_c	Esfuerzo S2	ϵ	ϵ unitaria	Esfuerzo S1	E_c	
	mm	cm	KN	Kgf									cm
L-1	0.0000	0.0000	0.00	0	15.1	30.04	0.00	116.31	0.0004424	0.0000000	14.006613	260716	
L-2	0.0000	0.0000	4.90	500			2.80						0.0000000
L-3	0.0020	0.0002	9.80	999			5.60						0.0000007
L-4	0.0030	0.0003	14.70	1499			8.39						0.0000010
L-5	0.0070	0.0007	19.60	1999			11.19						0.0000023
L-6	0.0150	0.0015	24.50	2498			13.99						0.0000050
L-7	0.0180	0.0018	29.40	2998			16.79						0.0000060
L-8	0.0250	0.0025	34.30	3498			19.58						0.0000083
L-9	0.0280	0.0028	39.20	3997			22.38						0.0000093
L-10	0.0320	0.0032	44.10	4497			25.18						0.000107
L-11	0.0390	0.0039	49.00	4997			27.98						0.000130
L-12	0.0420	0.0042	58.80	5996			33.57						0.000140
L-13	0.0470	0.0047	68.60	6995			39.17						0.000156
L-14	0.0530	0.0053	78.60	8015			44.88						0.000176
L-15	0.0590	0.0059	88.30	9004			50.41						0.000196
L-16	0.0650	0.0065	98.10	10003			56.01						0.000216
L-17	0.0710	0.0071	107.90	11003			61.60						0.000236
L-18	0.0760	0.0076	117.70	12002			67.20						0.000253
L-19	0.0850	0.0085	127.50	13001			72.79						0.000283
L-20	0.0890	0.0089	137.30	14001			78.39						0.000296
L-21	0.0950	0.0095	147.10	15000			83.98						0.000316
L-22	0.1020	0.0102	156.90	15999			89.58						0.000340
L-23	0.1120	0.0112	166.70	16999			95.18						0.000373
L-24	0.1180	0.0118	176.50	17998			100.77						0.000393
L-25	0.1230	0.0123	186.50	19018			106.48						0.000409
L-26	0.1280	0.0128	195.20	19905			111.45						0.000426

Tabulaciones							
$\sigma_u(0.000050) (kg/cm^2)$				$\epsilon(0.40 \Delta \text{ Max})$			
item	ϵ unitaria	item	σ_u	item	σ_u	item	ϵ unitaria
A	0.000050	D	13.99	A	106.48	D	0.00041
B	0.00005	E	14.00661	B	116.31	E	0.00044
C	0.000060	F	16.79	C	111.45	F	0.00043

$\sigma_u =$ 14.00661 ϵ unitaria = 0.000442399

$E_c =$ 260716.30



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
 Secundino Bixio Fernández
 ING. CIVIL
 REG. CIP. 1892-73

Av. Vicente Ruso Lote 1 S/N - Distrito de Chiclayo - Provincia de Chiclayo - Lambayeque RUC: 20487357465
 Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos
 948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250
 E-mail: servicios_lab@hotmail.com.

INFORME DE ENSAYO

METODO DE ENSAYO

MÉTODO ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ELASTICIDAD ESTÁTICO Y DE LA RELACIÓN DE POISSON DEL CONCRETO SOMETIDO A COMPRESIÓN

REFERENCIA NORMATIVA

ASTM C - 469

PROYECTO

"Adición De Fibras De Polipropileno Para Mejorar Las Propiedades Mecánicas Y Físicas Del Concreto Fc=280kg/Cm2-Chiclayo"

CLIENTE

Angulo Quiroz, Paul Alejandro - Tineo Carrasco, Jhan Paolo.

TIPO DE PRODUCTO

Concreto

Fc: 280 kg/cm² 100%: 508.70 Kn Fecha de moldeo: 12/09/2023
 Fibra de Polipropileno: 1.5% 40%: 203.48 Kn Fecha de rotura: 10/10/2023
 Edad (días): 28

Lectura	Deformación		Carga		Diámetro cm	Altura cm	σ_c (Kg/cm ²)	Esfuerzo S2 (40% σ_c) Kg/cm ²	ϵ (0.40 Δ Max)	ϵ_c (S _c)	Esfuerzo S1 (0.000050) Kg/cm ²	E _c Kg/cm ²
	mm	cm	KN	Kgf								
L-1	0.0000	0.0000	0.00	0	15.1	30.12	0.00	115.71	0.00044757	0.000000	11.169863	262959
L-2	0.0000	0.0000	4.90	500			2.79			0.000000		
L-3	0.0070	0.0007	9.80	999			5.57			0.000023		
L-4	0.0100	0.0010	14.70	1499			8.36			0.000033		
L-5	0.0150	0.0015	19.60	1999			11.15			0.000050		
L-6	0.0220	0.0022	24.50	2498			13.93			0.000073		
L-7	0.0260	0.0026	29.40	2998			16.72			0.000086		
L-8	0.0300	0.0030	34.30	3498			19.51			0.000100		
L-9	0.0350	0.0035	39.20	3997			22.29			0.000116		
L-10	0.0390	0.0039	44.10	4497			25.08			0.000129		
L-11	0.0440	0.0044	49.00	4997			27.86			0.000146		
L-12	0.0490	0.0049	53.80	5396			30.64			0.000163		
L-13	0.0550	0.0055	58.60	5895			33.41			0.000183		
L-14	0.0600	0.0060	63.40	6394			36.19			0.000199		
L-15	0.0680	0.0068	68.20	6893			38.96			0.000226		
L-16	0.0750	0.0075	73.00	7292			41.74			0.000249		
L-17	0.0870	0.0087	81.40	8090			47.51			0.000289		
L-18	0.0910	0.0091	85.80	8488			49.28			0.000302		
L-19	0.0960	0.0096	90.20	8886			51.05			0.000319		
L-20	0.1010	0.0101	94.60	9284			52.82			0.000335		
L-21	0.1050	0.0105	99.00	9682			54.59			0.000349		
L-22	0.1100	0.0110	103.40	10080			56.36			0.000365		
L-23	0.1150	0.0115	107.80	10478			58.13			0.000382		
L-24	0.1200	0.0120	112.20	10876			59.90			0.000398		
L-25	0.1270	0.0127	121.00	11774			63.67			0.000422		
L-26	0.1310	0.0131	125.40	12172			65.44			0.000435		

Tabulaciones					
$\sigma_u(0.000050)$ (kg/cm ²)			$\epsilon(0.40 \Delta \text{ Max})$		
item	ϵ unitaria	item	σ_u	item	ϵ unitaria
A	0.000050	D	11.15	A	106.06
B	0.00005	E	11.16986	B	115.71
C	0.000073	F	13.93	C	111.00

$\sigma_u = 11.16986$ ϵ unitaria = 0.000447566
 $E_c = 262959.05$



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Secundino Burgos Fernández
 INGENIERO
 REG. CIP. 1350

Av. Vicente Ruso Lote 1 S/N - Distrito de Chiclayo - Provincia de Chiclayo - Lambayeque RUC: 20487357465
 Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos
 948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250
 E-mail: servicios_lab@hotmail.com.

INFORME DE ENSAYO

METODO DE ENSAYO

MÉTODO ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ELASTICIDAD ESTÁTICO Y DE LA RELACIÓN DE POISSON DEL CONCRETO SOMETIDO A COMPRESIÓN

REFERENCIA NORMATIVA

ASTM C - 469

PROYECTO

"Adición De Fibras De Polipropileno Para Mejorar Las Propiedades Mecánicas Y Físicas Del Concreto Fc=280kg/Cm2-Chiclayo"

CLIENTE

Angulo Quiroz, Paul Alejandro - Tinco Carrasco, Jhan Paolo.

TIPO DE PRODUCTO

Concreto

Fc: 280 kg/cm2 100%: 325.90 Kn
 Fibra de Polipropileno: 2.5% 40%: 130.36 Kn

Fecha de moldeo: 12/09/2023
 Fecha de rotura: 19/09/2023
 Edad (días): 7

Lectura	Deformación		Carga		Diámetro cm	Altura cm	ε _s (Kg/cm ²)	Esfuerzo S2 (40%σ _{cs}) Kg/cm ²	ε (0.40 Δ Max)	ε unitaria ε _s (S ₂)	Esfuerzo S1 (0.000050) Kg/cm ²	E _s Kg/cm ²
	mm	cm	KN	Kgf								
L-1	0.0000	0.0000	0.00	0	15.1	30.1	0.00	74.23	0.00042332	0.000000	11.453716	168159
L-2	0.0000	0.0000	4.50	500			2.79			0.000000		
L-3	0.0030	0.0003	9.80	999			5.58			0.000010		
L-4	0.0080	0.0008	14.70	1499			8.37			0.000027		
L-5	0.0140	0.0014	19.60	1999			11.16			0.000047		
L-6	0.0240	0.0024	24.50	2498			13.95			0.000080		
L-7	0.0290	0.0029	29.40	2998			16.74			0.000096		
L-8	0.0350	0.0035	34.30	3408			19.53			0.000116		
L-9	0.0420	0.0042	39.20	3997			22.32			0.000140		
L-10	0.0470	0.0047	44.10	4497			25.11			0.000156		
L-11	0.0520	0.0052	49.00	4997			27.90			0.000173		
L-12	0.0620	0.0062	58.80	5996			33.48			0.000206		
L-13	0.0730	0.0073	68.60	6995			39.06			0.000243		
L-14	0.0870	0.0087	78.60	8015			44.76			0.000289		
L-15	0.0960	0.0096	88.50	9004			50.28			0.000319		
L-16	0.1000	0.0100	98.10	10003			55.86			0.000332		
L-17	0.1040	0.0104	107.90	11003			61.44			0.000346		
L-18	0.1080	0.0108	109.00	11115			62.07			0.000359		
L-19	0.1100	0.0110	111.20	11339			63.32			0.000365		

Tabulaciones							
σ _u (0.000050) (kg/cm ²)				ε(0.40 Δ Max)			
item	c unitaria	item	σ _u	item	σ _u	item	c unitaria
A	0.000047	D	11.16	A	62.07	D	0.000359
B	0.00005	E	11.45	B	74.23	E	0.000423
C	0.000080	F	13.95	C	63.32	F	0.000365

σ_u= 11.45372 E_s= 168159.41 c unitaria= 0.000423316



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Secundino Egozabal Fernández
 ING. CIVIL
 REG. CIP 169270

Av. Vicente Ruso Lote 1 S/N - Distrito de Chiclayo - Provincia de Chiclayo - Lambayeque RUC: 20487357465
 Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos
 948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250
 E-mail: servicios_lab@hotmail.com.

INFORME DE ENSAYO

METODO DE ENSAYO

REFERENCIA NORMATIVA

PROYECTO

CLIENTE

TIPO DE PRODUCTO

MÉTODO ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ELASTICIDAD ESTÁTICO Y DE LA RELACIÓN DE POISSON DEL CONCRETO SOMETIDO A COMPRESIÓN

ASTM C - 469

"Adición De Fibras De Polipropileno Para Mejorar Las Propiedades Mecánicas Y Físicas Del Concreto Fc=280kg/Cm2-Chiclayo"

Angulo Quiroz, Paul Alejandro - Tingo Carrasco, Jhan Paolo.

Concreto

Fc: 280 kg/cm2 100%: 329.10 Kn
 Fibra de Polipropileno: 2.5% 40%: 131.64 Kn

Fecha de moldeo: 12/09/2023
 Fecha de rotura: 19/09/2023

Edad (días): 7

Lectura	Deformación		Carga		Diámetro cm	Altura cm	σ_c (Kg/cm ²)	Esfuerzo S2 (40% σ_{uj} Kg/cm ²)	ϵ (0.40 Δ Max)	ϵ_2 (S ₂)	Esfuerzo S1 (0.000050) Kg/cm ²	E _c Kg/cm ²
	mm	cm	KN	Kgf								
L-1	0.0000	0.0000	0.00	0	15.2	30.23	0.00	74.47	0.00041287	0.000000	176009	
L-2	0.0000	0.0000	4.90	500			2.77			0.000000		
L-3	0.0050	0.0005	9.80	999			5.54			0.000017		
L-4	0.0110	0.0011	14.70	1499			8.32			0.000036		
L-5	0.0160	0.0016	19.60	1999			11.09			0.000053		
L-6	0.0240	0.0024	24.50	2498			13.86			0.000079		
L-7	0.0280	0.0028	29.40	2998			16.63			0.000093		
L-8	0.0340	0.0034	34.30	3498			19.40			0.000112		
L-9	0.0400	0.0040	39.20	3997			22.17			0.000132		
L-10	0.0450	0.0045	44.10	4497			24.95			0.000149		
L-11	0.0510	0.0051	49.00	4997			27.72			0.000169		
L-12	0.0640	0.0064	58.80	5996			33.26			0.000212		
L-13	0.0750	0.0075	68.60	6995			38.81			0.000248		
L-14	0.0880	0.0088	78.60	8015			44.46			0.000291		
L-15	0.0940	0.0094	88.30	9004			49.95			0.000311		
L-16	0.1000	0.0100	98.10	10003			55.49			0.000331		
L-17	0.1070	0.0107	102.60	10462			58.04			0.000354		
L-18	0.1130	0.0113	118.50	12084			67.03			0.000374		
L-19	0.1210	0.0121	127.40	12991			72.07			0.000400		

Tabulaciones							
$\sigma_u(0.000050)$ (kg/cm ²)				$\epsilon(0.40 \Delta$ Max)			
item	ϵ unitaria	item	σ_u	item	σ_u	item	ϵ unitaria
A	0.000036	D	8.32	A	67.03	D	0.000374
B	0.00005	E	10.60	B	74.47	E	0.000413
C	0.000053	F	11.09	C	72.07	F	0.000400

$\sigma_u =$

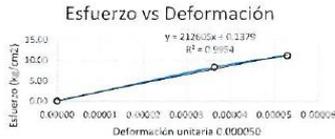
10.59659

E_c

176008.74

ϵ unitaria =

0.000412872



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Secundino Angulo Fernández
 INGENIERO
 REG. N.º 118770

INFORME DE ENSAYO

METODO DE ENSAYO

MÉTODO ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ELASTICIDAD ESTÁTICO Y DE LA RELACIÓN DE POISSON DEL CONCRETO SOMETIDO A COMPRESIÓN

REFERENCIA NORMATIVA

ASTM C - 469

PROYECTO

"Adición De Fibras De Polipropileno Para Mejorar Las Propiedades Mecánicas Y Físicas Del Concreto Fe=280kg/Cm2-Chiclayo"

CLIENTE

Angulo Quiroz, Paul Alejandro - Tineo Carrasco, Jhan Paolo.

TIPO DE PRODUCTO

Concreto

f_c: 280 kg/cm²
 Fibra de Polipropileno: 2.5%

100%: 332.40 Kn
 40%: 132.96 Kn

Fecha de moldeo: 12/09/2023
 Fecha de rotura: 19/09/2023

Edad (días): 7

Lectura	Deformación		Carga		Diámetro cm	Altura cm	σ _c (Kg/cm ²)	Esfuerzo S2 (40%σ _c) Kg/cm ²	ε (0.40 Δ Max)	ε unitaria ε _c (S _c)	Esfuerzo S1 (0.000050) Kg/cm ²	E _c Kg/cm ²
	mm	cm	KN	Xgf								
L-1	0.0000	0.0000	0.00	0	15.1	30.1	0.00	75.91	0.00041735	0.000000	12.043636	173862
L-2	0.0000	0.0000	4.90	500			2.80			0.000000		
L-3	0.0040	0.0004	9.80	999			5.60			0.000013		
L-4	0.0080	0.0008	14.70	1499			8.39			0.000027		
L-5	0.0120	0.0012	19.60	1999			11.19			0.000040		
L-6	0.0220	0.0022	24.50	2498			13.99			0.000073		
L-7	0.0290	0.0029	29.40	2998			16.79			0.000096		
L-8	0.0360	0.0036	34.30	3498			19.58			0.000120		
L-9	0.0400	0.0040	39.20	3997			22.38			0.000133		
L-10	0.0450	0.0045	44.10	4497			25.18			0.000150		
L-11	0.0510	0.0051	49.00	4997			27.98			0.000169		
L-12	0.0640	0.0064	58.80	5996			33.57			0.000213		
L-13	0.0750	0.0075	68.60	6995			39.17			0.000249		
L-14	0.0880	0.0088	78.60	8015			44.88			0.000292		
L-15	0.0940	0.0094	88.30	9004			50.41			0.000312		
L-16	0.0980	0.0098	98.10	10003			56.01			0.000326		
L-17	0.1030	0.0103	102.60	10462			58.58			0.000342		
L-18	0.1110	0.0111	118.50	12084			67.66			0.000369		
L-19	0.1200	0.0120	127.40	12991			72.74			0.000399		

Tabulaciones							
ε _c (0.000050) (kg/cm ²)				ε(0.40 Δ Max)			
item	ε unitaria	item	ε _c	item	ε _c	item	ε unitaria
A	0.000040	D	11.19	A	67.66	D	0.000369
B	0.00005	E	12.04	B	75.91	E	0.000417
C	0.000073	F	13.99	C	72.74	F	0.000399

ε_c= 12.04364 E_c= 173861.74 ε unitaria= 0.000417350



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Secundino Burga Fernández
 INGE. CIVIL
 REG. Nº 110033

INFORME DE ENSAYO

METODO DE ENSAYO

REFERENCIA NORMATIVA

PROYECTO

CLIENTE

TIPO DE PRODUCTO

MÉTODO ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ELASTICIDAD ESTÁTICO Y DE LA RELACIÓN DE POISSON DEL CONCRETO SOMETIDO A COMPRESIÓN

ASTM C - 469

"Adición De Fibras De Polipropileno Para Mejorar Las Propiedades Mecánicas Y Físicas Del Concreto Fe=280kg/Cm2-Chiclayo"

Angulo Quiroz, Paul Alejandro - Tineo Carrasco, Juan Pablo.

Concreto

F: 280 kg/cm² 100%: 461.20 Kn
Fibra de Polipropileno: 2.5% 40%: 184.48 Kn

Fecha de moldeo: 12/09/2023
Fecha de rotura: 26/09/2023

Edad (días): 14

Lectura	Deformación		Carga		Diámetro	Altura	σ_c	Esfuerzo S2	ϵ	ϵ_c (S ₂)	Esfuerzo S1	E _c	
	mm	cm	KN	Kgf									cm
L-1	0.0000	0.0000	0.00	0	15.0	30.05	0.00	105.89	0.0004769	0.000000	13.605435	216165	
L-2	0.0005	0.0001	4.90	500			2.81						0.000002
L-3	0.0010	0.0001	9.80	999			5.62						0.000003
L-4	0.0040	0.0004	14.70	1499			8.44						0.000013
L-5	0.0100	0.0010	19.60	1999			11.25						0.000033
L-6	0.0160	0.0016	24.50	2498			14.06						0.000053
L-7	0.0240	0.0024	29.40	2998			16.87						0.000080
L-8	0.0300	0.0030	34.30	3498			19.69						0.000100
L-9	0.0370	0.0037	39.20	3997			22.50						0.000123
L-10	0.0410	0.0041	44.10	4497			25.31						0.000136
L-11	0.0470	0.0047	49.00	4997			28.12						0.000156
L-12	0.0570	0.0057	58.80	5996			33.75						0.000190
L-13	0.0680	0.0068	68.60	6995			39.37						0.000226
L-14	0.0730	0.0073	78.60	8015			45.11						0.000243
L-15	0.0800	0.0080	88.30	9004			50.68						0.000266
L-16	0.0870	0.0087	98.10	10003			56.31						0.000290
L-17	0.0930	0.0093	107.90	11003			61.93						0.000309
L-18	0.1030	0.0103	117.70	12002			67.56						0.000343
L-19	0.1090	0.0109	127.64	13016			73.26						0.000363

Tabulaciones							
$\sigma_c(0.000050)$ (kg/cm ²)				$\epsilon(0.40 \Delta \text{Max})$			
item	ϵ unitaria	item	σ_c	item	σ_c	item	ϵ unitaria
A	0.000033	D	11.25	A	67.56	D	0.00034
B	0.00005	E	13.60544	B	105.89	E	0.00048
C	0.000053	F	14.06	C	73.26	F	0.00036

$\sigma_c = 13.60544$ $E_c = 216165.49$ ϵ unitaria = 0.000476905



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
Secundino Burga Hernández
ING. CIVIL
REG. CIP. 189275

Av. Vicente Ruso Lote 1 S/N - Distrito de Chiclayo - Provincia de Chiclayo - Lambayeque RUC: 20487357465
 Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos
 948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250
 E-mail: servicios_lab@hotmail.com

INFORME DE ENSAYO

METODO DE ENSAYO

MÉTODO ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ELASTICIDAD ESTÁTICO Y DE LA RELACIÓN DE POISSON DEL CONCRETO SOMETIDO A COMPRESIÓN

REFERENCIA NORMATIVA

ASTM C - 469

PROYECTO

"Adición De Fibras De Polipropileno Para Mejorar Las Propiedades Mecánicas Y Físicas Del Concreto Fc=280kg/Cm2-Chiclayo"

CLIENTE

Angulo Quiroz, Paul Alejandro - Tineo Carrasco, Juan Paolo.

TIPO DE PRODUCTO

Concreto

f_c: 280 kg/cm²
 Fibra de Polipropileno: 2.5%

100%: 451.40 Kn
 40%: 180.56 Kn

Fecha de moldeo: 12/09/2023
 Fecha de rotura: 26/09/2023

Lectura	Deformación		Carga		Diámetro cm	Altura cm	σ _s (Kg/cm ²)	Esfuerzo S2 (40%σ _s) Kg/cm ²	ε (0.40 Δ Max)	Edad (días): 14		E _s Kg/cm ²		
	mm	cm	KN	Kgf						ε unitario	Esfuerzo S1 (0.000050) Kg/cm ²			
L-1	0.0000	0.0000	0.00	0	15.1	30.13	0.00	102.95	0.00046115	0.000000	13.068401	218616		
L-2	0.0008	0.0001	4.90	500									2.79	0.000003
L-3	0.0030	0.0003	9.80	999									5.59	0.000010
L-4	0.0060	0.0006	14.70	1499									8.38	0.000020
L-5	0.0110	0.0011	19.60	1999									11.18	0.000037
L-6	0.0170	0.0017	24.50	2498									13.97	0.000056
L-7	0.0240	0.0024	29.40	2998									16.76	0.000080
L-8	0.0310	0.0031	34.30	3498									19.56	0.000103
L-9	0.0370	0.0037	39.20	3997									22.35	0.000123
L-10	0.0420	0.0042	44.10	4497									25.14	0.000139
L-11	0.0470	0.0047	49.00	4997									27.94	0.000156
L-12	0.0530	0.0053	58.80	5996									33.53	0.000176
L-13	0.0620	0.0062	68.60	6995									39.11	0.000206
L-14	0.0690	0.0069	78.60	8015									44.82	0.000229
L-15	0.0760	0.0076	88.30	9004									50.35	0.000252
L-16	0.0840	0.0084	98.10	10003									55.93	0.000279
L-17	0.0960	0.0096	107.90	11003									61.52	0.000319
L-18	0.1010	0.0101	117.70	12002									67.11	0.000335
L-19	0.1070	0.0107	127.64	13016									72.78	0.000355

Tabulaciones							
ε _u (0.000050) (kg/cm ²)				ε(0.40 Δ Max)			
item	ε unitario	item	σ _u	item	σ _u	item	ε unitario
A	0.000037	D	11.18	A	67.11	D	0.00034
B	0.000056	E	13.06840	B	102.95	E	0.00046
C	0.000056	F	13.97	C	72.78	F	0.00036

σ_u= 13.06840 E_s= 218616.19 ε unitario= 0.000461147



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
 Secundino Burgos Hernández
 ING. CIVIL
 REG. CIP 10000

Av. Vicente Ruso Lote 1 S/N - Distrito de Chiclayo - Provincia de Chiclayo - Lambayeque RUC: 20487357465
 Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos
 948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250
 E-mail: servicios_lab@hotmail.com.

INFORME DE ENSAYO

METODO DE ENSAYO

MÉTODO ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ELASTICIDAD ESTÁTICO Y DE LA RELACIÓN DE POISSON DEL CONCRETO SOMETIDO A COMPRESIÓN

REFERENCIA NORMATIVA

ASTM C - 469

PROYECTO

"Adición De Fibras De Polipropileno Para Mejorar Las Propiedades Mecánicas Y Físicas Del Concreto Fc=280kg/Cm2-Chiclayo"

CLIENTE

Angulo Quiroz, Paul Alejandro - Tineo Carrasco, Jhan Paolo.

TIPO DE PRODUCTO

Concreto

f'c: 280 kg/cm2
 Fibra de Polipropileno: 2.5%

100%: 453.70 Kn
 40%: 181.48 Kn

Fecha de moldeo: 12/09/2023
 Fecha de rotura: 26/09/2023
 Edad (días): 14

Lectura	Deformación		Carga		Diámetro	Altura	σ_c (Kg/cm ²)	Esfuerzo S2 (40% σ_c) Kg/cm ²	ϵ (0.40 Δ Max)	ϵ_c unitaria $\epsilon_c (S_2)$	Esfuerzo S1 (0.000050) Kg/cm ²	E_c Kg/cm ²
	mm	cm	KN	Kgf								
L-1	0.0000	0.0000	0.00	0	15.1	30.12	0.00	103.07	0.00047449	0.000000	211050	
L-2	0.0007	0.0001	4.90	500			2.78			0.000002		
L-3	0.0020	0.0002	9.80	999			5.57			0.000007		
L-4	0.0060	0.0006	14.70	1499			8.35			0.000020		
L-5	0.0100	0.0010	19.60	1999			11.13			0.000033		
L-6	0.0160	0.0016	24.50	2498			13.91			0.000055		
L-7	0.0220	0.0022	29.40	2998			16.70			0.000073		
L-8	0.0300	0.0030	34.30	3498			19.48			0.000100		
L-9	0.0370	0.0037	39.20	3997			22.26			0.000123		
L-10	0.0430	0.0043	44.10	4497			25.05			0.000143		
L-11	0.0490	0.0049	49.00	4997			27.83			0.000163		
L-12	0.0550	0.0055	58.80	5996			33.39			0.000183		
L-13	0.0600	0.0060	68.60	6995			38.96			0.000199		
L-14	0.0660	0.0066	78.60	8015			44.64			0.000219		
L-15	0.0720	0.0072	88.30	9004			50.15			0.000239		
L-16	0.0800	0.0080	98.10	10003			55.71			0.000266		
L-17	0.0860	0.0086	107.90	11003			61.28			0.000286		
L-18	0.0980	0.0098	117.70	12002			66.84			0.000325		
L-19	0.1050	0.0105	127.64	13016			72.49			0.000349		

Tabulaciones							
$\sigma_c(0.000050)$ (kg/cm ²)				$\epsilon(0.40 \Delta$ Max)			
item	ϵ unitaria	item	σ_c	item	σ_c	item	ϵ unitaria
A	0.000033	D	11.13	A	66.84	D	0.00033
B	0.00005	E	13.47808	B	103.07	E	0.00047
C	0.000053	F	13.91	C	72.49	F	0.00035

$\sigma_c =$ 13.47808 $E_c =$ 211050.31 ϵ unitaria = 0.000474487



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Secundino Buitrago Fernández
 ING. CIVIL
 REG. C.O.P.E. 12000

INFORME DE ENSAYO

METODO DE ENSAYO

REFERENCIA NORMATIVA

PROYECTO

CLIENTE

TIPO DE PRODUCTO

MÉTODO ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ELASTICIDAD ESTÁTICO Y DE LA RELACIÓN DE POISSON DEL CONCRETO SOMETIDO A COMPRESIÓN

ASTM C - 469

"Adición De Fibras De Polipropileno Para Mejorar Las Propiedades Mecánicas Y Físicas Del Concreto Fc=280kg/Cm2-Chiclayo"

Angulo Quiroz, Paul Alejandro - Tineo Carrasco, Jhan Paolo.

Concreto

Fc: 280 kg/cm2 100%: 495.10 Kn
Fibra de Polipropileno: 2.5% 40%: 198.04 Kn
Fecha de maldos: 12/09/2023
Fecha de rotura: 10/10/2023
Edad (días): 28

Lectura	Deformación		Carga		Diámetro cm	Altura cm	σ_c (Kg/cm ²)	Esfuerzo S2 (40% σ_{cu}) Kg/cm ²	ϵ (0.40 Δ Max)	c unitaria ϵ_2 (S ₂)	Esfuerzo S1 (0.000050) Kg/cm ²	E _c Kg/cm ²
	mm	cm	KN	Kgf								
L-1	0.0000	0.0000	0.00	0	15.1	30.13	0.00	112.62	0.00043209	0.000143	14.427076	256991
L-2	0.0006	0.0001	4.90	500			2.79					
L-3	0.0020	0.0002	9.80	999			5.57					
L-4	0.0060	0.0006	14.70	1499			8.36					
L-5	0.0100	0.0010	19.60	1999			11.15					
L-6	0.0140	0.0014	24.50	2498			13.93					
L-7	0.0200	0.0020	29.40	2998			16.72					
L-8	0.0240	0.0024	34.30	3498			19.51					
L-9	0.0290	0.0029	39.20	3997			22.29					
L-10	0.0330	0.0033	44.10	4497			25.08					
L-11	0.0380	0.0038	49.00	4997			27.86					
L-12	0.0430	0.0043	58.80	5996			33.44					
L-13	0.0490	0.0049	68.60	6995			39.01					
L-14	0.0540	0.0054	78.60	8015			44.70					
L-15	0.0590	0.0059	88.30	9004			50.21					
L-16	0.0650	0.0065	98.10	10003			55.79					
L-17	0.0700	0.0070	107.90	11003			61.36					
L-18	0.0760	0.0076	117.70	12002			66.93					
L-19	0.0820	0.0082	127.50	13001			72.51					
L-20	0.0870	0.0087	137.30	14001			78.08					
L-21	0.0980	0.0098	147.10	15000			83.65					
L-22	0.1050	0.0105	156.90	15999			89.22					
L-23	0.1110	0.0111	166.70	16999			94.80					

Tubulaciones					
cu(0.000050) (kg/cm2)			ε(0.40 Δ Max)		
item	c unitaria	item	cu	item	c unitaria
A	0.000046	D	13.93	A	89.22
B	0.000005	E	14.42708	B	112.62
C	0.000066	F	16.72	C	94.80

cu= 14.42708 E_c= 256990.82 c unitaria= 0.000432087



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
Secundino Ortega Fernández
ING. CIVIL
REG. C.O.F. 1892.73

Av. Vicente Ruso Lote 1 S/N - Distrito de Chiclayo - Provincia de Chiclayo - Lambayeque RUC: 20487357465
 Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos
 948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250
 E-mail: servicios_lab@hotmail.com.

INFORME DE ENSAYO

METODO DE ENSAYO

REFERENCIA NORMATIVA

PROYECTO

CLIENTE

TIPO DE PRODUCTO

MÉTODO ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ELASTICIDAD ESTÁTICO Y DE LA RELACIÓN DE POISSON DEL CONCRETO SOMETIDO A COMPRESIÓN

ASTM C - 469

"Adición De Fibras De Polipropileno Para Mejorar Las Propiedades Mecánicas Y Físicas Del Concreto Fc=280kg/Cm2-Chiclayo"

Angulo Quiroz, Paul Alejandro - Tineo Carrasco, Jhan Paolo.

Concreto

f_c: 280 kg/cm² 100%: 494.60 Kn
 Fibra de Polipropileno: 2.5% 40%: 197.84 Kn

Fecha de moldear: 12/09/2023
 Fecha de rotura: 10/10/2023

Edad (días): 28

Lectura	Deformación		Carga		Diámetro cm	Altura cm	σ _c (Kg/cm ²)	Esfuerzo S2 (40%σ _c) Kg/cm ²	ε (0.40 Δ Max)	ε unitaria ε _c (S _c)	Esfuerzo S1 (0.000050) Kg/cm ²	E _c Kg/cm ²
	mm	cm	KN	Kgf								
L-1	0.0000	0.0000	0.00	0	15.1	30.15	0.00	112.06	0.00042144	0.000000	17.025729	255853
L-2	0.0000	0.0000	4.90	500			2.78			0.000000		
L-3	0.0010	0.0001	9.80	999			5.55			0.000003		
L-4	0.0020	0.0002	14.70	1499			8.33			0.000007		
L-5	0.0060	0.0006	19.60	1999			11.10			0.000020		
L-6	0.0080	0.0008	24.50	2498			13.88			0.000027		
L-7	0.0140	0.0014	29.40	2998			16.65			0.000046		
L-8	0.0220	0.0022	34.30	3498			19.43			0.000073		
L-9	0.0270	0.0027	39.20	3997			22.20			0.000090		
L-10	0.0320	0.0032	44.10	4497			24.98			0.000106		
L-11	0.0380	0.0038	49.00	4997			27.75			0.000126		
L-12	0.0430	0.0043	58.80	5996			33.31			0.000143		
L-13	0.0490	0.0049	68.60	6995			38.86			0.000163		
L-14	0.0530	0.0053	78.60	8015			44.52			0.000176		
L-15	0.0590	0.0059	88.30	9004			50.01			0.000196		
L-16	0.0640	0.0064	98.10	10003			55.57			0.000212		
L-17	0.0720	0.0072	107.90	11003			61.12			0.000239		
L-18	0.0770	0.0077	117.70	12002			66.67			0.000255		
L-19	0.0860	0.0086	127.50	13001			72.22			0.000285		
L-20	0.0900	0.0090	137.30	14001			77.77			0.000299		
L-21	0.0920	0.0092	147.10	15000			83.32			0.000305		
L-22	0.1020	0.0102	156.90	15999			88.87			0.000338		
L-23	0.1080	0.0108	166.70	16999			94.42			0.000358		

Tabulaciones

ε _c (0.000050) (kg/cm ²)		ε(0.40 Δ Max)	
item	ε unitaria	item	ε unitaria
A	0.000046	D	16.65
B	0.000005	E	17.02573
C	0.000073	F	19.43

ε_c= 17.02573

ε unitaria= 0.000421444

E_c= 255852.95



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Secundino Buzza Hernández
 ING. CIVIL
 REC. CIP. 1033

Av. Vicente Ruso Lote 1 S/N - Distrito de Chiclayo - Provincia de Chiclayo - Lambayeque RUC: 20487357465
 Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos
 948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250
 E-mail: servicios_lab@hotmail.com.

INFORME DE ENSAYO

METODO DE ENSAYO

MÉTODO ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ELASTICIDAD ESTÁTICO Y DE LA RELACIÓN DE POISSON DEL CONCRETO SOMETIDO A COMPRESIÓN

REFERENCIA NORMATIVA

ASTM C - 469

PROYECTO

"Adición De Fibras De Polipropileno Para Mejorar Las Propiedades Mecánicas Y Físicas Del Concreto Fe=280kg/Cm2-Chiclayo"

CLIENTE

Angulo Quiroz, Paul Alejandro - Tineo Carrasco, Jhan Paolo.

TIPO DE PRODUCTO

Concreto

f'c: 280 kg/cm²
 Fibra de Polipropileno: 2.5%

100%: 492.40 Kn
 40%: 196.96 Kn

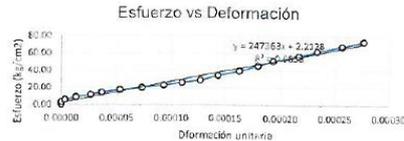
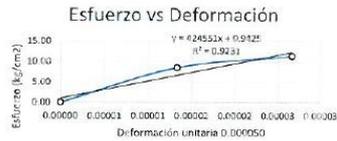
Fecha de moldeo: 12/09/2023
 Fecha de rotura: 10/10/2023

Edad (días): 28

Lectura	Deformación		Carga		Diámetro cm	Altura cm	σ_n (Kg/cm ²)	Esfuerzo S2 (40% σ_{cu}) Kg/cm ²	ϵ (0.40 Δ Max)	ϵ_2 (S ₂)	Esfuerzo S1 (0.000050) Kg/cm ²	E _c Kg/cm ²
	mm	cm	KN	Kgf								
L-1	0.0000	0.0000	0.00	0	15.0	30.03	0.00	113.65	0.00043495	0.000000	16.408058	252624
L-2	0.0000	0.0000	4.90	500			2.83			0.000000		
L-3	0.0010	0.0001	9.80	999			5.66			0.000003		
L-4	0.0040	0.0004	14.70	1499			8.48			0.000013		
L-5	0.0080	0.0008	19.60	1999			11.31			0.000027		
L-6	0.0110	0.0011	24.50	2498			14.14			0.000037		
L-7	0.0160	0.0016	29.40	2998			16.97			0.000053		
L-8	0.0220	0.0022	34.30	3498			19.79			0.000073		
L-9	0.0280	0.0028	39.20	3997			22.62			0.000093		
L-10	0.0330	0.0033	44.10	4497			25.45			0.000110		
L-11	0.0380	0.0038	49.00	4997			28.28			0.000127		
L-12	0.0430	0.0043	58.80	5996			33.93			0.000143		
L-13	0.0490	0.0049	68.60	6995			39.59			0.000163		
L-14	0.0540	0.0054	78.60	8015			45.36			0.000180		
L-15	0.0580	0.0058	88.30	9004			50.95			0.000193		
L-16	0.0650	0.0065	98.10	10003			56.61			0.000216		
L-17	0.0700	0.0070	107.90	11003			62.26			0.000233		
L-18	0.0770	0.0077	117.70	12002			67.92			0.000256		
L-19	0.0830	0.0083	127.50	13001			73.57			0.000276		
L-20	0.0880	0.0088	137.30	14001			79.23			0.000293		
L-21	0.0930	0.0093	147.10	15000			84.88			0.000310		
L-22	0.1020	0.0102	156.90	15999			90.54			0.000340		
L-23	0.1090	0.0109	166.70	16999			96.19			0.000363		

Tabulaciones					
$\sigma_u(0.000050)$ (kg/cm ²)			$\epsilon(0.40 \Delta \text{ Max})$		
item	c unitaria	item	ou	item	c unitaria
A	0.000037	D	14.14	A	90.54
B	0.00005	E	16.40806	B	113.65
C	0.000053	F	16.97	C	96.19

$\sigma_u = 16.40806$ $E_c = 252623.55$ $\epsilon \text{ unitaria} = 0.000434946$



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Secundino Bujanda Fernández
 ING. CIVIL
 REG. CIR. 183273

Anexo N°08. Gráficos de los ensayos realizados.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Adición de Fibras de Polipropileno para mejorar las propiedades
mecánicas y físicas del concreto $f'c= 280 \text{ kg/cm}^2$ - Chiclayo.

GRÁFICOS DE LOS ENSAYOS REALIZADOS

CHICLAYO – PERÚ

2023

INTRODUCCIÓN

En este proyecto de investigación se realizaron gráficos donde se detalla la resistencia que se obtuvo en cada uno de los ensayos al concreto patrón y al concreto patrón más adición de fibra de polipropileno. Los gráficos detallan con más relevancia como influye la fibra de polipropileno en el concreto convencional a los diferentes días de curado. En este trabajo de investigación se tiene una muestra de 180 ejemplares sometidos a diferentes ensayos en concreto fresco y concreto endurecido, los cuales se grafican a continuación con el fin de tener una versión más clara de cada carga que soporta cada uno de los ejemplares, con adición de fibra. En este informe se trata de mostrar todos los ensayos realizados y los resultados obtenidos, con respecto a los ensayos de resistencia a compresión, tracción, flexión y módulo de elasticidad, se puede observar las cargas obtenidas durante los 7, 14 y 28 días de curado.

ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN

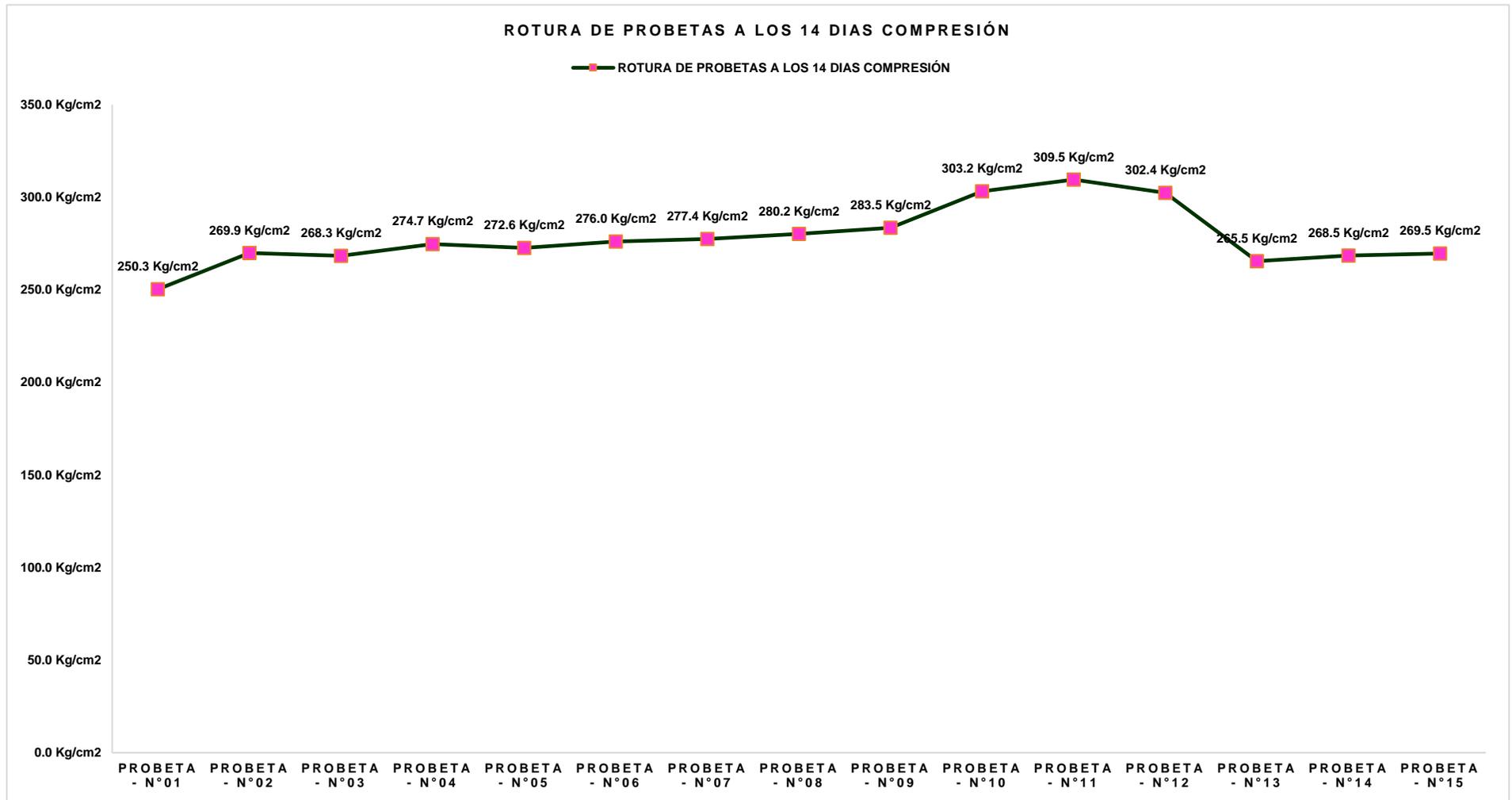
Figura 22. CHICLAYO. Rotura de probetas a los 7 días de curado, ensayo de resistencia a compresión, 2023.



Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: Como se puede observar en la figura 22, se muestra la resistencia a compresión logrado por cada uno de los ensayos a los 7 días de curado del concreto patrón y concreto con adición de fibra de polipropileno. Desde la muestra N°1 hasta la N°12 vemos un aumento de carga continuo de 184.9 Kg/cm² a 240.9 Kg/cm² respectivamente; sin embargo, la muestra N°13 disminución drástica a 196 Kg/cm² y las muestra N°14 y N°15 aumenta nuevamente, decimos que la muestra N°12 es la óptima teniendo la mayor carga. Las cargas obtenidas representar la resistencia del concreto a los 7 días de curado del concreto patrón más la adición de fibra de polipropileno en diferentes proporciones.

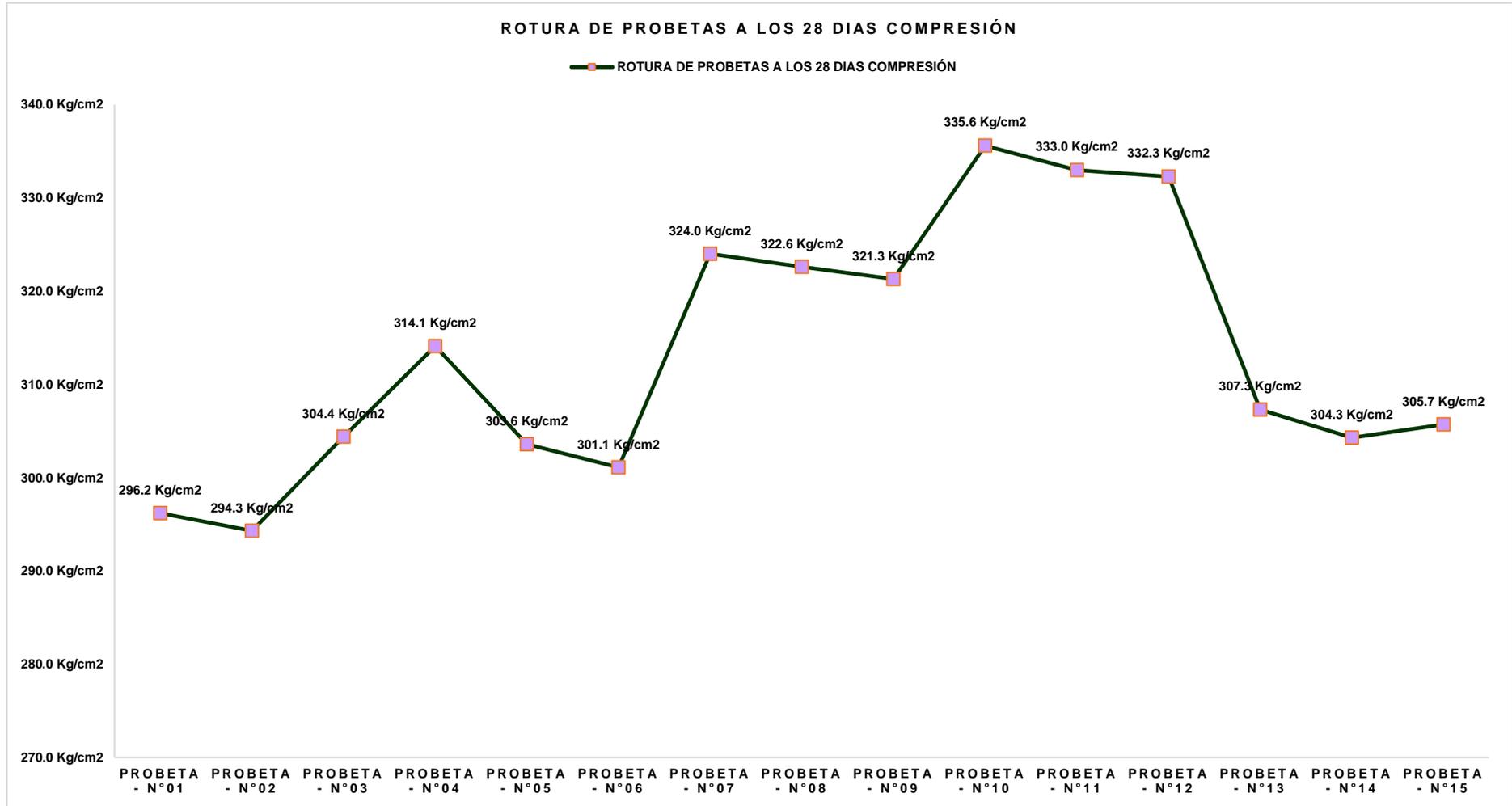
Figura 23. CHICLAYO. Rotura de probetas a los 14 días de curado, ensayo de resistencia a compresión, 2023.



Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: Como se puede observar en la figura 23, se muestra la resistencia a compresión logrado por cada uno de los ensayos a los 14 días de curado del concreto patrón y concreto con adición de fibra de polipropileno. Desde la muestra N°1 hasta la N°11 vemos un aumento de carga continuo de 250.3 Kg/cm² a 309.5 Kg/cm², sin embargo, la muestra N°12 y N°13 disminuyen a 302.4 Kg/cm² y 285.5 kg/cm² respectivamente y las muestra N°14 y N°15 aumenta nuevamente, decimos que la muestra N°11 es la óptima teniendo la mayor carga. Las cargas obtenidas representar la resistencia del concreto a los 14 días de curado del concreto patrón más la adición de fibra de polipropileno en diferentes proporciones.

Figura 24. CHICLAYO. Rotura de probetas a los 28 días de curado, ensayo de resistencia a compresión, 2023.

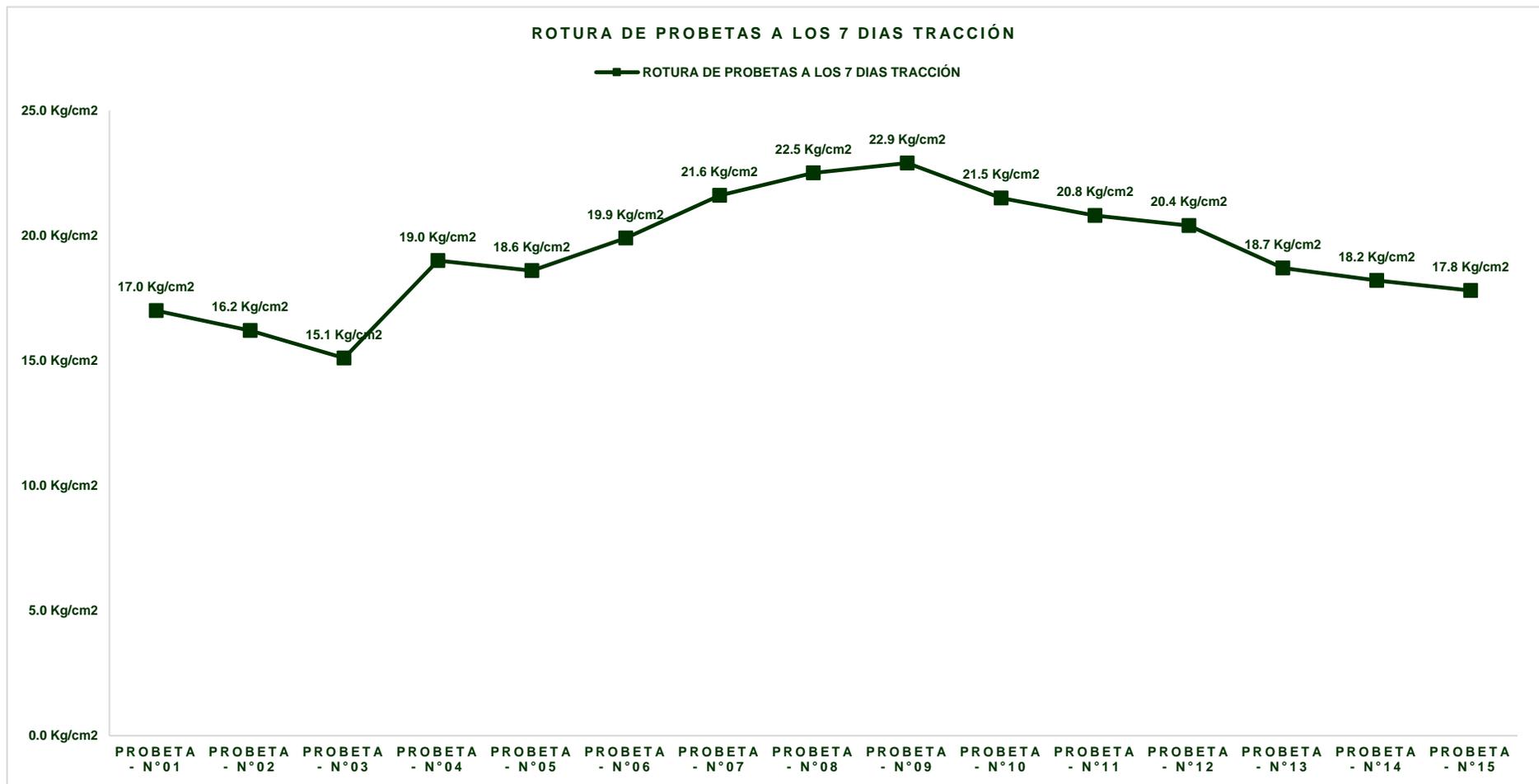


Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: Como se puede observar en la figura 24, se muestra la resistencia a compresión logrado por cada uno de los ensayos a los 28 días de curado del concreto patrón y concreto con adición de fibra de polipropileno. Desde la muestra N°1 hasta la N°2 existe un decible de resistencia entre ambas, desde la muestra N°2 hasta la muestra N°4 existe un aumento de la resistencia notoriamente, desde la muestra N°4 hasta la muestra N°6 existe una disminución de resistencia entre las muestras, desde la muestra N°6 hasta la muestra N°7 existe un aumento muy importante con respecto a la resistencia, desde la muestra N°7 hasta la muestra N°9 existe una disminución significativa, desde la muestra N°9 hasta la muestra N°10 existe un aumento significativo de la resistencia a compresión del concreto, la probeta N°10 tiene una resistencia de 335.6 kg/cm² sim embargo la muestra N°15 tiene una resistencia de 305.7 kg/cm² en la cual existe una disminución de la resistencia. Las cargas obtenidas representar la resistencia del concreto a los 28 días de curado del concreto patrón más la adición de fibra de polipropileno en diferentes proporciones.

ENSAYO DE RESISTENCIA A TRACCIÓN

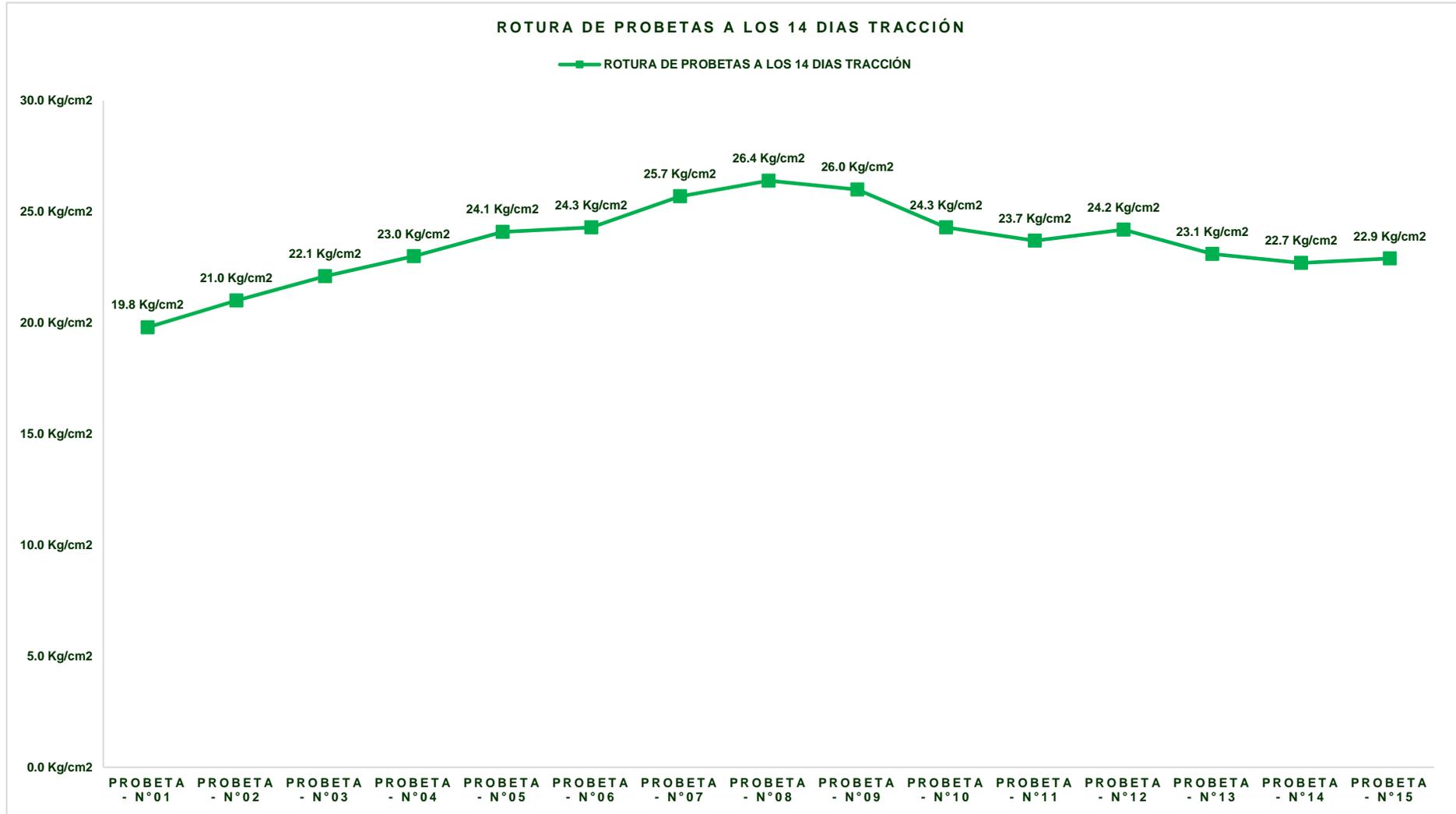
Figura 25. CHICLAYO: Rotura de probetas a los 7 días de curado, ensayo de resistencia a tracción, 2023.



Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: Como se puede observar en la figura 25, se muestra la resistencia a tracción logrado por cada uno de los ensayos a los 7 días de curado del concreto patrón y concreto con adición de fibra de polipropileno. Desde la muestra N°1 hasta la muestra N°3 vemos una disminución de carga continuo de 17 Kg/cm² a 15.1 Kg/cm², sin embargo, la muestra N°3 hasta la muestra N°9 existe un aumento significativo de la resistencia desde 15.1 Kg/cm² hasta 22.9 kg/cm² respectivamente y desde la muestra N°9 hasta la muestra N°15 existe una disminución importante de resistencia del concreto desde 22.9 kg/cm² hasta 17.8 kg/cm². Las cargas obtenidas representar la resistencia del concreto a los 7 días de curado del concreto patrón más la adición de fibra de polipropileno en diferentes proporciones.

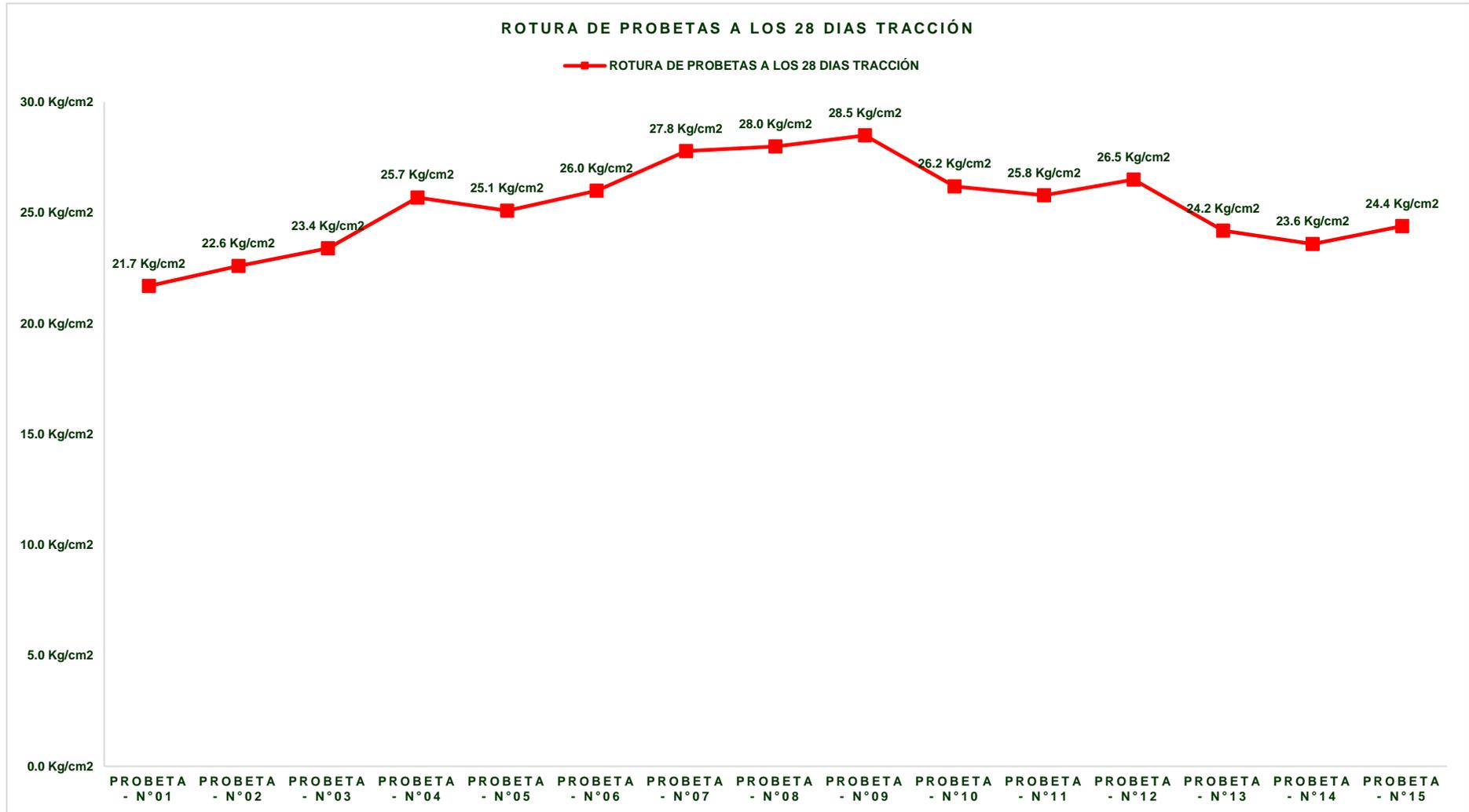
Figura 26. CHICLAYO. Rotura de probetas a los 14 días de curado, ensayo de resistencia a tracción, 2023.



Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: Como se puede observar en la figura 26, se muestra la resistencia a tracción logrado por cada uno de los ensayos a los 14 días de curado del concreto patrón y concreto con adición de fibra de polipropileno. Desde la muestra N°01 hasta la muestra N°08 vemos un aumento de la resistencia del concreto desde 19.8 kg/cm² hasta 26.4 kg/cm² y desde la muestra N°08 hasta la muestra N°15 existe una disminución de la carga desde 26.4 kg/cm² hasta 22.5 kg/cm². Las cargas obtenidas representan la resistencia del concreto a los 14 días de curado del concreto patrón más la adición de fibra de polipropileno en diferentes proporciones.

Figura 27. CHICLAYO. Rotura de probetas a los 28 días de curado, ensayo de resistencia a tracción, 2023.



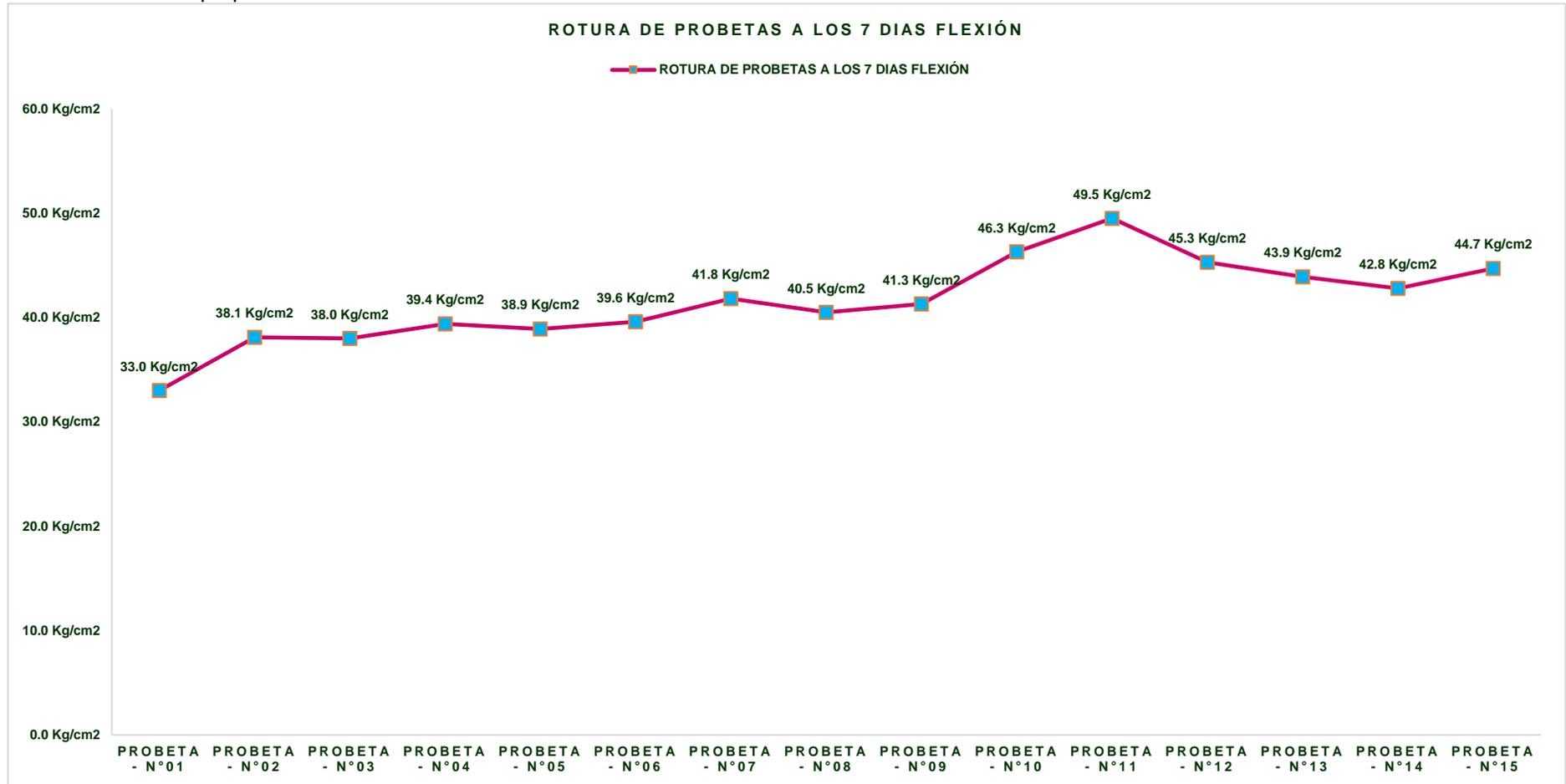
Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: Como se puede observar en la figura 27, se muestra la resistencia a tracción logrado por cada uno de los ensayos a los 28 días de curado del concreto patrón y concreto con adición de fibra de polipropileno. Desde la muestra N°01 hasta la N°09 vemos un aumento de carga continuo de 21.7 Kg/cm² hasta 28.5 Kg/cm², sin embargo, la muestra N°09 hasta la muestra N°15 existe una disminución significativa de la resistencia desde 28.5 Kg/cm² hasta 24.4 kg/cm² respectivamente. Las cargas obtenidas representar la resistencia del concreto a los 28 días de curado del concreto patrón más la adición de fibra de polipropileno en diferentes proporciones.

ENSAYO DE RESISTENCIA A FLEXIÓN

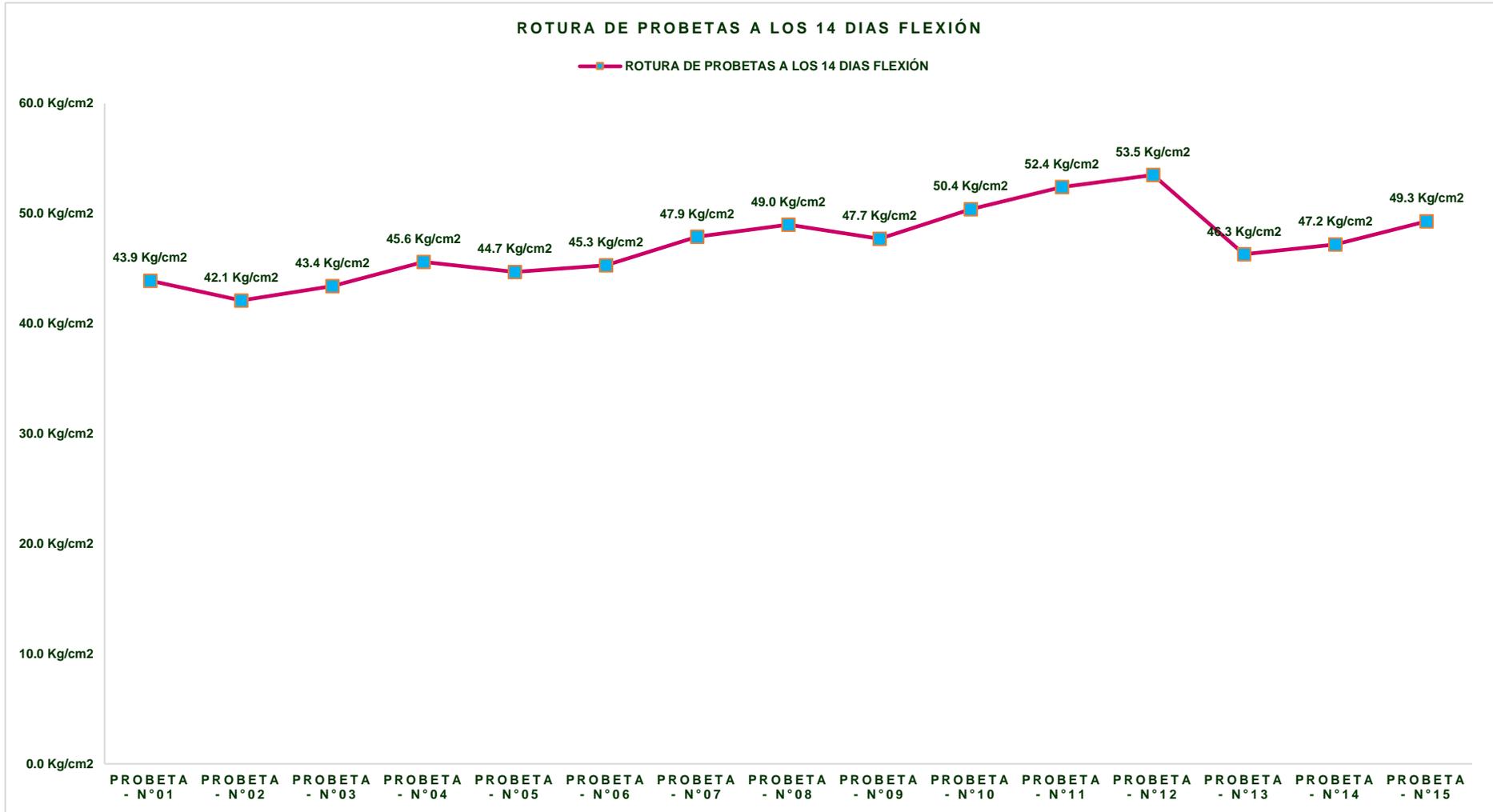
Figura 28. CHICLAYO. Rotura de probetas a los 7 días de curado, ensayo de resistencia a flexión, 2023.

Fuente: Elaboración propia.



Interpretación: Como se puede observar en la figura 28, se muestra la resistencia a flexión logrado por cada uno de los ensayos a los 7 días de curado del concreto patrón y concreto con adición de fibra de polipropileno. Desde la muestra N°01 hasta la N°11 vemos un aumento de carga continuo de 33.0 Kg/cm² hasta 49.5 Kg/cm², sin embargo, la muestra N°11 hasta la muestra N°15 existe una disminución significativa de carga desde 49.5 Kg/cm² hasta 44.7 kg/cm² respectivamente. Las cargas obtenidas representar la resistencia del concreto a los 7 días de curado del concreto patrón más la adición de fibra de polipropileno en diferentes proporciones.

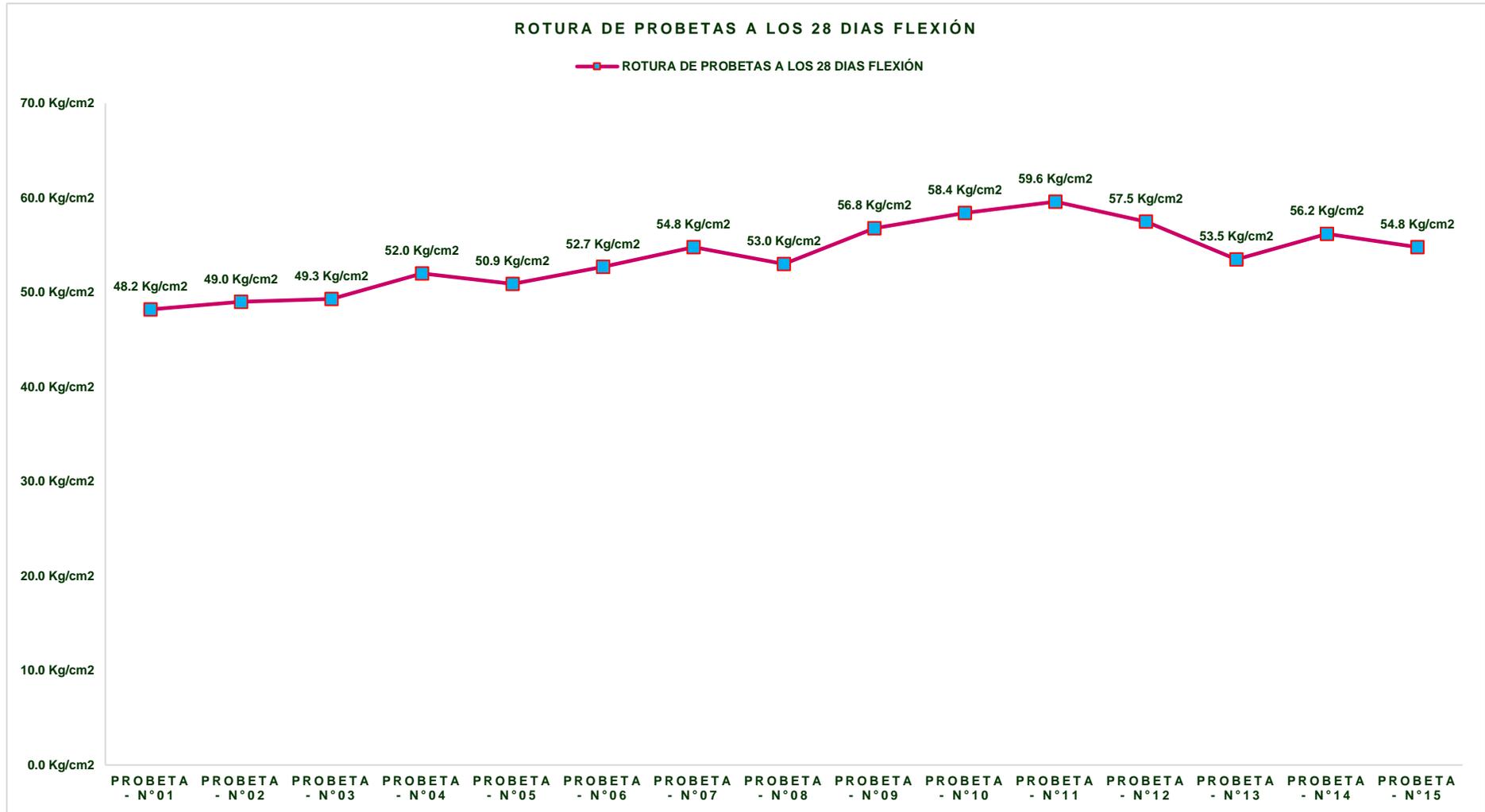
Figura 29. CHICLAYO. Rotura de probetas a los 14 días de curado, ensayo de resistencia a flexión, 2023.



Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: Como se puede observar en la figura 29, se muestra la resistencia a flexión logrado por cada uno de los ensayos a los 14 días de curado del concreto patrón y concreto con adición de fibra de polipropileno. Desde la muestra N°01 hasta la N°12 vemos un aumento de carga de 43.9 kg/cm² hasta 53.5 kg/cm² y desde la muestra N°12 hasta la muestra N°15 existe una disminución de carga continuo de 53.5 Kg/cm² hasta 49.3 Kg/cm², las roturas de cada uno de los ensayos realizados en el laboratorio están debidamente realizados. En la figura se muestra las cargas obtenidas para cada uno de los ensayos en la cual se logró visualizar que la resistencia más optima es de 53.5 kg/cm². Las cargas obtenidas representar la resistencia del concreto a los 14 días de curado del concreto patrón más la adición de fibra de polipropileno en diferentes proporciones.

Figura 30. CHICLAYO. Rotura de probetas a los 28 días de curado, ensayo de resistencia a flexión, 2023.



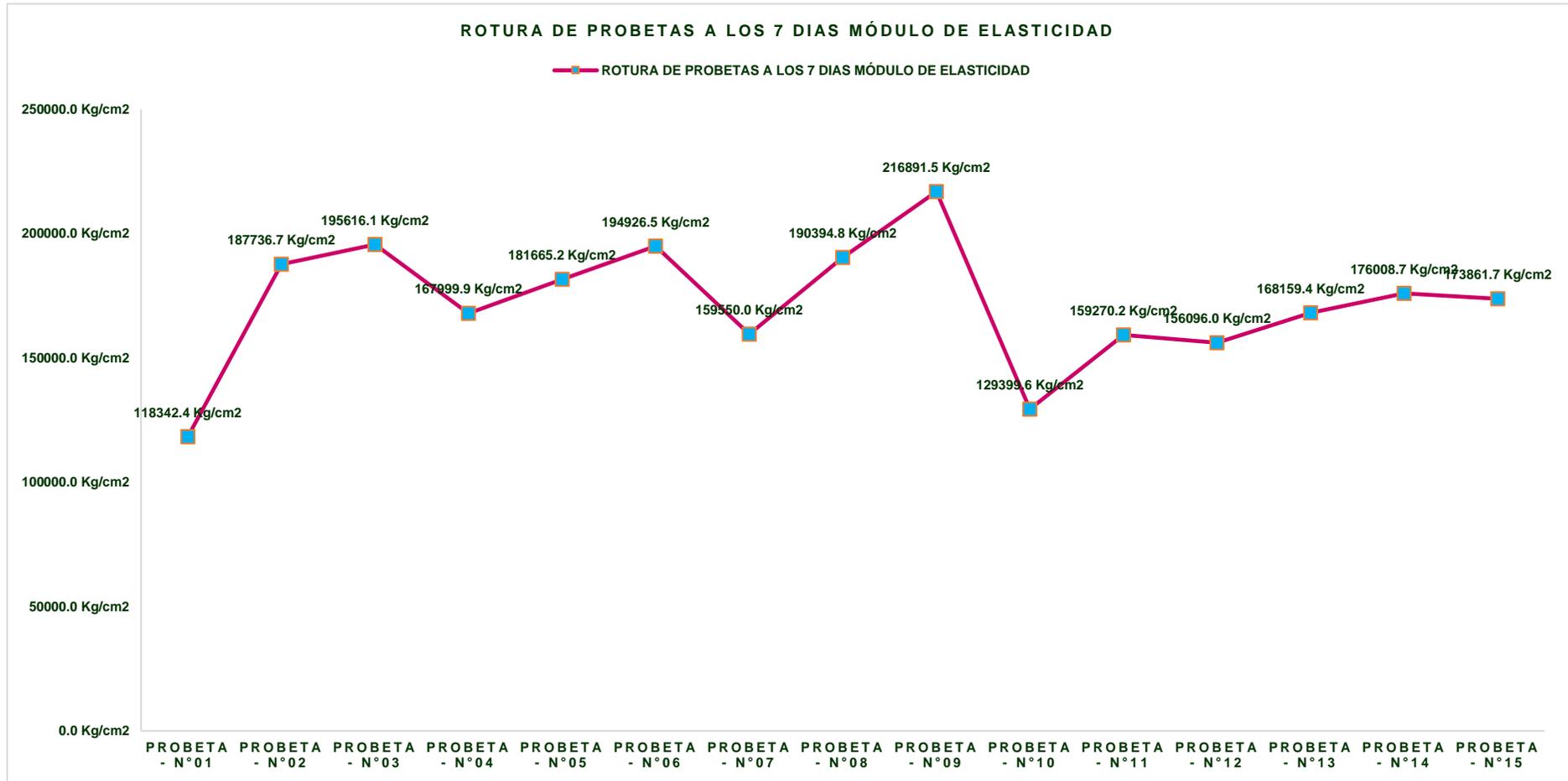
Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: Como se puede observar en la figura 30, se muestra la resistencia a flexión logrado por cada uno de los ensayos a los 28 días de curado del concreto patrón y concreto con adición de fibra de polipropileno. Desde la muestra N°01 hasta la N°11 vemos un aumento de carga de 48.2 kg/cm² hasta 59.6 kg/cm² y desde la muestra N°11 hasta la muestra N°15 existe una disminución de carga continuo de 59.6 kg/cm² hasta 54.8 kg/cm², las roturas de cada uno de los ensayos realizados en el laboratorio están debidamente realizados. En la figura se muestra las cargas obtenidas para cada uno de los ensayos en la cual se logró visualizar que la resistencia más optima es de 59.6 kg/cm². Las cargas obtenidas representar la resistencia del concreto a los 28 días de curado del concreto patrón más la adición de fibra de polipropileno en diferentes proporciones.

ENSAYO DE MÓDULO DE ELASTICIDAD

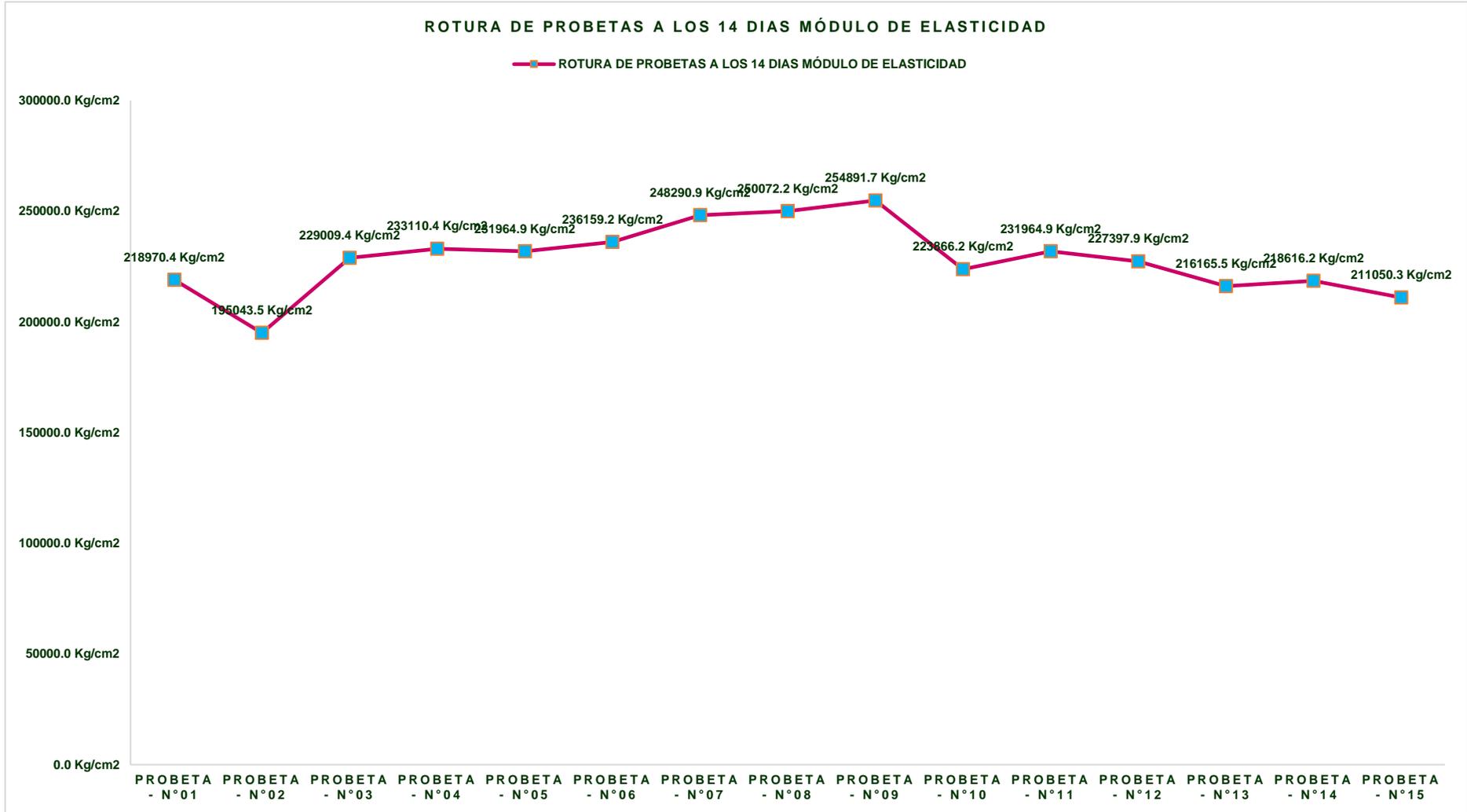
Figura 31. CHICLAYO. Rotura de probetas a los 7 días de curado, ensayo de módulo de elasticidad, 2023.

Fuente: Elaboración propia.



Interpretación: Como se puede observar en la figura 31, se muestra el módulo de elasticidad logrado por cada uno de los ensayos a los 7 días de curado del concreto patrón y concreto con adición de fibra de polipropileno. Desde la muestra N°01 hasta la N°03 vemos un aumento de carga de 118342.4 kg/cm² hasta 195616.1 kg/cm², desde la muestra N°03 hasta la N°04 vemos una disminución de carga de 195616.1 kg/cm² hasta 167899.9 kg/cm², desde la muestra N°04 hasta la N°06 vemos un aumento de carga de 167899.9 kg/cm² hasta 194926.5 kg/cm², desde la muestra N°06 hasta la N°07 vemos una disminución de carga de 194926.5 kg/cm² hasta 159550.0 kg/cm², desde la muestra N°07 hasta la N°09 vemos un aumento de carga de 159550.0 kg/cm² hasta 216891.5 kg/cm², desde la muestra N°09 hasta la N°10 vemos una disminución de carga de 216891.5 kg/cm² hasta 129399.6 kg/cm², desde la muestra N°10 hasta la N°15 vemos un aumento de carga de 216891.5 kg/cm² hasta 173851.7 kg/cm², las roturas de cada uno de los ensayos realizados en el laboratorio están debidamente realizados. En la figura se muestra las cargas obtenidas para cada uno de los ensayos en la cual se logró visualizar que la resistencia más óptima es de 216891.5 kg/cm². Las cargas obtenidas representan la resistencia del concreto a los 7 días de curado del concreto patrón más la adición de fibra de polipropileno en diferentes proporciones.

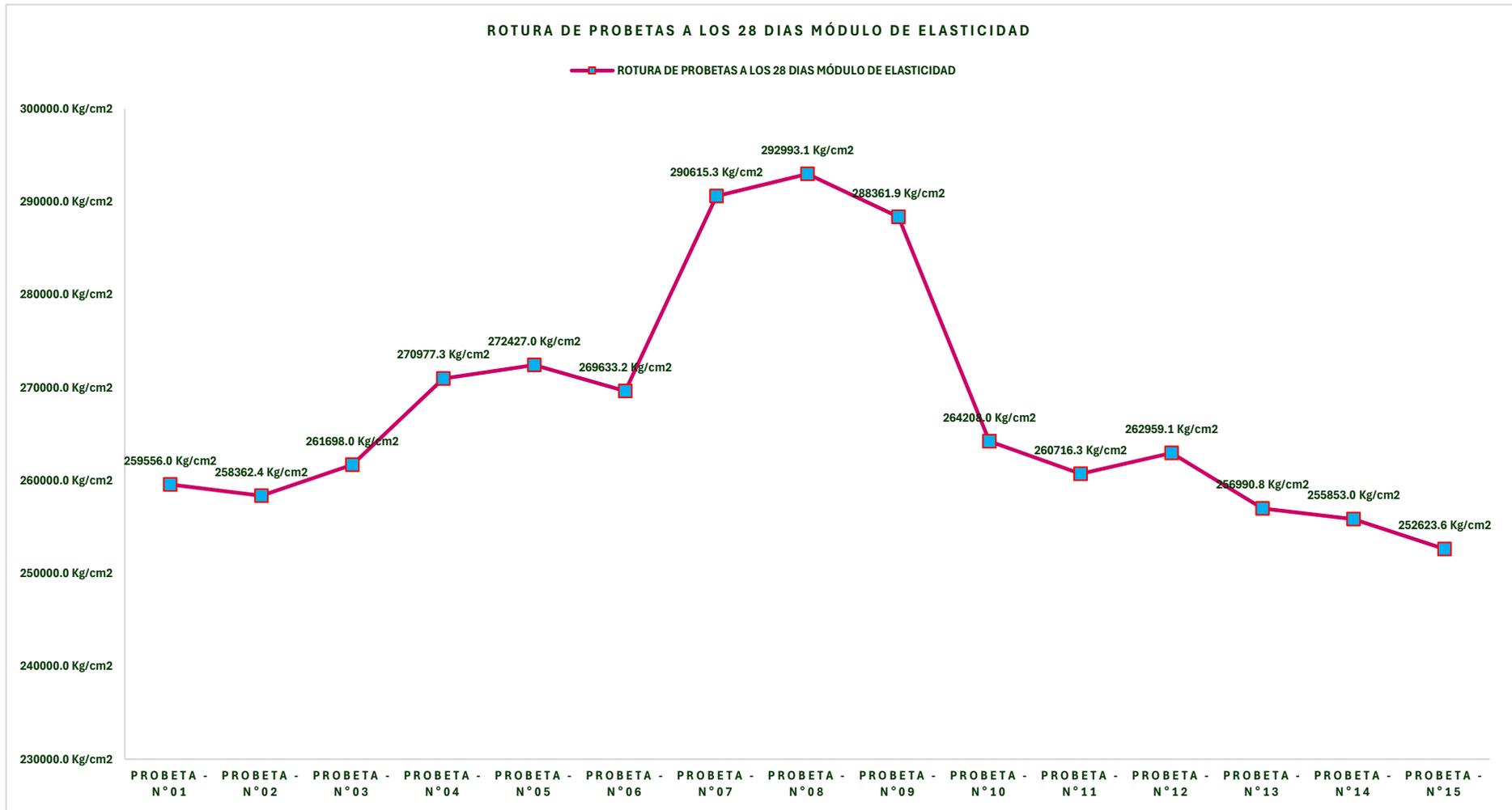
Figura 32. CHICLAYO. Rotura de probetas a los 14 días de curado, ensayo de módulo de elasticidad, 2023.



Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: Como se puede observar en la figura 32, se muestra el módulo de elasticidad logrado por cada uno de los ensayos a los 14 días de curado del concreto patrón y concreto con adición de fibra de polipropileno. Desde la muestra N°01 hasta la N°02 vemos una disminución significativa de carga de 218970.4 kg/cm² hasta 195043.5 kg/cm², desde la muestra N°02 hasta la N°09 vemos un aumento de carga de 195043.5 kg/cm² hasta 254891.7 kg/cm², desde la muestra N°09 hasta la N°15 vemos un aumento de carga de 254891.7 kg/cm² hasta 211050.3 kg/cm², las roturas de cada uno de los ensayos realizados en el laboratorio están debidamente realizados. En la figura se muestra las cargas obtenidas para cada uno de los ensayos en la cual se logró visualizar que la resistencia más óptima es de 254891.7 kg/cm². Las cargas obtenidas representan la resistencia del concreto a los 14 días de curado del concreto patrón más la adición de fibra de polipropileno en diferentes proporciones.

Figura 33. CHICLAYO. Rotura de probetas a los 28 días de curado, ensayo de módulo de elasticidad, 2023.



Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: Como se puede observar en la figura 33, se muestra el módulo de elasticidad logrado por cada uno de los ensayos a los 28 días de curado del concreto patrón y concreto con adición de fibra de polipropileno. Desde la muestra N°01 hasta la N°02 vemos una disminución significativa de carga de 259556.0 kg/cm² hasta 258362.4kg/cm², desde la muestra N°02 hasta la N°08 vemos un aumento de carga de 258362.4 kg/cm² hasta 292993.1 kg/cm², desde la muestra N°08 hasta la N°15 vemos una disminución significativa de carga de 292993.1 kg/cm² hasta 252623.6 kg/cm², las roturas de cada uno de los ensayos realizados en el laboratorio están debidamente realizados. En la figura se muestra las cargas obtenidas para cada uno de los ensayos en la cual se logró visualizar que la resistencia más óptima es de 254891.7 kg/cm². Las cargas obtenidas representan la resistencia del concreto a los 28 días de curado del concreto patrón más la adición de fibra de polipropileno en diferentes proporciones.

Anexo N°09. Informe estadístico pruebas de normalidad.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Adición de Fibras de Polipropileno para mejorar las propiedades
mecánicas y físicas del concreto $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ - Chiclayo.

INFORME ESTADÍSTICO PRUEBAS DE NORMALIDAD

CHICLAYO – PERÚ

2023

Análisis estadístico de concreto patrón + Fibra de Polipropileno 0.3%, 0.9%, 1.5%, 2.5%.

➤ **RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN**

A los 28 días de curado.

Supuestos que deben de cumplir.

a. Normalidad

H0: Los datos siguen una distribución normal.

H1: Los datos no siguen una distribución normal.

Tabla 22. CHICLAYO. Prueba de normalidad, resistencia a compresión, 2023.

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
RESISTENCIA_A_COMPRESION	,208	15	,082	,918	15	,182

a. Corrección de la significación de Lilliefors
Fuente: Elaboración propia.

El tamaño de la muestra es n=15 es decir $n \leq 50$, por ende, se usará Shapiro Wilk y el grado de Sig. es > 0.05 por lo tanto se acepta la H₀, evidenciando así que los datos siguen una distribución normal y aplica la prueba Shapiro Wilk.

b. Homocedasticidad.

H0: $u_1 = u_2 = u_3 = u_4$

H1: Existe por lo menos una varianza diferente

Tabla 23. CHICLAYO. Prueba de homocedasticidad, resistencia a compresión, 2023.

Contraste de Levene sobre la igualdad de las varianzas error^a

Variable dependiente: RESISTENCIA A COMPRESION 28 DIAS

F	gl1	gl2	Sig.
4,035	4	10	,033

Contrasta la hipótesis nula de que la varianza error de la variable dependiente es igual a lo largo de todos los grupos.

a. Diseño: Intersección + PORCENTAJE_DE_FIBRA_DE_POLIRPOPILENO
Fuente: Elaboración propia.

Se concluye que para un Sig. > 0.05 y asociado a la prueba estadística de Levene existe homogeneidad de varianza son iguales confirmado la H₀.

c. Análisis de varianza ANOVA.

$$H_0: u_1 = u_2 = u_3 = u_4$$

H1: Existe por lo menos una media diferente.

Tabla 24. CHICLAYO. Prueba de varianza, resistencia a compresión, 2023.

ANOVA

Variable dependiente: RESISTENCIA A COMPRESION 28 DIAS

Origen	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Modelo corregido	2530,267 ^a	4	632,567	37,954	,000
Intersección	1472040,067	1	1472040,067	88322,404	,000
PORCENTAJE_DE_FIBRA _DE_POLIRPOPILENO	2530,267	4	632,567	37,954	,000
Error	166,667	10	16,667		
Total	1474737,000	15			
Total corregida	2696,933	14			

a. R cuadrado = ,938 (R cuadrado corregida = ,913)

Fuente: Elaboración propia.

El sig. ≤ 0.05 por lo que se rechaza H_0 , es decir hay diferencia entre al menos dos medias. Dado que existe homogeneidad de varianza y los grupos son iguales en tamaño, se utiliza la prueba de POST HOC de Tukey.

PRUEBAS POST HOC

Figura 34. CHICLAYO. Prueba post hoc, resistencia a compresión, 2023.

Comparaciones múltiples

Variable dependiente: RESISTENCIA_A_COMPRESION
DHS de Tukey

(I) PORCENTAJE_DE_FIBRA A DE POLIRPOPILENO	(J) PORCENTAJE_DE_FIBRA A DE POLIRPOPILENO	Diferencia de medias (I-J)	Error típ.	Sig.	Intervalo de confianza 95%	
					Límite inferior	Límite superior
CP+0.3%	CP+0.9%	-16,33 [†]	3,333	,004	-27,30	-5,36
	CP+0%	8,33	3,333	,166	-2,64	19,30
	CP+1.5%	-27,33 [†]	3,333	,000	-38,30	-16,36
	CP+2.5%	,67	3,333	,938	-10,30	11,64
CP+0.9%	CP+0.3%	16,33 [†]	3,333	,004	5,36	27,30
	CP+0%	24,67 [†]	3,333	,000	13,70	35,64
	CP+1.5%	-11,00 [†]	3,333	,049	-21,97	-,03
	CP+2.5%	17,00 [†]	3,333	,003	6,03	27,97
CP+0%	CP+0.3%	-8,33	3,333	,166	-19,30	2,64
	CP+0.9%	-24,67 [†]	3,333	,000	-35,64	-13,70
	CP+1.5%	-35,67 [†]	3,333	,000	-46,64	-24,70
	CP+2.5%	-7,67	3,333	,222	-18,64	3,30
CP+1.5%	CP+0.3%	27,33 [†]	3,333	,000	16,36	38,30
	CP+0.9%	11,00 [†]	3,333	,049	,03	21,97
	CP+0%	35,67 [†]	3,333	,000	24,70	46,64
	CP+2.5%	28,00 [†]	3,333	,000	17,03	38,97
CP+2.5%	CP+0.3%	-,67	3,333	1,000	-11,64	10,30
	CP+0.9%	-17,00 [†]	3,333	,003	-27,97	-6,03
	CP+0%	7,67	3,333	,222	-3,30	18,64
	CP+1.5%	-28,00 [†]	3,333	,000	-38,97	-17,03

Basadas en las medias observadas.
El término de error es la media cuadrática(Error) = 16,667.
*. La diferencia de medias es significativa al nivel .05.

Fuente: Elaboración propia.

Se concluye que existe significancia entre las medias de los valores de resistencia del concreto patrón y grupos experimentales observadas a los 28 días, siendo el más resaltante 1.5%.

Tabla 25. CHICLAYO. Prueba de Tukey, resistencia a compresión, 2023.

RESISTENCIA_A_COMPRESION_28_DIAS

DHS de Tukey^{a,b}

PORCENTAJE_DE_FIBRA_DE_POLIR POPILENO	N	Subconjunto		
		1	2	3
CP+0%	3	298,00		
CP+2.5%	3	305,67		
CP+0.3%	3	306,33		
CP+0.9%	3		322,67	
CP+1.5%	3			333,67
Sig.		,166	1,000	1,000

Se muestran las medias de los grupos de subconjuntos homogéneos.

Basadas en las medias observadas. El término de error es la media cuadrática (Error) = 16,667.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 3,000

b. Alfa = .05.

Fuente: Elaboración propia.

➤ **RESISTENCIA A LA TRACCION**

A los 28 días de curado.

Supuestos que deben de cumplir.

a. Normalidad

H0: Los datos siguen una distribución normal.

H1: Los datos no siguen una distribución normal.

Tabla 26. CHICLAYO. Pruebas de normalidad, resistencia a compresión, 2023.

Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
RESISTENCIA_A_TRACCI ON	,171	15	,200*	,938	15	,353

*. Este es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de la significación de Lilliefors

Fuente: Elaboración propia.

El tamaño de la muestra es $n=15$ es decir $n \leq 50$, por ende, se usará Shapiro Wilk y el grado de Sig. es > 0.05 por lo tanto se acepta la H_0 , evidenciando así que los datos siguen una distribución normal y aplica la prueba Shapiro Wilk.

b. Homocedasticidad.

$H_0: u_1=u_2=u_3=u_4$

H_1 : Existe por lo menos una varianza diferente

Tabla 27. CHICLAYO. Prueba de homocedasticidad, resistencia a compresión, 2023.

Contraste de Levene sobre la igualdad de las varianzas error^a

Variable dependiente: RESISTENCIA A TRACCION

F	gl1	gl2	Sig.
4,000	4	10	,034

Contrasta la hipótesis nula de que la varianza error de la variable dependiente es igual a lo largo de todos los grupos.

a. Diseño: Intersección + PORCENTAJE_DE_FIBRA_DE_POLIPROPILENO

Fuente: Elaboración propia.

c. Análisis de varianza ANOVA.

$H_0: u_1=u_2=u_3=u_4$

H_1 : Existe por lo menos una media diferente.

Tabla 28. CHICLAYO. Prueba de varianza, resistencia a compresión, 2023.

ANOVA

Variable dependiente: RESISTENCIA A TRACCION

Origen	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Modelo corregido	58,267 ^a	4	14,567	54,625	,000
Intersección	9576,067	1	9576,067	35910,250	,000
PORCENTAJE_DE_FIBRA_DE_POLIPROPILENO	58,267	4	14,567	54,625	,000
Error	2,667	10	,267		
Total	9637,000	15			
Total corregida	60,933	14			

a. R cuadrado = ,956 (R cuadrado corregida = ,939)

Fuente: Elaboración propia.

El sig. ≤ 0.05 por lo que se rechaza H_0 , es decir hay diferencia entre al menos dos medias. Dado que existe homogeneidad de varianza y los grupos son de diferente tamaño, se utiliza la prueba de POST HOC de Tukey.

PURBA POST HOC

Figura 35. CHICLAYO. Prueba post hoc, resistencia a compresión, 2023.

Comparaciones múltiples

Variable dependiente: RESISTENCIA_A_TRACCION
DHS de Tukey

(I) PORCENTAJE_DE_FIBRA A DE POLIPROPILENO	(J) PORCENTAJE_DE_FIBRA A DE POLIPROPILENO	Diferencia de medias (I-J)	Error típ.	Sig.	Intervalo de confianza 95%	
					Límite inferior	Límite superior
CP+0.3%	CP+0.9%	-2,67 [*]	,422	,001	-4,05	-1,28
	CP+0%	3,00 [*]	,422	,000	1,61	4,39
	CP+1.5%	-,33	,422	,928	-1,72	1,05
	CP+2.5%	2,00 [*]	,422	,005	,61	3,39
CP+0.9%	CP+0.3%	2,67 [*]	,422	,001	1,28	4,05
	CP+0%	5,67 [*]	,422	,000	4,28	7,05
	CP+1.5%	2,33 [*]	,422	,002	,95	3,72
	CP+2.5%	4,67 [*]	,422	,000	3,28	6,05
CP+0%	CP+0.3%	-3,00 [*]	,422	,000	-4,39	-1,61
	CP+0.9%	-5,67 [*]	,422	,000	-7,05	-4,28
	CP+1.5%	-3,33 [*]	,422	,000	-4,72	-1,95
	CP+2.5%	-1,00	,422	,200	-2,39	,39
CP+1.5%	CP+0.3%	,33	,422	,928	-1,05	1,72
	CP+0.9%	-2,33 [*]	,422	,002	-3,72	-,95
	CP+0%	3,33 [*]	,422	,000	1,95	4,72
	CP+2.5%	2,33 [*]	,422	,002	,95	3,72
CP+2.5%	CP+0.3%	-2,00 [*]	,422	,005	-3,39	-,61
	CP+0.9%	-4,67 [*]	,422	,000	-6,05	-3,28
	CP+0%	1,00	,422	,200	-,39	2,39
	CP+1.5%	-2,33 [*]	,422	,002	-3,72	-,95

Basadas en las medias observadas.
El término de error es la media cuadrática(Error) = ,267.
*. La diferencia de medias es significativa al nivel .05.

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo al resultado anterior se concluye que existe significancia entre las medias de los valores de resistencia del concreto patrón y grupos experimentales observadas a los 28 días, siendo el más resaltante 1.5%.

Tabla 29. CHICLAYO. Prueba de Tukey, resistencia a compresión, 2023.

RESISTENCIA_A_TRACCION

DHS de Tukey^{a,b}

PORCENTAJE_DE_FIBRA _DE_POLIPROPILENO	N	Subconjunto		
		1	2	3
CP+0%	3	22,67		
CP+2.5%	3	23,67		
CP+0.3%	3		25,67	
CP+1.5%	3		26,00	
CP+0.9%	3			28,33
Sig.		,200	,928	1,000

Se muestran las medias de los grupos de subconjuntos homogéneos.

Basadas en las medias observadas.

El término de error es la media cuadrática (Error) = ,267.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 3,000

b. Alfa = .05.

Fuente: Elaboración propia.

➤ RESISTENCIA A LA FLEXIÓN.

A los 28 días de curado.

Supuestos que deben de cumplir.

a. Normalidad

H0: Los datos siguen una distribución normal.

H1: Los datos no siguen una distribución normal.

Tabla 30. CHICLAYO. Prueba de normalidad, resistencia a compresión, 2023.

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
RESISTENCIA_A_FLEXIO	,110	15	,200*	,967	15	,815
N						

*. Este es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de la significación de Lilliefors

Fuente: Elaboración propia.

El tamaño de la muestra es n=15 es decir $n \leq 50$, por ende, se usará Shapiro Wilk y el grado de Sig es > 0.05 por lo tanto se acepta la H₀, evidenciando así que los datos siguen una distribución normal y aplica la prueba Shapiro Wilk.

b. Homocedasticidad.

H0: $u_1 = u_2 = u_3 = u_4$

H1: Existe por lo menos una varianza diferente

Tabla 31. CHICLAYO. Prueba de homocedasticidad, resistencia a compresión, 2023.

Contraste de Levene sobre la igualdad de las varianzas error^a

Variable dependiente: RESISTENCIA A FLEXION

F	gl1	gl2	Sig.
,780	4	10	,563

Contrasta la hipótesis nula de que la varianza error de la variable dependiente es igual a lo largo de todos los grupos.

a. Diseño: Intersección + PORCENTAJE_DE_FIBRA_DE_POLIPROPILENO

Fuente: Elaboración propia.

c. Análisis de varianza ANOVA.

H0: $u_1 = u_2 = u_3 = u_4$

H1: Existe por lo menos una media diferente.

Tabla 32. CHICLAYO. Prueba de varianza, resistencia a compresión, 2023.

ANOVA

Variable dependiente: RESISTENCIA A FLEXION

Origen	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Modelo corregido	168,400 ^a	4	42,100	27,457	,000
Intersección	43524,267	1	43524,267	28385,391	,000
PORCENTAJE_DE_FIBRA _DE_POLIPROPILENO	168,400	4	42,100	27,457	,000
Error	15,333	10	1,533		
Total	43708,000	15			
Total corregida	183,733	14			

a. R cuadrado = ,917 (R cuadrado corregida = ,883)

Fuente: Elaboración propia.

El sig. ≤ 0.05 por lo que se rechaza H₀, es decir hay diferencia entre al menos dos medias. Dado que existe homogeneidad de varianza y los grupos son de igual tamaño, se utiliza la prueba de POST HOC de Tukey.

PRUEBAS POST HOC

Figura 36. CHICLAYO. Prueba post hoc, resistencia a compresión, 2023.

Comparaciones múltiples

Variable dependiente: RESISTENCIA_A_FLEXION
DHS de Tukey

(I) PORCENTAJE_DE_FIBRA DE POLIPROPILENO	(J) PORCENTAJE_DE_FIBRA DE POLIPROPILENO	Diferencia de medias (I-J)	Error típ.	Sig.	Intervalo de confianza 95%	
					Límite inferior	Límite superior
CP+0.3%	CP+0.9%	-3,00	1,011	,082	-6,33	,33
	CP+0%	3,33*	1,011	,050	,01	6,66
	CP+1.5%	-6,67*	1,011	,000	-9,99	-3,34
	CP+2.5%	-3,00	1,011	,082	-6,33	,33
CP+0.9%	CP+0.3%	3,00	1,011	,082	-,33	6,33
	CP+0%	6,33*	1,011	,001	3,01	9,66
	CP+1.5%	-3,67*	1,011	,030	-6,99	-,34
	CP+2.5%	,00	1,011	1,000	-3,33	3,33
CP+0%	CP+0.3%	-3,33*	1,011	,050	-6,66	-,01
	CP+0.9%	-6,33*	1,011	,001	-9,66	-3,01
	CP+1.5%	-10,00*	1,011	,000	-13,33	-6,67
	CP+2.5%	-6,33*	1,011	,001	-9,66	-3,01
CP+1.5%	CP+0.3%	6,67*	1,011	,000	3,34	9,99
	CP+0.9%	3,67*	1,011	,030	,34	6,99
	CP+0%	10,00*	1,011	,000	6,67	13,33
	CP+2.5%	3,67*	1,011	,030	,34	6,99
CP+2.5%	CP+0.3%	3,00	1,011	,082	-,33	6,33
	CP+0.9%	,00	1,011	1,000	-3,33	3,33
	CP+0%	6,33*	1,011	,001	3,01	9,66
	CP+1.5%	-3,67*	1,011	,030	-6,99	-,34

Basadas en las medias observadas.
El término de error es la media cuadrática(Error) = 1,533.
*. La diferencia de medias es significativa al nivel .05.

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo al resultado anterior se concluye que existe significancia entre las medias de los valores de resistencia del concreto patrón y grupos experimentales observadas a los 28 días, siendo el más resaltante 1.5%.

Tabla 33. CHICLAYO. Prueba de Tukey, resistencia a compresión, 2023.

RESISTENCIA_A_FLEXION

DHS de Tukey^{a,b}

PORCENTAJE_DE_FIBRA _DE_POLIPROPILENO	N	Subconjunto		
		1	2	3
CP+0%	3	48,67		
CP+0.3%	3		52,00	
CP+0.9%	3		55,00	
CP+2.5%	3		55,00	
CP+1.5%	3			58,67
Sig.		1,000	,082	1,000

Se muestran las medias de los grupos de subconjuntos homogéneos.

Basadas en las medias observadas.

El término de error es la media cuadrática (Error) = 1,533.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 3,000

b. Alfa = .05.

Fuente: Elaboración propia.

➤ **MÓDULO DE ELASTICIDAD.**

A los 28 días de curado

Supuestos que deben de cumplir.

a. Normalidad

H0: Los datos siguen una distribución normal.

H1: Los datos no siguen una distribución normal.

Tabla 34. CHICLAYO. Prueba de normalidad, resistencia a compresión, 2023.

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
MODULO_DE_ELASTICIDAD	,210	15	,073	,857	15	,022
AD						

a. Corrección de la significación de Lilliefors

Fuente: Elaboración propia.

El tamaño de la muestra es $n=15$ es decir $n \leq 50$, por ende, se usará Shapiro Wilk y el grado de Sig. es > 0.05 por lo tanto se acepta la H_0 , evidenciando así que los datos siguen una distribución normal.

b. Homogeneidad

H0: $u_1=u_2=u_3=u_4$

H1: Existe por lo menos una varianza diferente

Tabla 35. CHICLAYO. Prueba de homocedasticidad, resistencia a compresión, 2023.

Contraste de Levene sobre la igualdad de las varianzas error^a

Variable dependiente: MODULO DE ELASTICIDAD

F	gl1	gl2	Sig.
,286	4	10	,881

Contrasta la hipótesis nula de que la varianza error de la variable dependiente es igual a lo largo de todos los grupos.

a. Diseño: Intersección + PORCENTAJE_DE_FIBRA_DE_POLIPROPILENO

Fuente: Elaboración propia.

C. Análisis de varianza ANOVA.

$$H_0: u_1 = u_2 = u_3 = u_4$$

H1: Existe por lo menos una media diferente.

Tabla 36. CHICLAYO. Prueba de varianza, resistencia a compresión, 2023.

Pruebas de los efectos inter-sujetos

Variable dependiente: MODULO DE ELASTICIDAD

Origen	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Modelo corregido	2346606500,93 3 ^a	4	586651625,233	159,110	,000
Intersección	1076274337645 ,068	1	1076274337645 ,068	291904,492	,000
PORCENTAJE_DE_FIBRA _DE_POLIPROPILENO	2346606500,93 3	4	586651625,233	159,110	,000
Error	36870770,000	10	3687077,000		
Total	1078657814916 ,000	15			
Total corregida	2383477270,93 3	14			

a. R cuadrado = ,985 (R cuadrado corregida = ,978)

Fuente: Elaboración propia.

El sig. ≤ 0.05 por lo que se rechaza H_0 , es decir hay diferencia entre al menos dos medias. Dado que existe homogeneidad de varianza y los grupos son de igual tamaño, se utiliza la prueba de POST HOC de Tukey.

PRUEBA POST HOC

Figura 37. CHICLAYO. Prueba post hoc, resistencia a compresión, 2023.

Comparaciones múltiples

Variable dependiente: MODULO_DE_ELASTICIDAD
DHS de Tukey

(I) PORCENTAJE_DE_FIBRA DE POLIPROPILENO	(J) PORCENTAJE_DE_FIBRA DE POLIPROPILENO	Diferencia de medias (I-J)	Error tip.	Sig.	Intervalo de confianza 95%	
					Límite inferior	Límite superior
CP+0.3%	CP+0.9%	-19644,33*	1567,817	,000	-24804,15	-14484,52
	CP+0%	11140,33*	1567,817	,000	5980,52	16300,15
	CP+1.5%	8384,67*	1567,817	,002	3224,85	13544,48
	CP+2.5%	15856,33*	1567,817	,000	10696,52	21016,15
CP+0.9%	CP+0.3%	19644,33*	1567,817	,000	14484,52	24804,15
	CP+0%	30784,67*	1567,817	,000	25624,85	35944,48
	CP+1.5%	28029,00*	1567,817	,000	22869,18	33188,82
	CP+2.5%	35500,67*	1567,817	,000	30340,85	40660,48
CP+0%	CP+0.3%	-11140,33*	1567,817	,000	-16300,15	-5980,52
	CP+0.9%	-30784,67*	1567,817	,000	-35944,48	-25624,85
	CP+1.5%	-2755,67	1567,817	,445	-7915,48	2404,15
	CP+2.5%	4716,00	1567,817	,077	-443,82	9875,82
CP+1.5%	CP+0.3%	-8384,67*	1567,817	,002	-13544,48	-3224,85
	CP+0.9%	-28029,00*	1567,817	,000	-33188,82	-22869,18
	CP+0%	2755,67	1567,817	,445	-2404,15	7915,48
	CP+2.5%	7471,67*	1567,817	,005	2311,85	12631,48
CP+2.5%	CP+0.3%	-15856,33*	1567,817	,000	-21016,15	-10696,52
	CP+0.9%	-35500,67*	1567,817	,000	-40660,48	-30340,85
	CP+0%	-4716,00	1567,817	,077	-9875,82	443,82
	CP+1.5%	-7471,67*	1567,817	,005	-12631,48	-2311,85

Basadas en las medias observadas.
El término de error es la media cuadrática(Error) = 3687077,000.

*. La diferencia de medias es significativa al nivel .05.

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo al resultado anterior se concluye que existe significancia entre las medias de los valores de resistencia del concreto patrón y grupos experimentales observadas a los 28 días, siendo el más resaltante 0.9%.

Tabla 37. CHICLAYO. Prueba de Tukey, resistencia a compresión, 2023.

MODULO_DE_ELASTICIDAD

DHS de Tukey^{a,b}

PORCENTAJE_DE_FIBRA _DE_POLIPROPILENO	N	Subconjunto			
		1	2	3	4
CP+2.5%	3	255156,00			
CP+0%	3	259872,00	259872,00		
CP+1.5%	3		262627,67		
CP+0.3%	3			271012,33	
CP+0.9%	3				290656,67
Sig.		,077	,445	1,000	1,000

Se muestran las medias de los grupos de subconjuntos homogéneos.

Basadas en las medias observadas.

El término de error es la media cuadrática (Error) = 3687077,000.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 3,000

b. Alfa = .05.

Fuente: Elaboración propia.

Anexo N°10. Informe de análisis estadísticos de resultados.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Adición de Fibras de Polipropileno para mejorar las propiedades
mecánicas y físicas del concreto $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ - Chiclayo.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE RESULTADOS

CHICLAYO – PERÚ

2023

ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE RESULTADOS

Se realizó el análisis de resultados a nivel estadístico para lograr precisar que diseño de mezcla o combinación resulta más favorable, es así que para la contratación de hipótesis se analizó los datos de las resistencias obtenidas en los ensayos de compresión, tracción, flexión y módulo de elasticidad, teniendo en consideración las edades de curado 7, 14 y 28 días.

Cada uno de los resultados de los ensayos que se realizó en esta investigación fueron sometidos a pruebas de normalidad para determinar si los datos tienen una distribución normal, seguidamente según lo obtenido se aplicó pruebas paramétricas y no paramétricas, Anova y Kruskal-Wallis respectivamente, estas permitieron establecer si las resistencias de cada uno de los ensayos realizados presentan variaciones significativas.

ANÁLISIS DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN.:

En esta investigación se realizó el diseño $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$.

❖ Prueba de normalidad de los ejemplares a los 7 días de curado.

Shapiro – Wilk: se aplica a muestras pequeñas, menores o iguales a 50.

H0 (Hipótesis nula): Los datos que se obtuvieron en los ensayos de resistencia a compresión con un diseño $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$, las muestras siguen una distribución normal.

H1 (Hipótesis alternativa): Los datos que se obtuvieron en los ensayos de resistencia a compresión con un diseño $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$, la muestra no sigue una distribución normal.

Criterio de determinación a tener en cuenta.

Si $p\text{-valor} < 0.05$ se rechaza la hipótesis nula.

Si $p\text{-valor} \geq 0.05$ no se acepta la hipótesis nula.

En vista que el p-valor obtenido ($p=0.80 > \alpha=0.05$), entonces no existe evidencia suficiente para rechazar la hipótesis nula. Este resultado confirma que los datos siguen una distribución normal.

Como el p-valor obtenido ($p=0.00 \leq \alpha=0.05$), entonces existe evidencia suficiente para rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis alternativa. Este resultado confirma que los datos no siguen una distribución normal.

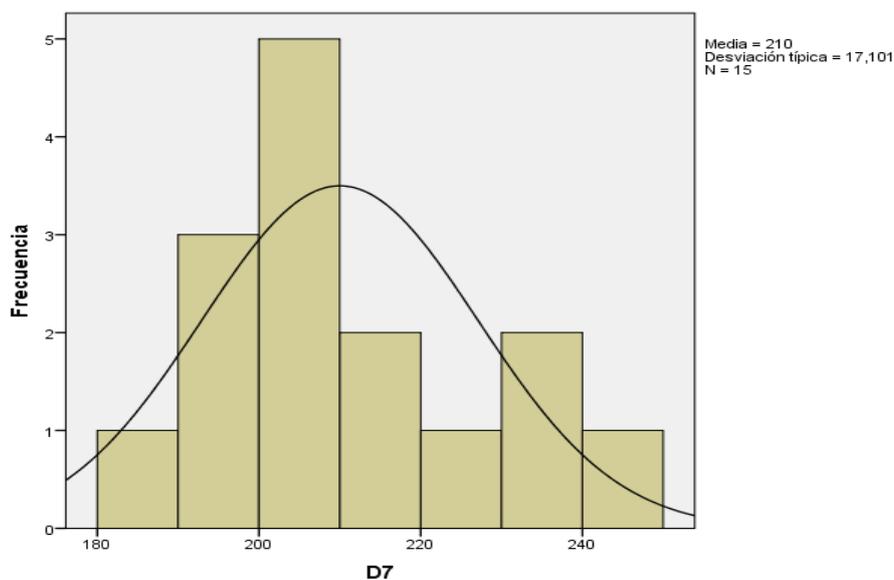
Tabla 38. CHICLAYO. Pruebas de normalidad para muestras de resistencia a compresión de concreto patrón y adición de polipropileno, a los 7 días de curado, 2023.

PRUEBAS DE NORMALIDAD						
7 días de curado	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Resistencia a compresión	,215	15	,060	,910	15	,137
a. Corrección de la significación de Lilliefors						

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 38, se puede observar que se obtuvo 15 ejemplares por lo que se consideró la prueba Shapiro - Wilk (método utilizado para unidades experimentales menores a 50). Asimismo, se detalla que “p” es igual a 0.137, siendo mayor a 0.05, por lo tanto, entonces no existe evidencia suficiente para rechazar la hipótesis nula. Este resultado confirma que los datos siguen una distribución normal. se acepta la hipótesis nula ya que los resultados obtenidos provienen de una distribución normal.

Figura 38. CHICLAYO. Histograma de distribución para muestras de resistencia a compresión de concreto patrón y adición de polipropileno, a los 7 días de curado, 2023.



Fuente: Elaboración propia.

ANÁLISIS DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN, 14 DÍAS:

En esta investigación se realizó el diseño $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$.

❖ Prueba de normalidad de los ejemplares a los 14 días de curado.

Tabla 39. CHICLAYO. Pruebas de normalidad para muestras de resistencia a compresión de concreto patrón y adición de fibra de polipropileno, a los 14 días de curado, 2023.

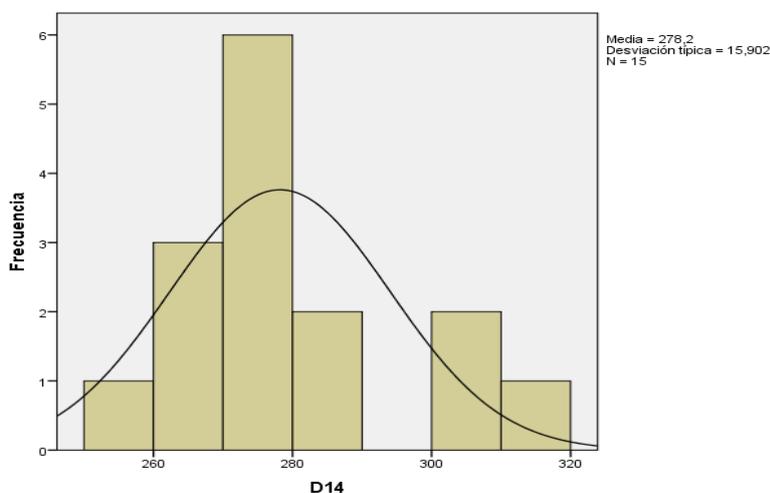
PRUEBAS DE NORMALIDAD						
14 días de curado	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Resistencia a compresión	,197	15	,122	,903	15	,104

a. Corrección de la significación de Lilliefors

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 39, se puede observar que se obtuvo 15 ejemplares por lo que se consideró la prueba Shapiro - Wilk (método utilizado para unidades experimentales menores a 50). Asimismo, se detalla que “p” es igual a 0.104, siendo mayor a 0.05, por lo tanto, entonces no existe evidencia suficiente para rechazar la hipótesis nula. Este resultado confirma que los datos siguen una distribución normal. Se acepta la hipótesis nula ya que los resultados obtenidos provienen de una distribución normal.

Figura 39. CHICLAYO. Histograma de distribución para muestras de resistencia a compresión de concreto patrón y adición de polipropileno, a los 14 días de curado, 2023.



Fuente: Elaboración propia.

ANÁLISIS DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN, 28 DÍAS:

En esta investigación se realizó el diseño $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$.

❖ Prueba de normalidad de los ejemplares a los 28 días de curado.

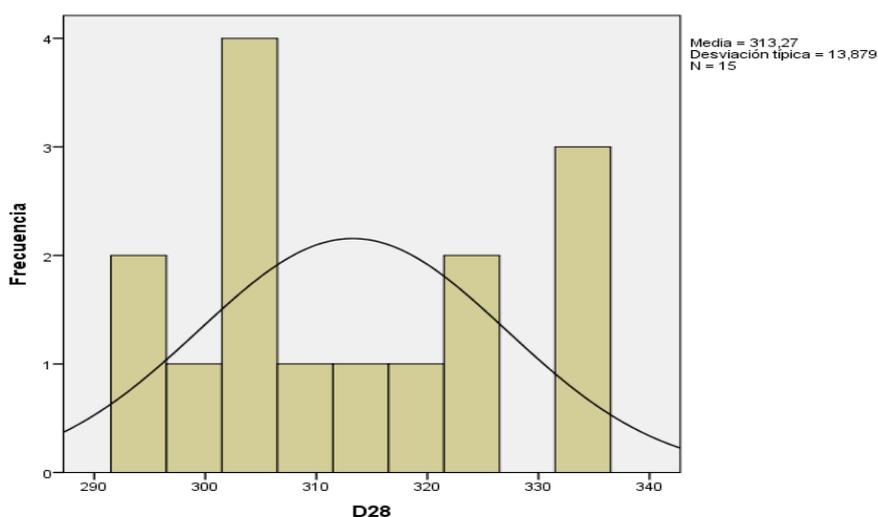
Tabla 40. CHICLAYO. Pruebas de normalidad para muestras de resistencia a compresión de concreto patrón y adición de fibra de polipropileno, a los 28 días de curado, 2023.

PRUEBAS DE NORMALIDAD						
28 días de curado	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Resistencia a compresión	,208	15	,082	,918	15	,182
a. Corrección de la significación de Lilliefors						

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 40, se puede observar que se obtuvo 15 ejemplares por lo que se consideró la prueba Shapiro - Wilk (método utilizado para unidades experimentales menores a 50). Asimismo, se detalla que “p” es igual a 0.182, siendo mayor a 0.05, por lo tanto, entonces no existe evidencia suficiente para rechazar la hipótesis nula. Este resultado confirma que los datos siguen una distribución normal. Se acepta la hipótesis nula ya que los resultados obtenidos provienen de una distribución normal.

Figura 40. CHICLAYO. Histograma de distribución para muestras de resistencia a compresión de concreto patrón y adición de polipropileno, a los 14 días de curado, 2023.



Fuente: Elaboración propia.

ANÁLISIS DE LA RESISTENCIA A TRACCIÓN A LOS 7, 14 Y 28 DÍAS DE CURADO:

En esta investigación se realizó el diseño $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$.

- ❖ Prueba de normalidad de los ejemplares a los 7, 14 y 28 días de curado.

Tabla 41. CHICLAYO. Pruebas de normalidad para muestras de resistencia a tracción de concreto patrón y con adición de fibra de polipropileno, a los 7, 14 y 28 días de curado, 2023.

PRUEBAS DE NORMALIDAD A LOS 7, 14 Y 28 DÍAS DE CURADO						
Resistencia compresión	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
	,134	45	,040	,920	45	,004

a. Corrección de la significación de Lilliefors

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 41, se puede observar que se obtuvo 15 ejemplares por lo que se consideró la prueba Shapiro - Wilk (método utilizado para unidades experimentales menores a 50). Asimismo, se detalla que “p” es igual a 0.004, siendo menor a 0.05, por lo tanto, entonces existe evidencia suficiente para rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis alternativa. Este resultado confirma que los datos no siguen una distribución normal.

Tabla 42. CHICLAYO. Pruebas Kolmogorov-Smirnov para muestras de concreto patrón y adición de fibra de polipropileno, a los 1, 14 y 28 días de curado, 2023.

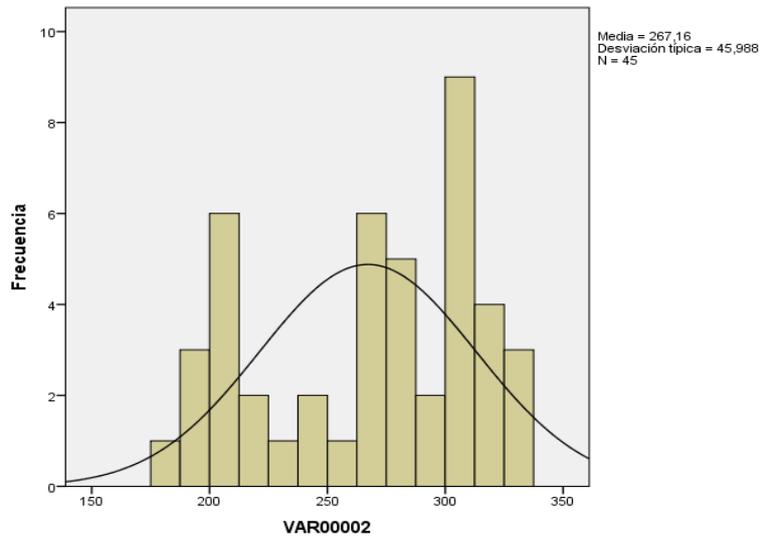
Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra		
		VAR00002
N		45
Parámetros normales ^{a,b}	Media	267,16
	Desviación típica	45,988
Diferencias más extremas	Absoluta	,134
	Positiva	,125
	Negativa	-,134
Z de Kolmogorov-Smirnov		,902
Sig. asintót. (bilateral)		,390

a. La distribución de contraste es la Normal.

b. Se han calculado a partir de los datos.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 41. CHICLAYO. Histograma de distribución con sesgo negativo, para muestras de concreto patrón y adición de fibra de polipropileno, a los 7, 14 y 28 días de curado, 2023.



Fuente: Elaboración propia.

ANÁLISIS DE LA RESISTENCIA A TRACCIÓN:

En esta investigación se realizó el diseño $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$.

❖ Prueba de normalidad de los ejemplares a los 7 días de curado.

Shapiro – Wilk: se aplica a muestras pequeñas, menores o iguales a 50.

H0 (Hipótesis nula): Los datos que se obtuvieron en los ensayos de resistencia a tracción con un diseño $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$, las muestras siguen una distribución normal.

H1 (Hipótesis alternativa): Los datos que se obtuvieron en los ensayos de resistencia a tracción con un diseño $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$, la muestra no sigue una distribución normal.

Criterio de determinación a tener en cuenta.

Si $p\text{-valor} < 0.05$ se rechaza la hipótesis nula.

Si $p\text{-valor} \geq 0.05$ no se acepta la hipótesis nula.

En vista que el p-valor obtenido ($p=0.80 > \alpha=0.05$), entonces no existe evidencia suficiente para rechazar la hipótesis nula. Este resultado confirma que los datos siguen una distribución normal.

Como el p-valor obtenido ($p=0.00 \leq \alpha=0.05$), entonces existe evidencia suficiente para rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis alternativa. Este resultado confirma que los datos no siguen una distribución normal.

Tabla 43. CHICLAYO. Pruebas de normalidad para muestras de resistencia a tracción de concreto patrón y adición de fibra de polipropileno, a los 7 días de curado, 2023.

Pruebas de normalidad						
Resistencia a tracción	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
	148	15	,200*	,961	15	,710

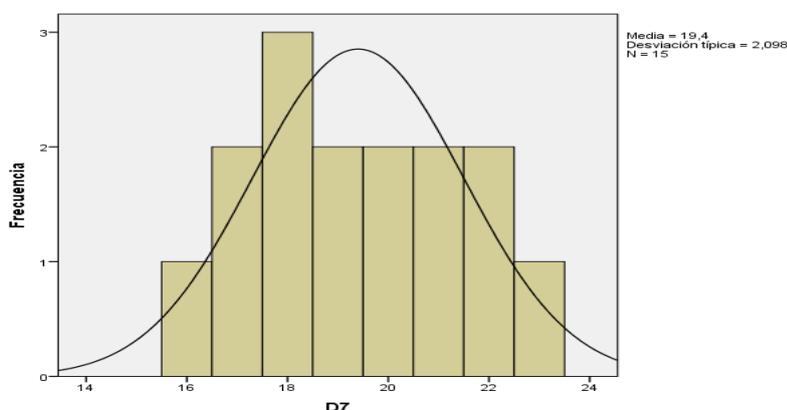
*. Este es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de la significación de Lilliefors

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 43, se puede observar que se obtuvo 15 ejemplares por lo que se consideró la prueba Shapiro - Wilk (método utilizado para unidades experimentales menores a 50). Asimismo, se detalla que “p” es igual a 0.710, siendo mayor a 0.05, por lo tanto, entonces no existe evidencia suficiente para rechazar la hipótesis nula. Este resultado confirma que los datos siguen una distribución normal. Se acepta la hipótesis nula ya que los resultados obtenidos provienen de una distribución normal.

Figura 42. CHICLAYO. Histograma de distribución para muestras de resistencia a tracción de concreto patrón y adición de polipropileno, a los 7 días de curado, 2023.



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 44. CHICLAYO. Pruebas de normalidad para muestras de resistencia a tracción de concreto patrón y adición de fibra de polipropileno, a los 14 días de curado, 2023.

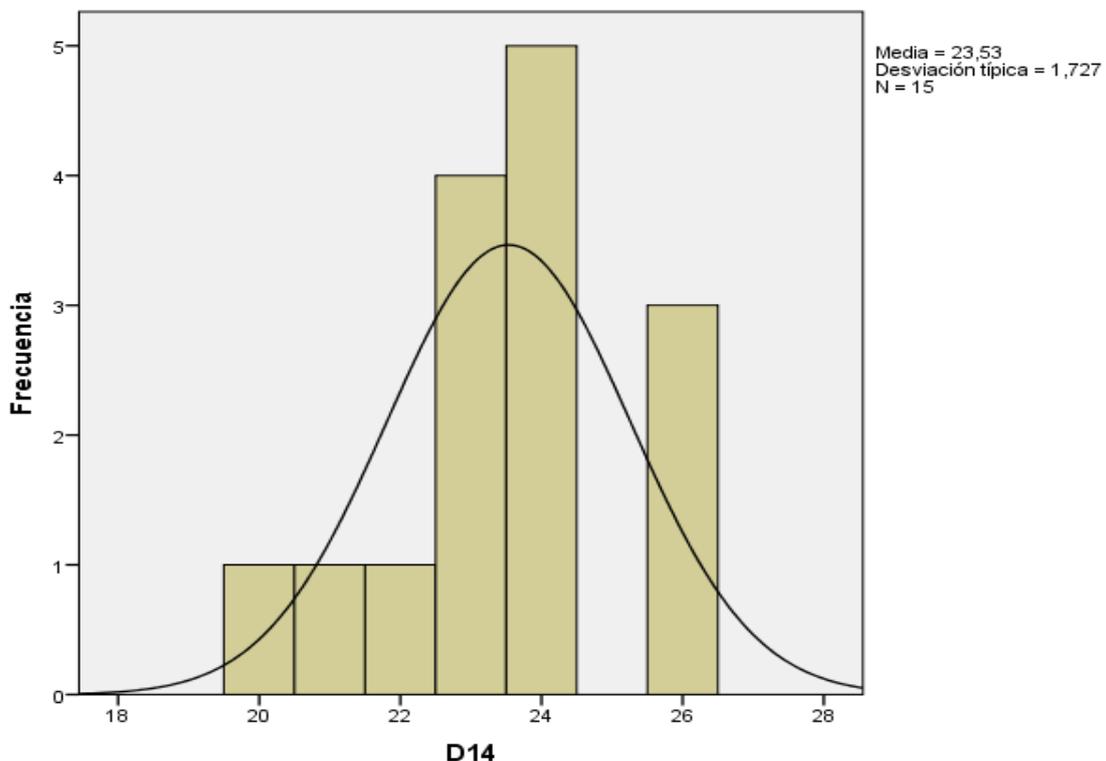
Pruebas de normalidad						
Resistencia a tracción	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
	,193	15	,136	,920	15	,190

a. Corrección de la significación de Lilliefors

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 44, se puede observar que se obtuvo 15 ejemplares por lo que se consideró la prueba Shapiro - Wilk (método utilizado para unidades experimentales menores a 50). Asimismo, se detalla que “p” es igual a 0.190, siendo mayor a 0.05, por lo tanto, entonces no existe evidencia suficiente para rechazar la hipótesis nula. Este resultado confirma que los datos siguen una distribución normal. Se acepta la hipótesis nula ya que los resultados obtenidos provienen de una distribución normal.

Figura 43. CHICLAYO. Histograma de distribución para muestras de resistencia a tracción de concreto patrón y adición de polipropileno, a los 14 días de curado, 2023.



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 45. CHICLAYO. Pruebas de normalidad para muestras de resistencia a tracción de concreto patrón y adición de fibra de polipropileno, a los 28 días de curado, 2023.

Pruebas de normalidad						
Resistencia a tracción	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
	,171	15	,200*	,938	15	,353

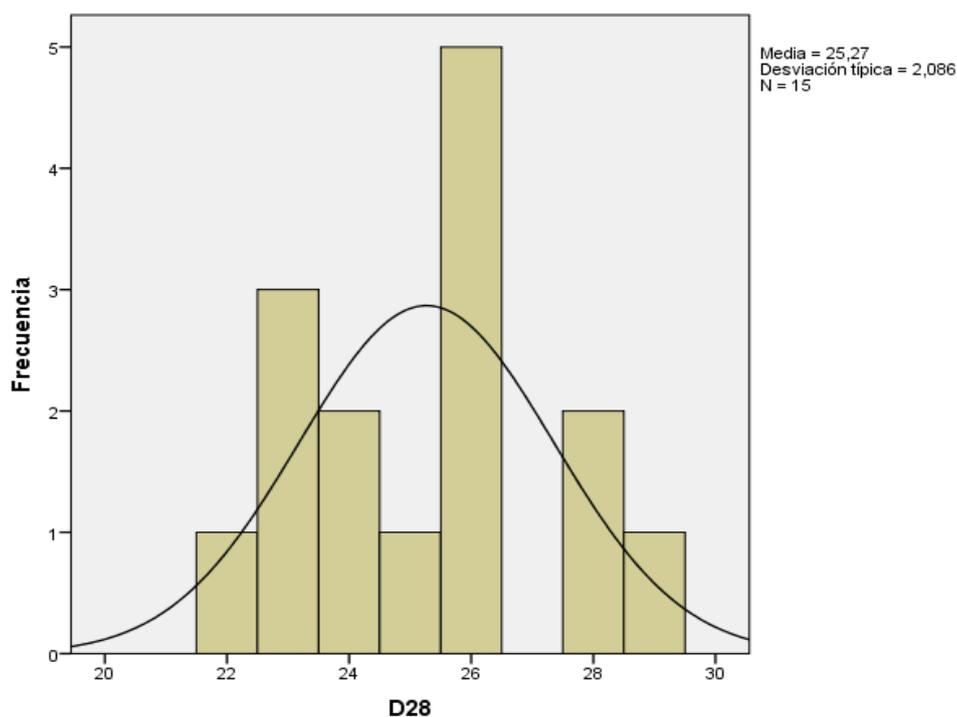
*. Este es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de la significación de Lilliefors

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 45, se puede observar que se obtuvo 15 ejemplares por lo que se consideró la prueba Shapiro - Wilk (método utilizado para unidades experimentales menores a 50). Asimismo, se detalla que “p” es igual a 0.353, siendo mayor a 0.05, por lo tanto, entonces no existe evidencia suficiente para rechazar la hipótesis nula. Este resultado confirma que los datos siguen una distribución normal. Se acepta la hipótesis nula ya que los resultados obtenidos provienen de una distribución normal.

Figura 44. CHICLAYO. Histograma de distribución para muestras de resistencia a tracción de concreto patrón y adición de polipropileno, a los 28 días de curado, 2023.



Fuente: Elaboración propia.

ANÁLISIS DE LA RESISTENCIA A FLEXIÓN:

En esta investigación se realizó el diseño $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$.

❖ Prueba de normalidad de los ejemplares a los 7 días de curado.

Shapiro – Wilk: se aplica a muestras pequeñas, menores o iguales a 50.

H0 (Hipótesis nula): Los datos que se obtuvieron en los ensayos de resistencia a flexión con un diseño $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$, las muestras siguen una distribución normal.

H1 (Hipótesis alternativa): Los datos que se obtuvieron en los ensayos de resistencia a flexión con un diseño $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$, la muestra no sigue una distribución normal.

Criterio de determinación a tener en cuenta.

Si $p\text{-valor} < 0.05$ se rechaza la hipótesis nula.

Si $p\text{-valor} \geq 0.05$ no se acepta la hipótesis nula.

En vista que el p-valor obtenido ($p=0.80 > \alpha=0.05$), entonces no existe evidencia suficiente para rechazar la hipótesis nula. Este resultado confirma que los datos siguen una distribución normal.

Como el p-valor obtenido ($p=0.00 \leq \alpha=0.05$), entonces existe evidencia suficiente para rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis alternativa. Este resultado confirma que los datos no siguen una distribución normal.

Tabla 46. CHICLAYO. Pruebas de normalidad para muestras de resistencia a flexión de concreto patrón y adición de fibra de polipropileno, a los 7 días de curado, 2023.

PRUEBAS DE NORMALIDAD						
Resistencia a flexión	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
	,124	15	,200*	,980	15	,968

*. Este es un límite inferior de la significación verdadera.

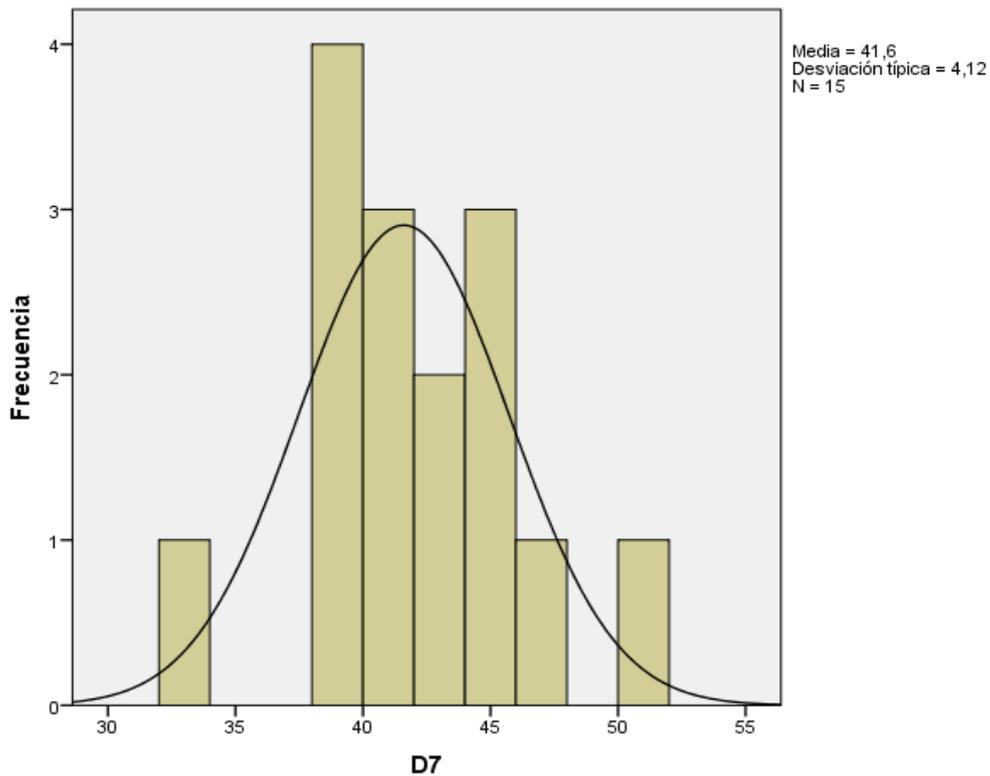
a. Corrección de la significación de Lilliefors

Fuente: Elaboración Propia.

En la tabla 46, se puede observar que se obtuvo 15 ejemplares por lo que se consideró la prueba Shapiro - Wilk (método utilizado para unidades

experimentales menores a 50). Asimismo, se detalla que “p” es igual a 0.968, siendo mayor a 0.05, por lo tanto, entonces no existe evidencia suficiente para rechazar la hipótesis nula. Este resultado confirma que los datos siguen una distribución normal. Se acepta la hipótesis nula ya que los resultados obtenidos provienen de una distribución normal.

Figura 45. CHICLAYO. Histograma de distribución para muestras de resistencia a flexión de concreto patrón y adición de polipropileno, a los 7 días de curado, 2023.



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 47. CHICLAYO. Pruebas de normalidad para muestras de resistencia a flexión de concreto patrón y adición de fibra de polipropileno, a los 14 días de curado, 2023.

PRUEBAS DE NORMALIDAD						
Resistencia a flexión	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
a	,109	15	,200*	,978	15	,954

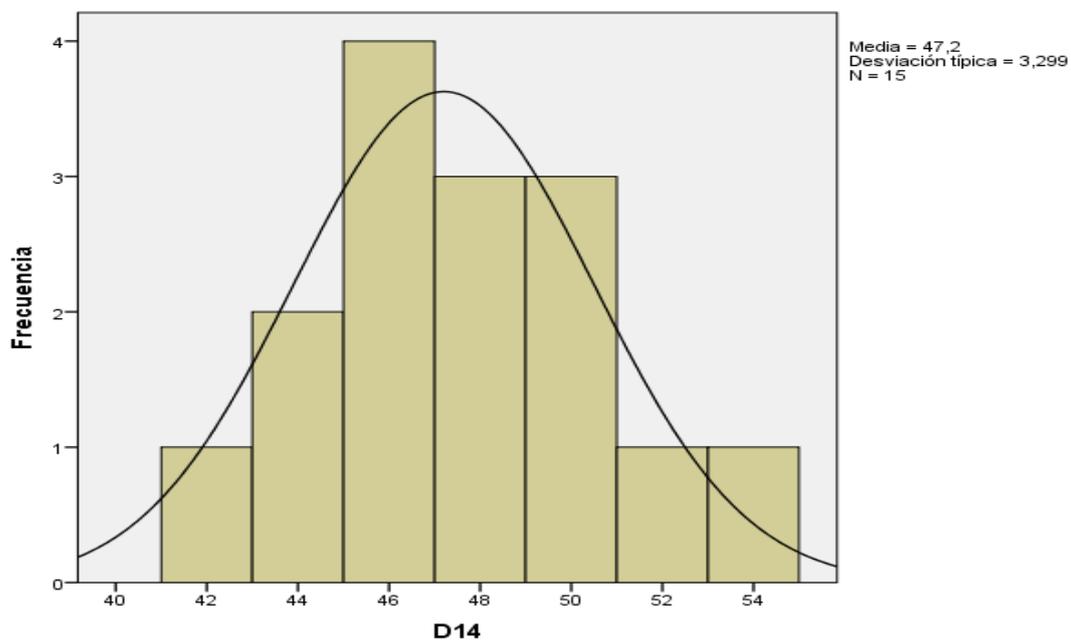
*. Este es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de la significación de Lilliefors

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 47, se puede observar que se obtuvo 15 ejemplares por lo que se consideró la prueba Shapiro - Wilk (método utilizado para unidades experimentales menores a 50). Asimismo, se detalla que “p” es igual a 0.954, siendo mayor a 0.05, por lo tanto, entonces no existe evidencia suficiente para rechazar la hipótesis nula. Este resultado confirma que los datos siguen una distribución normal. Se acepta la hipótesis nula ya que los resultados obtenidos provienen de una distribución normal.

Figura 46. CHICLAYO. Histograma de distribución para muestras de resistencia a flexión de concreto patrón y adición de polipropileno, a los 14 días de curado, 2023.



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 48. CHICLAYO. Pruebas de normalidad para muestras de resistencia a flexión de concreto patrón y adición de fibra de polipropileno, a los 28 días de curado, 2023.

PRUEBAS DE NORMALIDAD						
Resistencia a flexión	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
a	,110	15	,200*	,967	15	,815

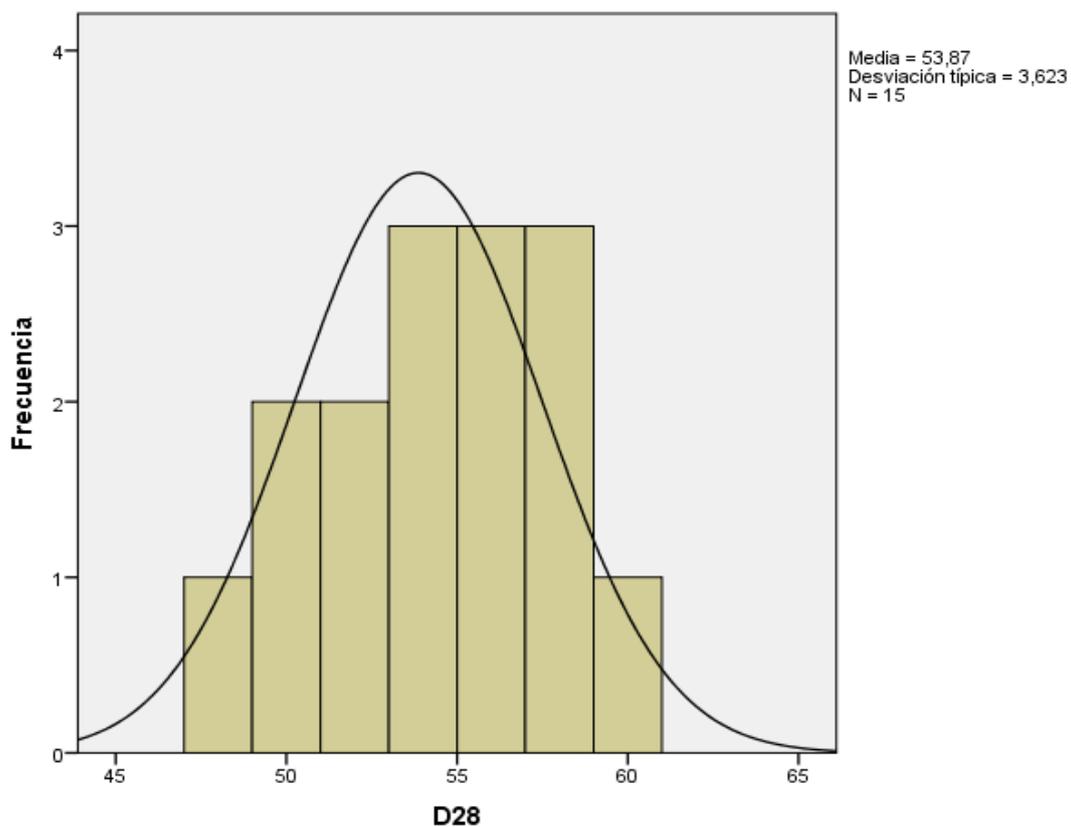
*. Este es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de la significación de Lilliefors

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 48, se puede observar que se obtuvo 15 ejemplares por lo que se consideró la prueba Shapiro - Wilk (método utilizado para unidades experimentales menores a 50). Asimismo, se detalla que “p” es igual a 0.815, siendo mayor a 0.05, por lo tanto, entonces no existe evidencia suficiente para rechazar la hipótesis nula. Este resultado confirma que los datos siguen una distribución normal. Se acepta la hipótesis nula ya que los resultados obtenidos provienen de una distribución normal.

Figura 47. CHICLAYO. Histograma de distribución para muestras de resistencia a flexión de concreto patrón y adición de polipropileno, a los 14 días de curado, 2023.



Fuente: Elaboración propia.

ANÁLISIS DE MÓDULO DE ELASTICIDAD:

En esta investigación se realizó el diseño $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$.

❖ Prueba de normalidad de los ejemplares a los 7 días de curado.

Shapiro – Wilk: se aplica a muestras pequeñas, menores o iguales a 50.

H0 (Hipótesis nula): Los datos que se obtuvieron en los ensayos de módulo de elasticidad con un diseño $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$, las muestras siguen una distribución normal.

H1 (Hipótesis alternativa): Los datos que se obtuvieron en los ensayos de módulo de elasticidad con un diseño $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$, la muestra no sigue una distribución normal.

Criterio de determinación a tener en cuenta.

Si $p\text{-valor} < 0.05$ se rechaza la hipótesis nula.

Si $p\text{-valor} \geq 0.05$ no se acepta la hipótesis nula.

En vista que el p-valor obtenido ($p=0.80 > \alpha=0.05$), entonces no existe evidencia suficiente para rechazar la hipótesis nula. Este resultado confirma que los datos siguen una distribución normal.

Como el p-valor obtenido ($p=0.00 \leq \alpha=0.05$), entonces existe evidencia suficiente para rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis alternativa. Este resultado confirma que los datos no siguen una distribución normal.

Tabla 49. CHICLAYO. Pruebas de normalidad para muestras de módulo de elasticidad de concreto patrón y adición de fibra de polipropileno, a los 7 días de curado, 2023.

PRUEBAS DE NORMALIDAD						
Módulo de elasticidad	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
	,136	15	,200*	,962	15	,736

*. Este es un límite inferior de la significación verdadera.

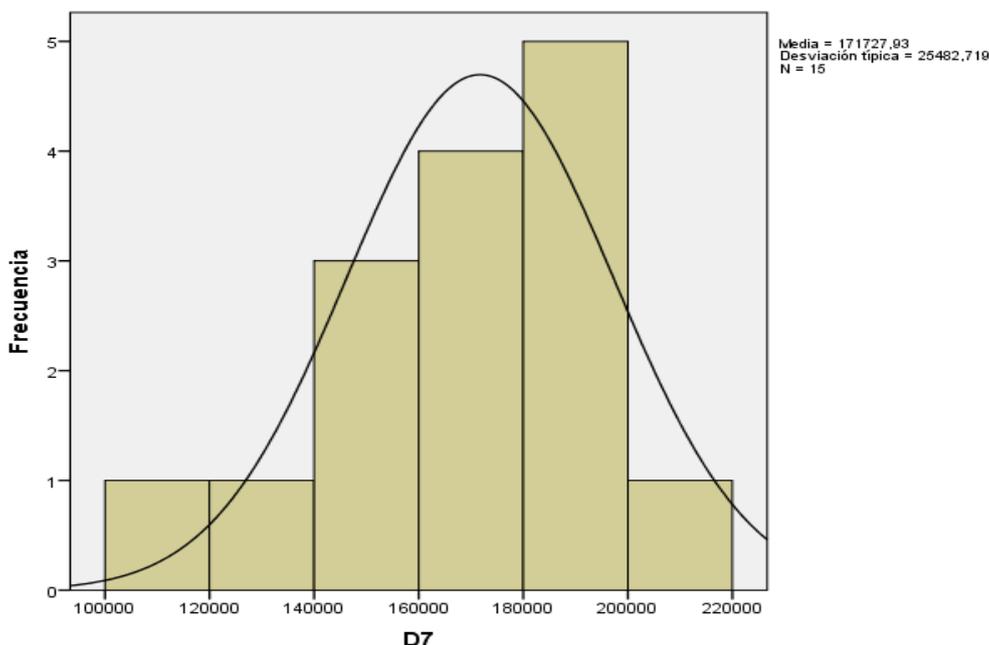
a. Corrección de la significación de Lilliefors

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 49, se puede observar que se obtuvo 15 ejemplares por lo que se consideró la prueba Shapiro - Wilk (método utilizado para unidades experimentales menores a 50). Asimismo, se detalla que “p” es igual a 0.736, siendo mayor a 0.05, por lo tanto, entonces no existe evidencia suficiente para rechazar la hipótesis nula. Este resultado confirma que los datos siguen una distribución normal. se acepta la

hipótesis nula ya que los resultados obtenidos provienen de una distribución normal.

Figura 48. CHICLAYO. Histograma de distribución para muestras de módulo de espasticidad de concreto patrón y adición de polipropileno, a los 7 días de curado, 2023.



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 50. CHICLAYO. Pruebas de normalidad para muestras de módulo de elasticidad de concreto patrón y adición de fibra de polipropileno, a los 14 días de curado, 2023.

PRUEBAS DE NORMALIDAD						
Módulo de elasticidad	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
		,116	15	,200*	,972	15

*. Este es un límite inferior de la significación verdadera.

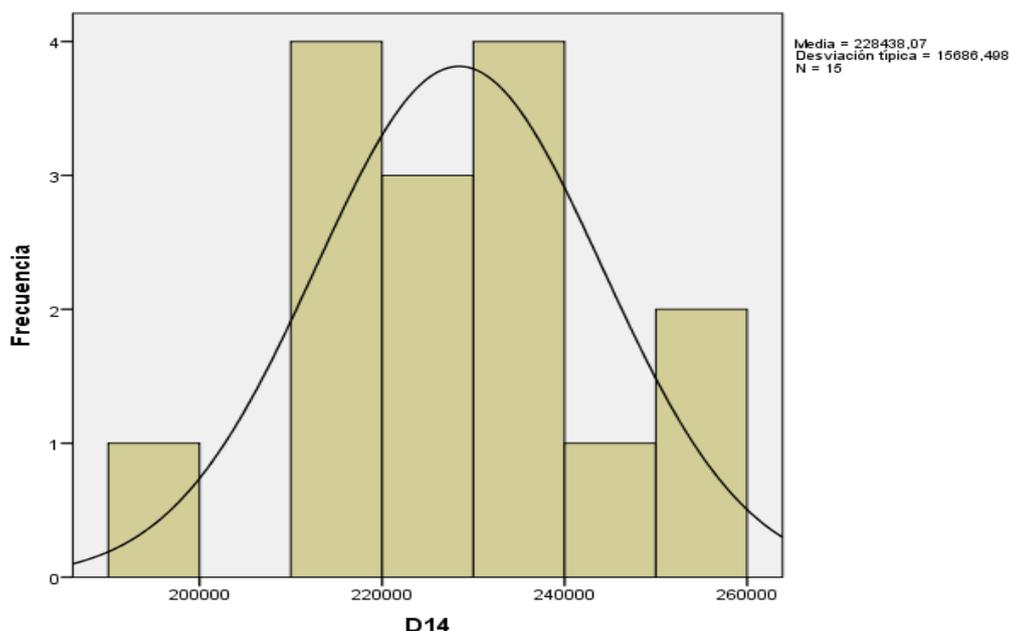
a. Corrección de la significación de Lilliefors

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 50, se puede observar que se obtuvo 15 ejemplares por lo que se consideró la prueba Shapiro - Wilk (método utilizado para unidades experimentales menores a 50). Asimismo, se detalla que “p” es igual a 0.882, siendo mayor a 0.05, por lo tanto, entonces no existe evidencia suficiente para rechazar la hipótesis nula. Este resultado confirma que los datos siguen una distribución normal. se acepta la

hipótesis nula ya que los resultados obtenidos provienen de una distribución normal.

Figura 49. CHICLAYO. Histograma de distribución para muestras de módulo de espasticidad de concreto patrón y adición de polipropileno, a los 14 días de curado, 2023.



Fuente: elaboración propia.

Tabla 51. CHICLAYO. Pruebas de normalidad para muestras de módulo de elasticidad de concreto patrón y adición de fibra de polipropileno, a los 28 días de curado, 2023.

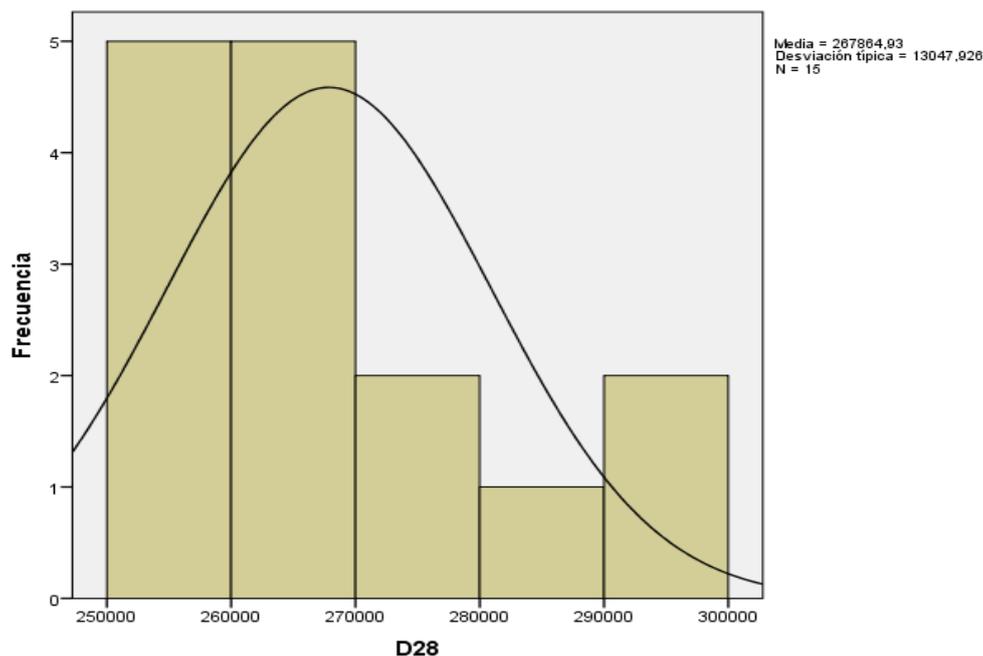
PRUEBAS DE NORMALIDAD						
Módulo de elasticidad	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
	,210	15	,073	,857	15	,022

a. Corrección de la significación de Lilliefors

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 51, se puede observar que se obtuvo 15 ejemplares por lo que se consideró la prueba Shapiro - Wilk (método utilizado para unidades experimentales menores a 50). Asimismo, se detalla que "p" es igual a 0.022, siendo menor a 0.05, por lo tanto, entonces existe evidencia suficiente para rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis alternativa. Este resultado confirma que los datos no siguen una distribución normal.

Figura 50. CHICLAYO. Histograma de distribución para muestras de módulo de espasticidad de concreto patrón y adición de polipropileno, a los 28 días de curado, 2023.



Fuente: Elaboración propia.

➤ **CORRELACIÓN DE SPEARMAN ENSAYOS DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN.**

Tabla 52. CHICLAYO. Correlación de Spearman, resistencia a compresión, concreto patrón con adición de fibras de polipropileno 0.3%, a los 7, 14 y 28 días de curado, 2023.

CÁLCULO DE COEFICIENTE DE CORRELACIÓN DE SPEARMAN						
MUESTRA S	PATRÓN N (kg/cm²)	ADICIÓN N (0.3%) (kg/cm²)	RANGO (X)	RANGO (Y)	d	d²
M - 01	184.9	200.8	1	1	0	0
M - 02	190.9	204.1	2	2	0	0
M - 03	199.3	205.2	3	3	0	0
M - 04	250.3	274.7	4	5	1	1
M - 05	269.9	272.6	6	4	-2	4
M - 06	268.3	276.0	5	6	1	1
M - 07	296.2	314.1	8	9	1	1
M - 08	294.3	303.6	7	8	1	1
M - 09	304.4	301.1	9	7	-2	4
					SUMA =	12

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 52 se puede observar los ensayos de resistencia a compresión a los 7, 14 y 28 días de curado con respecto al concreto patrón y adición de fibra de polipropilenos en 0.3%.

Se muestra el resultado del coeficiente de correlación de Spearman con respecto a los ensayos de resistencia a compresión a los 7, 14 y 28 días de curado en la cual se obtuvo una correlación de 0.9

Figura 51. CHICLAYO. Formula de correlación de spearman, según población, 2023.

$$\rho = 1 - \frac{6 \sum d^2}{n(n^2 - 1)}$$

ρ : Coeficiente de correlación de Spearman
 d : es la diferencia entre los correspondientes datos de orden de x - y.
 n : número de parejas de datos.

n =	9	Muestras
$\sum d^2 =$	12	
$\rho =$	0.9	
$\rho =$	0.9	

Fuente: Elaboración propia.

Figura 52. CHICLAYO. Prueba de hipótesis, según población, 2023.

PRUEBA DE HIPÓTESIS

$H_0: \rho = 0$ (No existe correlación lineal)
 $H_1: \rho \neq 0$ (Existe correlación lineal)

Estadístico de prueba

$$t = \frac{\rho}{\sqrt{\frac{1 - \rho^2}{n - 2}}}$$

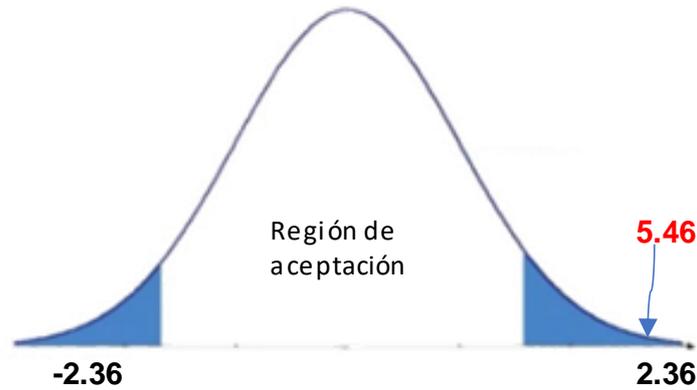
t =	5.46
-----	------

Valor crítico:

n =	9	
gl = (n-2) =	7	
$\alpha =$	0.05	5 %
$t(\alpha/2, n-2) =$	2.36	

Fuente: Elaboración propia.

Figura 53. CHICLAYO. Correlación lineal de la resistencia a compresión a los 7, 14 y 28 días de curado, 2023.



Fuente: Elaboración propia.

En la figura 53 se puede mostrar la correlación lineal que tienen los resultados de resistencia a compresión a los 7, 14 y 28 días de curado, en la cual se indica que si existe evidencia estadística suficiente para concluir que el coeficiente de correlación es diferente de cero la cual sale 2.36.

Tabla 53. CHICLAYO. Correlación de Spearman, resistencia a compresión, concreto patrón con adición de fibras de polipropileno 0.9%, 2023.

CÁLCULO DE COEFICIENTE DE CORRELACIÓN DE SPEARMAN						
MUESTRAS	PATRÓN (kg/cm²)	ADICIÓN (0.9%) (kg/cm²)	RANGO (X)	RANGO (Y)	d	d²
M - 01	184.9	211.0	1	1	0	0
M - 02	190.9	212.6	2	2	0	0
M - 03	199.3	222.4	3	3	0	0
M - 04	250.3	277.4	4	4	0	0
M - 05	269.9	280.2	6	5	-1	1
M - 06	268.3	283.5	5	6	1	1
M - 07	296.2	324.0	8	9	1	1
M - 08	294.3	322.6	7	8	1	1
M - 09	304.4	321.3	9	7	-2	4
					SUMA =	8

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 53 se puede observar los ensayos de resistencia a compresión a los 7, 14 y 28 días de curado con respecto al concreto patrón y adición de fibra de polipropilenos en 0.9%

Se muestra el resultado del coeficiente de correlación de Spearman con respecto a los ensayos de resistencia a compresión a los 7, 14 y 28 días de curado en la cual se obtuvo una correlación de 0.93.

Figura 54. CHICLAYO. Formula de correlación de spearman, según población, 2023.

$$\rho = 1 - \frac{6 \sum d^2}{n(n^2 - 1)}$$

ρ : Coeficiente de correlación de Spearman
 d : es la diferencia entre los correspondientes datos de orden de x - y.
 n : número de parejas de datos.

n =	9	Muestras
-----	---	----------

$\Sigma d^2 =$	8
----------------	---

$\rho =$	0.93
----------	------

$\rho =$	0.93
----------	------

Fuente: Elaboración propia.

Figura 55. CHICLAYO. Prueba de hipótesis, según población, 2023.

PRUEBA DE HIPÓTESIS

$H_0: \rho = 0$ (No existe correlación lineal)

$H_1: \rho \neq 0$ (Existe correlación lineal)

Estadístico de prueba

$$t = \frac{\rho}{\sqrt{\frac{1 - \rho^2}{n - 2}}}$$

t =	6.88
-----	------

Valor crítico:

n =	9
-----	---

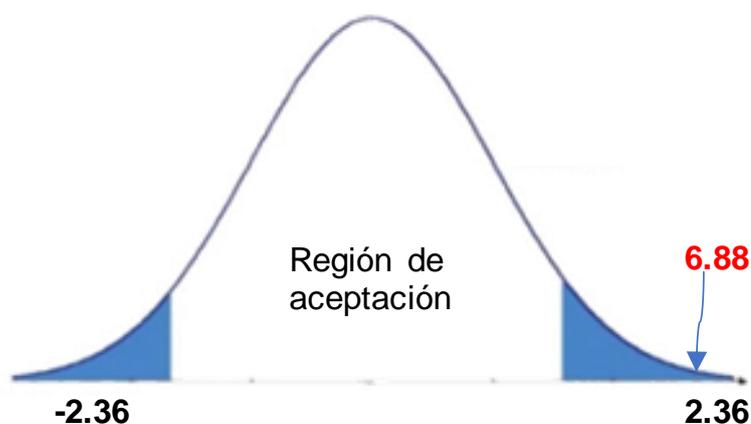
gl = (n-2) =	7
--------------	---

$\alpha =$	0.05	5 %
------------	------	-----

$t(\alpha/2, n-2) =$	2.36
----------------------	------

Fuente: Elaboración propia.

Figura 56. CHICLAYO. Correlación lineal de la resistencia a compresión a los 7, 14 y 28 días de curado, 2023.



Fuente: Elaboración propia.

En la figura 56, se puede mostrar la correlación lineal que tienen los resultados de resistencia a compresión a los 7, 14 y 28 días de curado, en la cual se indica que si existe evidencia estadística suficiente para concluir que el coeficiente de correlación es diferente de cero la cual sale 2.36.

Tabla 54. CHICLAYO. Correlación de Spearman, resistencia a compresión, concreto patrón con adición de fibras de polipropileno 1.5%, 2023.

CÁLCULO DE COEFICIENTE DE CORRELACIÓN DE SPEARMAN						
MUESTRAS	PATRÓN N (kg/cm²)	ADICIÓN N (1.5%) (kg/cm²)	RANGO (X)	RANGO (Y)	d	d²
M - 01	184.9	235.7	1	1	0	0
M - 02	190.9	238.4	2	2	0	0
M - 03	199.3	240.9	3	3	0	0
M - 04	250.3	303.2	4	5	1	1
M - 05	269.9	309.5	6	6	0	0
M - 06	268.3	302.4	5	4	-1	1
M - 07	296.2	335.6	8	9	1	1
M - 08	294.3	333.0	7	8	1	1
M - 09	304.4	332.3	9	7	-2	4
					SUMA =	8

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 54 se puede observar los ensayos de resistencia a compresión a los 7, 14 y 28 días de curado con respecto al concreto patrón y adición de fibra de polipropilenos en 1.5%.

Se muestra el resultado del coeficiente de correlación de Spearman con respecto a los ensayos de resistencia a compresión a los 7, 14 y 28 días de curado en la cual se obtuvo una correlación de 0.93.

Figura 57. CHICLAYO. Formula de correlación de spearman, según población, 2023.

$$\rho = 1 - \frac{6 \sum d^2}{n(n^2 - 1)}$$

ρ : Coeficiente de correlación de Spearman
 d : es la diferencia entre los correspondientes datos de orden de x - y.
 n : número de parejas de datos.

n =	9	Muestras
$\sum d^2 =$	8	
$\rho =$	0.93	
$\rho =$	0.93	

Fuente: Elaboración propia.

Figura 58. CHICLAYO. Prueba de hipótesis, según población, 2023.

PRUEBA DE HIPÓTESIS

$H_0: \rho = 0$ (No existe correlación lineal)
 $H_1: \rho \neq 0$ (Existe correlación lineal)

Estadístico de prueba

$$t = \frac{\rho}{\sqrt{\frac{1 - \rho^2}{n - 2}}}$$

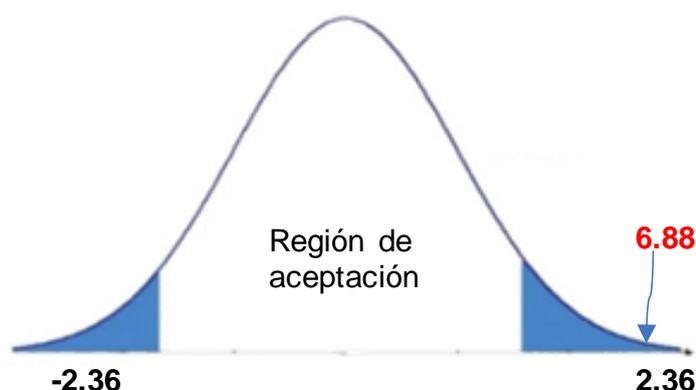
t =	6.88
-----	------

Valor crítico:

n =	9	
gl = (n-2) =	7	
$\alpha =$	0.05	5 %
$t(\alpha/2, n-2) =$	2.36	

Fuente: Elaboración propia.

Figura 59. CHICLAYO. Correlación lineal de la resistencia a compresión a los 7, 14 y 28 días de curado, 2023.



Fuente: Elaboración propia.

En la figura 59 se puede mostrar la correlación lineal que tienen los resultados de resistencia a compresión a los 7, 14 y 28 días de curado, en la cual se indica que si existe evidencia estadística suficiente para concluir que el coeficiente de correlación es diferente de cero la cual sale 2.36.

Tabla 55. CHICLAYO. Correlación de Spearman, resistencia a compresión, concreto patrón con adición de fibras de polipropileno 2.5%.

CÁLCULO DE COEFICIENTE DE CORRELACIÓN DE SPEARMAN						
MUESTRAS	PATRÓN (kg/cm²)	ADICIÓN (0.9%) (kg/cm²)	RANGO (X)	RANGO (Y)	d	d²
M - 01	184.9	196.0	1	1	0	0
M - 02	190.9	202.7	2	2	0	0
M - 03	199.3	205.0	3	3	0	0
M - 04	250.3	265.5	4	4	0	0
M - 05	269.9	268.5	6	5	-1	1
M - 06	268.3	269.5	5	6	1	1
M - 07	296.2	307.3	8	9	1	1
M - 08	294.3	304.3	7	7	0	0
M - 09	304.4	305.7	9	8	-1	1
					SUMA =	4

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 55 se puede observar los ensayos de resistencia a compresión a los 7, 14 y 28 días de curado con respecto al concreto patrón y adición de fibra de polipropilenos en 2.5%.

Se muestra el resultado del coeficiente de correlación de Spearman con respecto a los ensayos de resistencia a compresión a los 7, 14 y 28 días de curado en la cual se obtuvo una correlación de 0.97.

Figura 60. CHICLAYO. Formula de correlación de spearman, según población, 2023.

$$\rho = 1 - \frac{6 \sum d^2}{n(n^2 - 1)}$$

ρ : Coeficiente de correlación de Spearman
 d : es la diferencia entre los correspondientes datos de orden de x - y.
 n : número de parejas de datos.

n =	9	Muestras
$\Sigma d^2 =$	4	
$\rho =$	0.97	
$\rho =$	0.97	

Fuente: Elaboración propia.

Figura 61. CHICLAYO. Prueba de hipótesis, según población, 2023.

PRUEBA DE HIPÓTESIS

$H_0: \rho = 0$ (No existe correlación lineal)

$H_1: \rho \neq 0$ (Existe correlación lineal)

Estadístico de prueba

$$t = \frac{\rho}{\sqrt{\frac{1 - \rho^2}{n - 2}}}$$

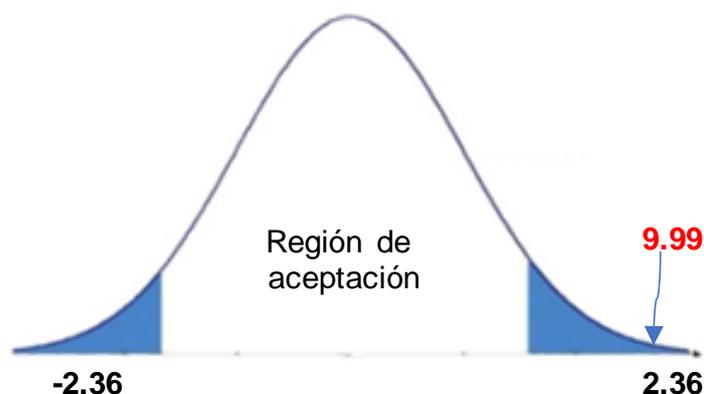
t =	9.99
-----	------

Valor crítico:

n =	9	
gl = (n-2) =	7	
$\alpha =$	0.05	5 %
$t(\alpha/2, n-2) =$	2.36	

Fuente: Elaboración propia.

Figura 62. CHICLAYO. Correlación lineal de la resistencia a compresión a los 7, 14 y 28 días de curado, 2023.



Fuente: Elaboración propia.

En la figura 62 se puede mostrar la correlación lineal que tienen los resultados de resistencia a compresión a los 7, 14 y 28 días de curado, en la cual se indica que si existe evidencia estadística suficiente para concluir que el coeficiente de correlación es diferente de cero la cual sale 2.36.

CORRELACIÓN DE SPEARMAN ENSAYOS DE RESISTENCIA A TRACCIÓN.

Tabla 56. CHICLAYO. Correlación de Spearman, resistencia a tracción, concreto patrón con adición de fibras de polipropileno 0.3%, 2023.

CÁLCULO DE COEFICIENTE DE CORRELACIÓN DE SPEARMAN						
MUESTRAS	PATRÓN (kg/cm ²)	ADICIÓN (0.3%) (kg/cm ²)	RANGO (X)	RANGO (Y)	d	d ²
M - 01	16.9	18.9	3	2	-1	1
M - 02	16.7	18.4	2	1	-1	1
M - 03	16.2	19.7	1	3	2	4
M - 04	19.7	22.8	4	4	0	0
M - 05	20.9	23.9	5	5	0	0
M - 06	22.0	24.1	7	6	-1	1
M - 07	21.8	25.5	6	8	2	4
M - 08	22.7	25.0	8	7	-1	1
M - 09	23.2	26.0	9	9	0	0
					SUMA =	12

Fuente: Elaboracion propia.

En la tabla 56 se puede observar los ensayos de resistencia a tracción a los 7, 14 y 28 días de curado con respecto al concreto patrón y adición de fibra de polipropilenos en 0.3%.

Se muestra el resultado del coeficiente de correlación de Spearman con respecto a los ensayos de resistencia a tracción a los 7, 14 y 28 días de curado en la cual se obtuvo una correlación de 0.9.

Figura 63. CHICLAYO. Formula de correlación de spearman, según población, 2023.

$$\rho = 1 - \frac{6 \sum d^2}{n(n^2 - 1)}$$

ρ : Coeficiente de correlación de Spearman
 d : es la diferencia entre los correspondientes datos de orden de x - y.
 n : número de parejas de datos.

n =	9	Muestras
-----	---	----------

$\sum d^2 =$	12
--------------	----

$\rho =$	0.9
----------	-----

$\rho =$	0.9
----------	-----

Fuente: Elaboracion propia.

Figura 64. CHICLAYO. Prueba de hipótesis, según población, 2023.

PRUEBA DE HIPÓTESIS

$H_0: \rho = 0$ (No existe correlación lineal)

$H_1: \rho \neq 0$ (Existe correlación lineal)

Estadístico de prueba

$$t = \frac{\rho}{\sqrt{\frac{1 - \rho^2}{n - 2}}}$$

t =	5.46
-----	------

Valor crítico:

n =	9
-----	---

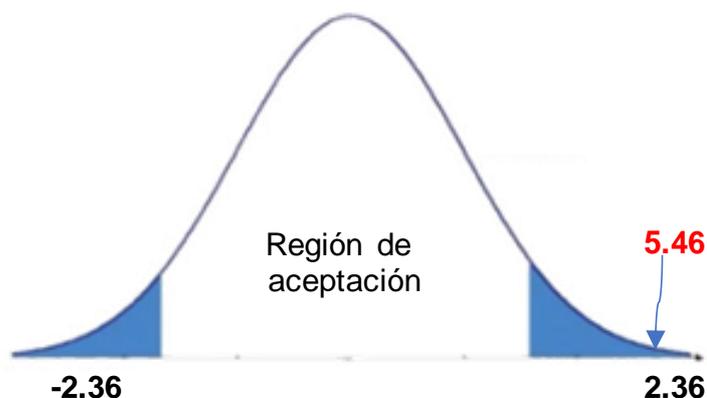
gl = (n-2) =	7
--------------	---

$\alpha =$	0.05	5 %
------------	------	-----

$t(\alpha/2, n-2) =$	2.36
----------------------	------

Fuente: Elaboracion propia.

Figura 65. CHICLAYO. Correlación lineal de la resistencia a tracción a los 7, 14 y 28 días de curado, 2023.



Fuente: Elaboracion propia.

En la figura 65 se puede mostrar la correlación lineal que tienen los resultados de resistencia a tracción a los 7, 14 y 28 días de curado, en la cual se indica que si existe evidencia estadística suficiente para concluir que el coeficiente de correlación es diferente de cero la cual sale 2.36.

Tabla 57. CHICLAYO. Correlación de Spearman, resistencia a tracción, concreto patrón con adición de fibras de polipropileno 0.9%.

CÁLCULO DE COEFICIENTE DE CORRELACIÓN DE SPEARMAN						
MUESTRAS	PATRÓN (kg/cm²)	ADICIÓN (0.9%) (kg/cm²)	RANGO (X)	RANGO (Y)	d	d²
M - 01	16.9	21.7	3	1	-2	4
M - 02	16.7	22.4	2	2	0	0
M - 03	16.2	22.8	1	3	2	4
M - 04	19.7	25.7	4	4	0	0
M - 05	20.9	26.4	5	6	1	1
M - 06	22.0	26.0	7	5	-2	4
M - 07	21.8	27.8	6	7	1	1
M - 08	22.7	28.1	8	8	0	0
M - 09	23.2	28.5	9	9	0	0
					SUMA =	14

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla 57 se puede observar los ensayos de resistencia a tracción a los 7, 14 y 28 días de curado con respecto al concreto patrón y adición de fibra de polipropilenos en 0.9%.

Se muestra el resultado del coeficiente de correlación de Spearman con respecto a los ensayos de resistencia a tracción a los 7, 14 y 28 días de curado en la cual se obtuvo una correlación de 0.88.

Figura 66. CHICLAYO. Formula de correlación de spearman, según población, 2023.

$$\rho = 1 - \frac{6 \sum d^2}{n(n^2 - 1)}$$

ρ : Coeficiente de correlación de Spearman
 d : es la diferencia entre los correspondientes datos de orden de x - y.
 n : número de parejas de datos.

n =	9	Muestras
-----	---	----------

$\sum d^2 =$	14
--------------	----

$\rho =$	0.88
----------	------

$\rho =$	0.88
----------	------

Fuente: Elaboración Propia.

Figura 67. CHICLAYO. Prueba de hipótesis, según población, 2023.

PRUEBA DE HIPÓTESIS

$H_0: \rho = 0$ (No existe correlación lineal)

$H_1: \rho \neq 0$ (Existe correlación lineal)

Estadístico de prueba

$$t = \frac{\rho}{\sqrt{\frac{1 - \rho^2}{n - 2}}}$$

t =	4.99
-----	------

Valor crítico:

n =	9
-----	---

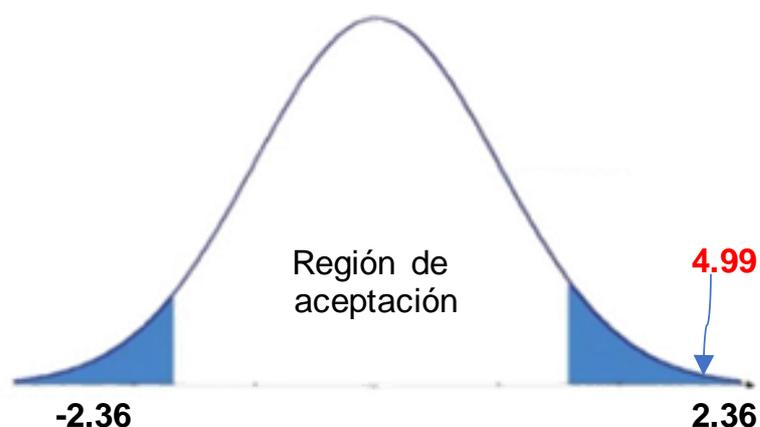
gl = (n-2) =	7
--------------	---

$\alpha =$	0.05	5 %
------------	------	-----

$t(\alpha/2, n-2) =$	2.36
----------------------	------

Fuente: Elaboración Propia.

Figura 68. CHICLAYO. Correlación lineal de la resistencia a tracción a los 7, 14 y 28 días de curado, 2023.



Fuente: Elaboración Propia.

En la figura 68 se puede mostrar la correlación lineal que tienen los resultados de resistencia a tracción a los 7, 14 y 28 días de curado, en la cual se indica que si existe evidencia estadística suficiente para concluir que el coeficiente de correlación es diferente de cero la cual sale 2.36.

Tabla 58. CHICLAYO. Correlación de Spearman, resistencia a tracción, concreto patrón con adición de fibras de polipropileno 1.5%, 2023.

CÁLCULO DE COEFICIENTE DE CORRELACIÓN DE SPEARMAN						
MUESTRAS	PATRÓN (kg/cm²)	ADICIÓN (1.5%) (kg/cm²)	RANGO (X)	RANGO (Y)	d	d²
M - 01	16.9	21.4	3	3	0	0
M - 02	16.7	20.6	2	2	0	0
M - 03	16.2	20.3	1	1	0	0
M - 04	19.7	24.3	4	6	2	4
M - 05	20.9	23.7	5	4	-1	1
M - 06	22.0	24.2	7	5	-2	4
M - 07	21.8	26.0	6	8	2	4
M - 08	22.7	25.7	8	7	-1	1
M - 09	23.2	26.3	9	9	0	0
					SUMA =	14

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 58 se puede observar los ensayos de resistencia a tracción a los 7, 14 y 28 días de curado con respecto al concreto patrón y adición de fibra de polipropilenos en 1.5%.

Se muestra el resultado del coeficiente de correlación de Spearman con respecto a los ensayos de resistencia a tracción a los 7, 14 y 28 días de curado en la cual se obtuvo una correlación de 0.88.

Figura 69. CHICLAYO. Formula de correlación de spearman, según población, 2023.

$$\rho = 1 - \frac{6 \sum d^2}{n(n^2 - 1)}$$

ρ : Coeficiente de correlación de Spearman
 d : es la diferencia entre los correspondientes datos de orden de x - y.
 n : número de parejas de datos.

n =	9	Muestras
$\sum d^2 =$	14	
$\rho =$	0.88	
$\rho =$	0.88	

Fuente: Elaboración propia.

Figura 70. CHICLAYO. Prueba de hipótesis, según población, 2023.

PRUEBA DE HIPÓTESIS

$H_0: \rho = 0$ (No existe correlación lineal)

$H_1: \rho \neq 0$ (Existe correlación lineal)

Estadístico de prueba

$$t = \frac{\rho}{\sqrt{\frac{1 - \rho^2}{n - 2}}}$$

t =	4.99
-----	------

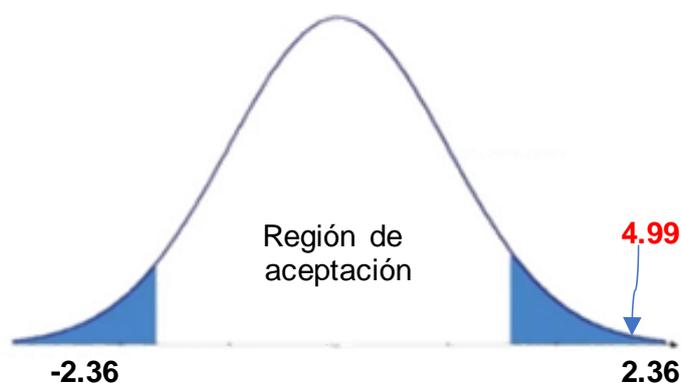
Valor crítico:

n =	9
gl = (n-2) =	7
$\alpha =$	0.05
$t(\alpha/2, n-2) =$	2.36

5 %

Fuente: Elaboración propia.

Figura 71. CHICLAYO. Correlación lineal de la resistencia a tracción a los 7, 14 y 28 días de curado, 2023.



Fuente: Elaboración propia.

En la figura 71 se puede mostrar la correlación lineal que tienen los resultados de resistencia a tracción a los 7, 14 y 28 días de curado, en la cual se indica que si existe evidencia estadística suficiente para concluir que el coeficiente de correlación es diferente de cero la cual sale 2.36.

Tabla 59. CHICLAYO. Correlación de Pearson, resistencia a tracción, concreto patrón con adición de fibras de polipropileno 2.5%, 2023.

CÁLCULO DE COEFICIENTE DE CORRELACIÓN DE SPEARMAN ^{2.3}						
MUESTRAS	PATRÓN (kg/cm ²)	ADICIÓN (2.5%) (kg/cm ²)	RANGO (X)	RANGO (Y)	d	d ²
M - 01	16.9	18.6	3	3	0	0
M - 02	16.7	18.1	2	2	0	0
M - 03	16.2	17.7	1	1	0	0
M - 04	19.7	23.2	4	6	2	4
M - 05	20.9	22.7	5	4	-1	1
M - 06	22.0	22.9	7	5	-2	4
M - 07	21.8	23.9	6	8	2	4
M - 08	22.7	23.3	8	7	-1	1
M - 09	23.2	24.1	9	9	0	0
SUMA =						14

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 59 se puede observar los ensayos de resistencia a tracción a los 7, 14 y 28 días de curado con respecto al concreto patrón y adición de fibra de polipropilenos en 2.5%.

Se muestra el resultado del coeficiente de correlación de Spearman con respecto a los ensayos de resistencia a tracción a los 7, 14 y 28 días de curado en la cual se obtuvo una correlación de 0.88.

Figura 72. CHICLAYO. Formula de correlación de spearman, según población, 2023.

$$\rho = 1 - \frac{6 \sum d^2}{n(n^2 - 1)}$$

ρ : Coeficiente de correlación de Spearman
 d : es la diferencia entre los correspondientes datos de orden de x - y.
 n : número de parejas de datos.

n =	9	Muestras
$\Sigma d^2 =$	14	
$\rho =$	0.88	
$\rho =$	0.88	

Fuente: Elaboración propia.

Figura 73. CHICLAYO. Prueba de hipótesis, según población, 2023.

PRUEBA DE HIPÓTESIS

$H_0: \rho = 0$ (No existe correlación lineal)
 $H_1: \rho \neq 0$ (Existe correlación lineal)

Estadístico de prueba

$$t = \frac{\rho}{\sqrt{\frac{1 - \rho^2}{n - 2}}}$$

t =	4.99
-----	------

Valor crítico:

n =	9	
gl = (n-2) =	7	
$\alpha =$	0.05	5 %
$t(\alpha/2, n-2) =$	2.36	

Fuente: Elaboración propia.

Figura 74. Chiclayo. Correlación lineal de la resistencia a tracción a los 7, 14 y 28 días de curado, 2023.



Fuente: Elaboración propia.

En la figura 74 se puede mostrar la correlación lineal que tienen los resultados de resistencia a tracción a los 7, 14 y 28 días de curado, en la cual se indica que si existe evidencia estadística suficiente para concluir que el coeficiente de correlación es diferente de cero la cual sale 2.36.

CORRELACIÓN DE SPEARMAN ENSAYOS DE RESISTENCIA A FLEXIÓN.

Tabla 60. CHICLAYO. Correlación de Spearman, resistencia a flexión, concreto patrón con adición de fibras de polipropileno 0.3%, 2023.

CÁLCULO DE COEFICIENTE DE CORRELACIÓN DE SPEARMAN						
MUESTRAS	PATRÓN (kg/cm ²)	ADICIÓN (0.3%) (kg/cm ²)	RANGO (X)	RANGO (Y)	d	d ²
M - 01	33.0	39.4	1	2	1	1
M - 02	38.1	38.9	3	1	-2	4
M - 03	38.0	39.6	2	3	1	1
M - 04	43.9	45.6	6	6	0	0
M - 05	42.1	44.7	4	4	0	0
M - 06	43.4	45.3	5	5	0	0
M - 07	48.2	52.0	7	8	1	1
M - 08	49.0	50.9	8	7	-1	1
M - 09	49.3	52.7	9	9	0	0
					SUMA =	8

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 60 se puede observar los ensayos de resistencia a flexión a los 7, 14 y 28 días de curado con respecto al concreto patrón y adición de fibra de polipropilenos en 0.3%.

Se muestra el resultado del coeficiente de correlación de Spearman con respecto a los ensayos de resistencia a flexión a los 7, 14 y 28 días de curado en la cual se obtuvo una correlación de 0.93.

Figura 75. CHICLAYO. Formula de correlación de spearman, según población, 2023.

$$\rho = 1 - \frac{6 \sum d^2}{n(n^2 - 1)}$$

ρ : Coeficiente de correlación de Spearman
 d : es la diferencia entre los correspondientes datos de orden de x - y.
 n : número de parejas de datos.

n =	9	Muestras
$\Sigma d^2 =$	8	
$\rho =$	0.93	
$\rho =$	0.93	

Fuente: Elaboración propia.

Figura 76. CHICLAYO. Prueba de hipótesis, según población, 2023.

PRUEBA DE HIPÓTESIS

$H_0: \rho = 0$ (No existe correlación lineal)
 $H_1: \rho \neq 0$ (Existe correlación lineal)

Estadístico de prueba

$$t = \frac{\rho}{\sqrt{\frac{1 - \rho^2}{n - 2}}}$$

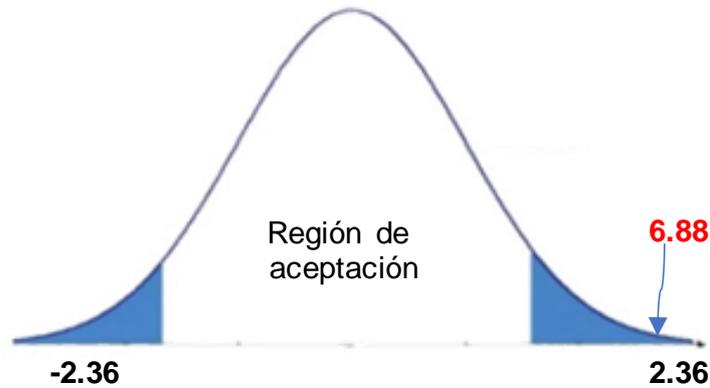
t =	6.88
-----	------

Valor crítico:

n =	9	
gl = (n-2) =	7	
$\alpha =$	0.05	5 %
$t(\alpha/2, n-2) =$	2.36	

Fuente: Elaboración propia.

Figura 77. CHICLAYO. Correlación lineal de la resistencia a tracción a los 7, 14 y 28 días de curado, 2023.



Fuente: Elaboración propia.

En la figura 77 se puede mostrar la correlación lineal que tienen los resultados de resistencia a flexión a los 7, 14 y 28 días de curado, en la cual se indica que si existe evidencia estadística suficiente para concluir que el coeficiente de correlación es diferente de cero la cual sale 2.36.

Tabla 61. CHICLAYO. Correlación de Spearman, resistencia a flexión, concreto patrón con adición de fibras de polipropileno 0.9%, 2023.

CÁLCULO DE COEFICIENTE DE CORRELACIÓN DE SPEARMAN						
MUESTRAS	PATRÓN (kg/cm²)	ADICIÓN (0.9%) (kg/cm²)	RANGO (X)	RANGO (Y)	d	d²
M - 01	33.0	41.8	1	3	2	4
M - 02	38.1	40.5	3	1	-2	4
M - 03	38.0	41.3	2	2	0	0
M - 04	43.9	47.9	6	5	-1	1
M - 05	42.1	49.0	4	6	2	4
M - 06	43.4	47.7	5	4	-1	1
M - 07	48.2	54.8	7	8	1	1
M - 08	49.0	53.0	8	7	-1	1
M - 09	49.3	56.8	9	9	0	0
					SUMA =	16

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 61 se puede observar los ensayos de resistencia a flexión a los 7, 14 y 28 días de curado con respecto al concreto patrón y adición de fibra de polipropilenos en 0.9%.

Se muestra el resultado del coeficiente de correlación de Spearman con respecto a los ensayos de resistencia a flexión a los 7, 14 y 28 días de curado en la cual se obtuvo una correlación de 0.97.

Figura 78. CHICLAYO. Formula de correlación de spearman, según población, 2023.

$$\rho = 1 - \frac{6 \sum d^2}{n(n^2 - 1)}$$

ρ : Coeficiente de correlación de Spearman
 d : es la diferencia entre los correspondientes datos de orden de x - y.
 n : número de parejas de datos.

n =	9	Muestras
-----	---	----------

$\sum d^2 =$	16
--------------	----

$\rho =$	0.87
----------	------

$\rho =$	0.87
----------	------

Fuente: Elaboración propia.

Figura 79. CHICLAYO. Prueba de hipótesis, según población, 2023.

PRUEBA DE HIPÓTESIS

$H_0: \rho = 0$ (No existe correlación lineal)

$H_1: \rho \neq 0$ (Existe correlación lineal)

Estadístico de prueba

$$t = \frac{\rho}{\sqrt{\frac{1 - \rho^2}{n - 2}}}$$

t =	4.60
-----	------

Valor crítico:

n =	9
-----	---

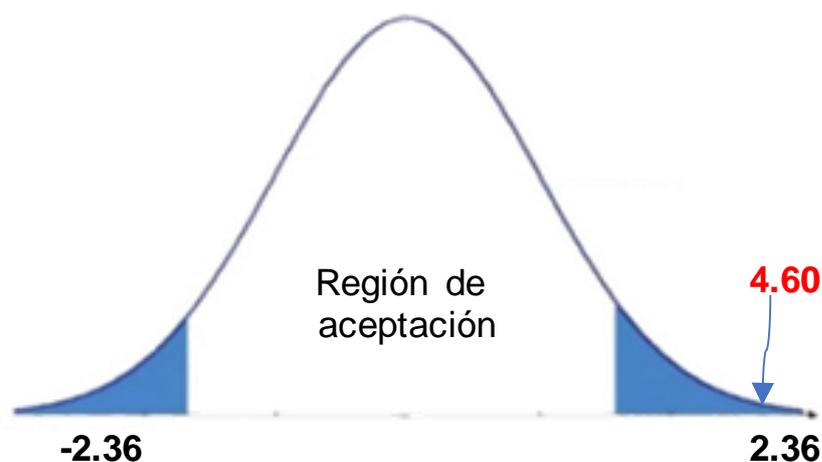
gl = (n-2) =	7
--------------	---

$\alpha =$	0.05	5 %
------------	------	-----

$t(\alpha/2, n-2) =$	2.36
----------------------	------

Fuente: Elaboración propia.

Figura 80. CHICLAYO. Correlación lineal de la resistencia a tracción a los 7, 14 y 28 días de curado, 2023.



Fuente: Elaboración propia.

En la figura 80 se puede mostrar la correlación lineal que tienen los resultados de resistencia a flexión a los 7, 14 y 28 días de curado, en la cual se indica que si existe evidencia estadística suficiente para concluir que el coeficiente de correlación es diferente de cero la cual sale 2.36.

Tabla 62. CHICLAYO. Correlación de Spearman, resistencia a flexión, concreto patrón con adición de fibras de polipropileno 1.5%, 2023.

CÁLCULO DE COEFICIENTE DE CORRELACIÓN DE SPEARMAN						
MUESTRAS	PATRÓN (kg/cm²)	ADICIÓN (1.5%) (kg/cm²)	RANGO (X)	RANGO (Y)	d	d²
M - 01	33.0	46.3	1	2	1	1
M - 02	38.1	49.5	3	3	0	0
M - 03	38.0	45.3	2	1	-1	1
M - 04	43.9	50.4	6	4	-2	4
M - 05	42.1	52.4	4	5	1	1
M - 06	43.4	53.5	5	6	1	1
M - 07	48.2	58.4	7	8	1	1
M - 08	49.0	59.6	8	9	1	1
M - 09	49.3	57.5	9	7	-2	4
					SUMA =	14

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 62 se puede observar los ensayos de resistencia a flexión a los 7, 14 y 28 días de curado con respecto al concreto patrón y adición de fibra de polipropilenos en 1.5%.

Se muestra el resultado del coeficiente de correlación de Spearman con respecto a los ensayos de resistencia a flexión a los 7, 14 y 28 días de curado en la cual se obtuvo una correlación de 0.88.

Figura 81. CHICLAYO. Formula de correlación de spearman, según población, 2023.

$$\rho = 1 - \frac{6 \sum d^2}{n(n^2 - 1)}$$

ρ : Coeficiente de correlación de Spearman
 d : es la diferencia entre los correspondientes datos de orden de x - y.
 n : número de parejas de datos.

n =	9	Muestras
$\sum d^2 =$	14	
$\rho =$	0.88	
$\rho =$	0.88	

Fuente: Elaboración propia.

Figura 82. CHICLAYO. Prueba de hipótesis, según población, 2023.

PRUEBA DE HIPÓTESIS

$H_0: \rho = 0$ (No existe correlación lineal)

$H_1: \rho \neq 0$ (Existe correlación lineal)

Estadístico de prueba

$$t = \frac{\rho}{\sqrt{\frac{1 - \rho^2}{n - 2}}}$$

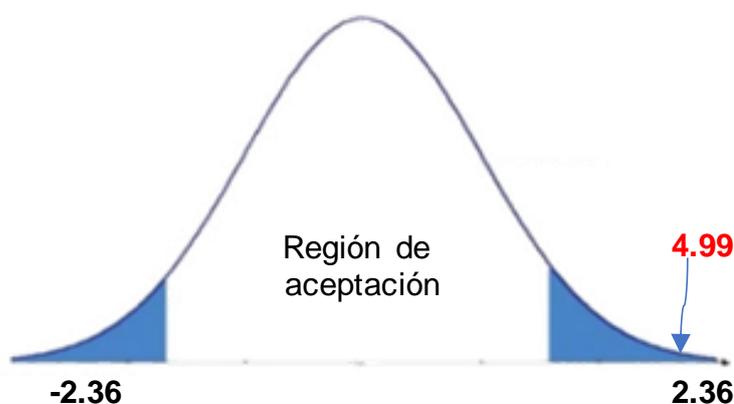
t =	4.99
-----	------

Valor crítico:

n =	9	
gl = (n-2) =	7	
$\alpha =$	0.05	5 %
$t(\alpha/2, n-2) =$	2.36	

Fuente: Elaboración propia.

Figura 83. CHICLAYO. Correlación lineal de la resistencia a tracción a los 7, 14 y 28 días de curado, 2023.



Fuente: Elaboración propia.

En la figura 83 se puede mostrar la correlación lineal que tienen los resultados de resistencia a flexión a los 7, 14 y 28 días de curado, en la cual se indica que si existe evidencia estadística suficiente para concluir que el coeficiente de correlación es diferente de cero la cual sale 2.36.

Tabla 63. Correlación de Spearman, resistencia a flexión, concreto patrón con adición de fibras de polipropileno 2.5%, 2023.

CÁLCULO DE COEFICIENTE DE CORRELACIÓN DE SPEARMAN						
MUESTRAS	PATRÓN (kg/cm²)	ADICIÓN (2.5%) (kg/cm²)	RANGO (X)	RANGO (Y)	d	d²
M - 01	33.0	43.9	1	2	1	1
M - 02	38.1	42.8	3	1	-2	4
M - 03	38.0	44.7	2	3	1	1
M - 04	43.9	46.3	6	4	-2	4
M - 05	42.1	47.2	4	5	1	1
M - 06	43.4	49.3	5	6	1	1
M - 07	48.2	53.5	7	7	0	0
M - 08	49.0	56.2	8	9	1	1
M - 09	49.3	54.8	9	8	-1	1
					SUMA =	14

Fuente: Elaboracion propia.

En la tabla 63 se puede observar los ensayos de resistencia a flexión a los 7, 14 y 28 días de curado con respecto al concreto patrón y adición de fibra de polipropilenos en 2.5%.

Se muestra el resultado del coeficiente de correlación de Spearman con respecto a los ensayos de resistencia a flexión a los 7, 14 y 28 días de curado en la cual se obtuvo una correlación de 0.88.

Figura 84. CHICLAYO. Formula de correlación de spearman, según población, 2023.

$$\rho = 1 - \frac{6 \sum d^2}{n(n^2 - 1)}$$

ρ : Coeficiente de correlación de Spearman
 d : es la diferencia entre los correspondientes datos de orden de $x - y$.
 n : número de parejas de datos.

n =	9	Muestras
$\Sigma d^2 =$	14	
$\rho =$	0.88	
$\rho =$	0.88	

Fuente: Elaboracion propia.

Figura 85. CHICLAYO. Prueba de hipótesis, según población, 2023.

PRUEBA DE HIPÓTESIS

$H_0: \rho = 0$ (No existe correlación lineal)

$H_1: \rho \neq 0$ (Existe correlación lineal)

Estadístico de prueba

$$t = \frac{\rho}{\sqrt{\frac{1 - \rho^2}{n - 2}}}$$

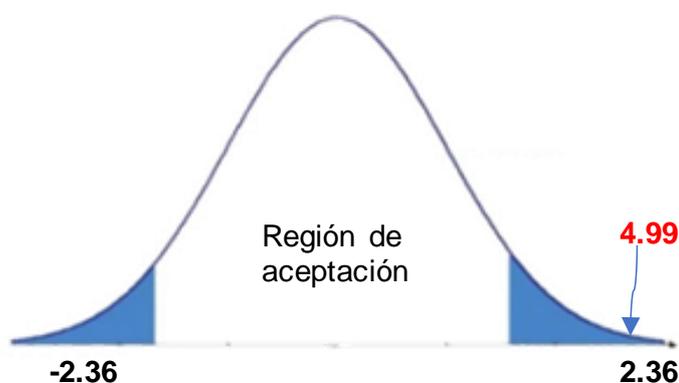
t =	4.99
-----	------

Valor crítico:

n =	9	
gl = (n-2) =	7	
$\alpha =$	0.05	5 %
$t(\alpha/2, n-2) =$	2.36	

Fuente: Elaboracion propia.

Figura 86. CHICLAYO. Correlación lineal de la resistencia a tracción a los 7, 14 y 28 días de curado, 2023.



Fuente: Elaboracion propia.

En la figura 86 se puede mostrar la correlación lineal que tienen los resultados de resistencia a flexión a los 7, 14 y 28 días de curado, en la cual se indica que si existe evidencia estadística suficiente para concluir que el coeficiente de correlación es diferente de cero la cual sale 2.36.

CORRELACIÓN DE SPEARMAN ENSAYOS DE MÓDULO DE ELASTICIDAD.

Tabla 64. CHICLAYO. Correlación de Spearman, ensayo de módulo de elasticidad, concreto patrón con adición de fibras de polipropileno 0.3%, 2023.

CÁLCULO DE COEFICIENTE DE CORRELACIÓN DE SPEARMAN						
MUESTRAS	PATRÓN (kg/cm²)	ADICIÓN (0.3%) (kg/cm²)	RANGO (X)	RANGO (Y)	d	d²
M - 01	118342.4	167999.9	1	1	0	0
M - 02	187736.7	181665.2	2	2	0	0
M - 03	195616.1	194926.5	4	3	-1	1
M - 04	218970.4	233110.4	5	5	0	0
M - 05	195043.5	231964.9	3	4	1	1
M - 06	229009.4	236159.2	6	6	0	0
M - 07	259556.0	270977.3	8	8	0	0
M - 08	258362.4	272427.0	7	9	2	4
M - 09	261698.0	269633.2	9	7	-2	4
					SUMA =	10

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 64 se puede observar los ensayos de módulo de elasticidad a los 7, 14 y 28 días de curado con respecto al concreto patrón y adición de fibra de polipropilenos en 0.3%.

Se muestra el resultado del coeficiente de correlación de Spearman con respecto a los ensayos de módulo de elasticidad a los 7, 14 y 28 días de curado en la cual se obtuvo una correlación de 0.92.

Figura 87. CHICLAYO. Formula de correlación de Spearman, según población, 2023.

$$\rho = 1 - \frac{6 \sum d^2}{n(n^2 - 1)}$$

ρ : Coeficiente de correlación de Spearman
 d : es la diferencia entre los correspondientes datos de orden de x - y.
 n : número de parejas de datos.

n =	9	Muestras
-----	---	----------

$\sum d^2 =$	10
--------------	----

$\rho =$	0.92
----------	------

$\rho =$	0.92
----------	------

Fuente: Elaboración propia.

Figura 88. CHICLAYO. Prueba de hipótesis, según población, 2023.

PRUEBA DE HIPÓTESIS

$H_0: \rho = 0$ (No existe correlación lineal)

$H_1: \rho \neq 0$ (Existe correlación lineal)

Estadístico de prueba

$$t = \frac{\rho}{\sqrt{\frac{1 - \rho^2}{n - 2}}}$$

t =	6.07
-----	------

Valor crítico:

n =	9
-----	---

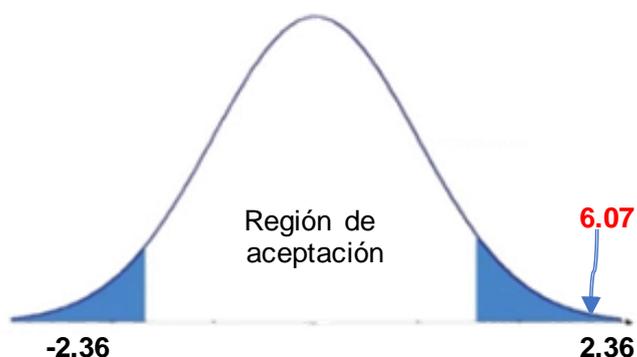
gl = (n-2) =	7
--------------	---

$\alpha =$	0.05	5 %
------------	------	-----

$t(\alpha/2, n-2) =$	2.36
----------------------	------

Fuente: Elaboración propia.

Figura 89. CHICLAYO. Correlación lineal de la resistencia a tracción a los 7, 14 y 28 días de curado, 2023.



Fuente: Elaboración propia.

En la figura 89 se puede mostrar la correlación lineal que tienen los resultados de módulo de elasticidad a los 7, 14 y 28 días de curado, en la cual se indica que si existe evidencia estadística suficiente para concluir que el coeficiente de correlación es diferente de cero la cual sale 2.36.

Tabla 65. CHICLAYO. Correlación de Spearman, ensayo de módulo de elasticidad, concreto patrón con adición de fibras de polipropileno 0.9%, 2023.

CÁLCULO DE COEFICIENTE DE CORRELACIÓN DE SPEARMAN						
MUESTRAS	PATRÓN (kg/cm²)	ADICIÓN (0.9%) (kg/cm²)	RANGO (X)	RANGO (Y)	d	d²
M - 01	118342.4	159550.0	1	1	0	0
M - 02	187736.7	190394.8	2	2	0	0
M - 03	195616.1	216891.5	4	3	-1	1
M - 04	218970.4	248290.9	5	4	-1	1
M - 05	195043.5	250072.2	3	5	2	4
M - 06	229009.4	254891.7	6	6	0	0
M - 07	259556.0	290615.3	8	8	0	0
M - 08	258362.4	292993.1	7	9	2	4
M - 09	261698.0	288361.9	9	7	-2	4
SUMA =						14

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 65 se puede observar los ensayos de módulo de elasticidad a los 7, 14 y 28 días de curado con respecto al concreto patrón y adición de fibra de polipropilenos en 0.9%.

Se muestra el resultado del coeficiente de correlación de Spearman con respecto a los ensayos de módulo de elasticidad a los 7, 14 y 28 días de curado en la cual se obtuvo una correlación de 0.88.

Figura 90. CHICLAYO. Formula de correlación de Spearman, según población, 2023.

$$\rho = 1 - \frac{6 \sum d^2}{n(n^2 - 1)}$$

ρ : Coeficiente de correlación de Spearman
 d : es la diferencia entre los correspondientes datos de orden de x - y.
 n : número de parejas de datos.

n =	9	Muestras
-----	---	----------

$\sum d^2 =$	14
--------------	----

$\rho =$	0.88
----------	------

$\rho =$	0.88
----------	------

Fuente: Elaboración propia.

Figura 91. CHICLAYO. Prueba de hipótesis, según población, 2023.

PRUEBA DE HIPÓTESIS

$$H_0: \rho = 0 \quad (\text{No existe correlación lineal})$$

$$H_1: \rho \neq 0 \quad (\text{Existe correlación lineal})$$

Estadístico de prueba

$$t = \frac{\rho}{\sqrt{\frac{1 - \rho^2}{n - 2}}}$$

t =	4.99
-----	------

Valor crítico:

n =	9
-----	---

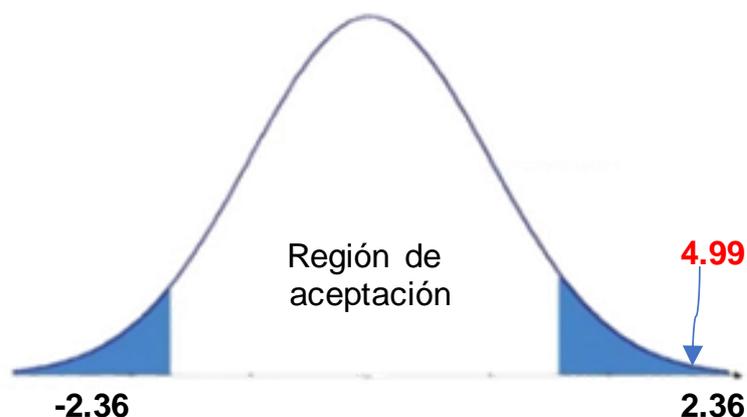
gl = (n-2) =	7
--------------	---

$\alpha =$	0.05	5 %
------------	------	-----

$t(\alpha/2, n-2) =$	2.36
----------------------	------

Fuente: Elaboración propia.

Figura 92. CHICLAYO. Correlación lineal de la resistencia a tracción a los 7, 14 y 28 días de curado, 2023.



Fuente: Elaboración propia.

En la figura 92 se puede mostrar la correlación lineal que tienen los resultados de módulo de elasticidad a los 7, 14 y 28 días de curado, en la cual se indica que si existe evidencia estadística suficiente para concluir que el coeficiente de correlación es diferente de cero la cual sale 2.36.

Tabla 66. CHICLAYO. Correlación de Spearman, ensayo de módulo de elasticidad, concreto patrón con adición de fibras de polipropileno 1.5%, 2023.

CÁLCULO DE COEFICIENTE DE CORRELACIÓN DE SPEARMAN						
MUESTRAS	PATRÓN (kg/cm²)	ADICIÓN (1.5%) (kg/cm²)	RANGO (X)	RANGO (Y)	d	d²
M - 01	118342.4	129399.6	1	1	0	0
M - 02	187736.7	159270.2	2	3	1	1
M - 03	195616.1	156096.0	4	2	-2	4
M - 04	218970.4	223866.2	5	4	-1	1
M - 05	195043.5	231964.9	3	6	3	9
M - 06	229009.4	227397.9	6	5	-1	1
M - 07	259556.0	264208.0	8	9	1	1
M - 08	258362.4	260716.3	7	7	0	0
M - 09	261698.0	262959.1	9	8	-1	1
					SUMA =	18

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 66 se puede observar los ensayos de módulo de elasticidad a los 7, 14 y 28 días de curado con respecto al concreto patrón y adición de fibra de polipropilenos en 1.5%.

En la gráfica se puede mostrar el resultado del coeficiente de correlación de Spearman con respecto a los ensayos de módulo de elasticidad a los 7, 14 y 28 días de curado en la cual se obtuvo una correlación de 0.85.

Figura 93. Formula de correlación de Spearman, según población, 2023.

$$\rho = 1 - \frac{6 \sum d^2}{n(n^2 - 1)}$$

ρ : Coeficiente de correlación de Spearman
 d : es la diferencia entre los correspondientes datos de orden de x - y.
 n : número de parejas de datos.

n =	9	Muestras
$\sum d^2 =$	18	
$\rho =$	0.85	
$\rho =$	0.85	

Fuente: Elaboración propia.

Figura 94. Prueba de hipótesis, según población, 2023.

PRUEBA DE HIPÓTESIS

$H_0: \rho = 0$ (No existe correlación lineal)

$H_1: \rho \neq 0$ (Existe correlación lineal)

Estadístico de prueba

$$t = \frac{\rho}{\sqrt{\frac{1 - \rho^2}{n - 2}}}$$

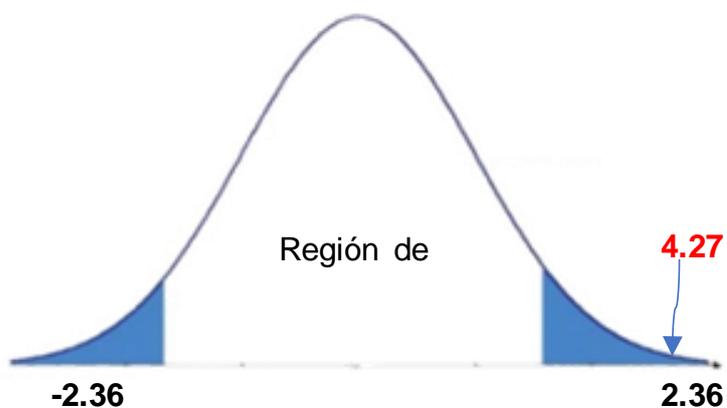
t =	4.27
-----	------

Valor crítico:

n =	9	
gl = (n-2) =	7	
$\alpha =$	0.05	5 %
$t(\alpha/2, n-2) =$	2.36	

Fuente: Elaboración propia.

Figura 95. CHICLAYO. Correlación lineal de la resistencia a tracción a los 7, 14 y 28 días de curado, 2023.



Fuente: Elaboración propia.

En la figura 95 se puede mostrar la correlación lineal que tienen los resultados de módulo de elasticidad a los 7, 14 y 28 días de curado, en la cual se indica que si existe evidencia estadística suficiente para concluir que el coeficiente de correlación es diferente de cero la cual sale 2.36.

Tabla 67. CHICLAYO. Correlación de Spearman, ensayo de módulo de elasticidad, concreto patrón con adición de fibras de polipropileno 2.5%, 2023.

CÁLCULO DE COEFICIENTE DE CORRELACIÓN DE SPEARMAN						
MUESTRAS	PATRÓN (kg/cm²)	ADICIÓN (2.5%) (kg/cm²)	RANGO (X)	RANGO (Y)	d	d²
M - 01	118342.4	168159.4	1	1	0	0
M - 02	187736.7	176008.7	2	3	1	1
M - 03	195616.1	173861.7	4	2	-2	4
M - 04	218970.4	216165.5	5	5	0	0
M - 05	195043.5	218616.2	3	6	3	9
M - 06	229009.4	211050.3	6	4	-2	4
M - 07	259556.0	256990.8	8	9	1	1
M - 08	258362.4	255853.0	7	8	1	1
M - 09	261698.0	252623.6	9	7	-2	4
					SUMA	
					=	24

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 67 se puede observar los ensayos de módulo de elasticidad a los 7, 14 y 28 días de curado con respecto al concreto patrón y adición de fibra de polipropilenos en 2.5%.

Se muestra el resultado del coeficiente de correlación de Spearman con respecto a los ensayos de módulo de elasticidad a los 7, 14 y 28 días de curado en la cual se obtuvo una correlación de 0.80.

Figura 96. Formula de correlación de Spearman, según población, 2023.

$$\rho = 1 - \frac{6 \sum d^2}{n(n^2 - 1)}$$

ρ : Coeficiente de correlación de Spearman
 d : es la diferencia entre los correspondientes datos de orden de x - y.
 n : número de parejas de datos.

n =	9	Muestras
-----	---	----------

$\sum d^2 =$	24
--------------	----

$\rho =$	0.80
----------	------

$\rho =$	0.80
----------	------

Fuente: Elaboración propia.

Figura 97. Prueba de hipótesis, según población, 2023.

PRUEBA DE HIPÓTESIS

$$H_0: \rho = 0 \quad (\text{No existe correlación lineal})$$

$$H_1: \rho \neq 0 \quad (\text{Existe correlación lineal})$$

Estadístico de prueba

$$t = \frac{\rho}{\sqrt{\frac{1 - \rho^2}{n - 2}}}$$

t =	3.53
-----	------

Valor crítico:

n =	9
-----	---

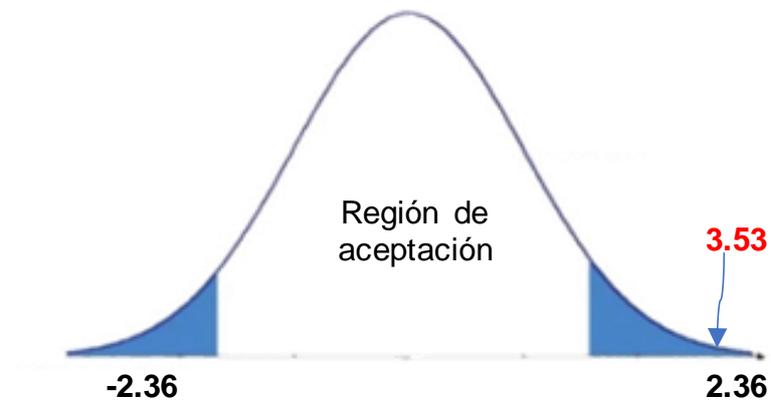
gl = (n-2) =	7
--------------	---

$\alpha =$	0.05	5 %
------------	------	-----

$t(\alpha/2, n-2) =$	2.36
----------------------	------

Fuente: Elaboración propia.

Figura 98. CHICLAYO. Correlación lineal de la resistencia a tracción a los 7, 14 y 28 días de curado, 2023.



Fuente: Elaboración propia.

En la figura 98 se puede mostrar la correlación lineal que tienen los resultados de módulo de elasticidad a los 7, 14 y 28 días de curado, en la cual se indica que si existe evidencia estadística suficiente para concluir que el coeficiente de correlación es diferente de cero la cual sale 2.36.

DESVIACIÓN ESTÁNDAR Y COEFICIENTE DE VARIACIÓN.

Tabla 68. CHICLAYO. Desviación estándar y coeficiente variación ensayo de resistencia a compresión a los 7, 14 y 28 días de curado, 2023.

DESVIACIÓN ESTÁNDAR Y COEFICIENTE DE VARIACIÓN DE RESISTENCIA A TRACCIÓN A LOS 7, 14, 28 DÍAS							
EDAD	MUESTRA	ADICIÓN DE FIBRA DE POLIPROPILENO	RESISTENCIA A TRACCIÓN (kg/cm ²)	PROMEDIO	VARIANZA	DESVIACION ESTANDAR	COEFICIENTE DE VARIACIÓN
7 DIAS	M - 01	PATRÓN	16.9 kg/cm ²	16.6 kg/cm ²	0.1	0.4	0.022 %
	M - 02		16.7 kg/cm ²				
	M - 03		16.2 kg/cm ²				
	M - 04	Adición (0.3%)	18.9 kg/cm ²	19.0 kg/cm ²	0.4	0.7	0.035 %
	M - 05		18.4 kg/cm ²				
	M - 06		19.7 kg/cm ²				
	M - 07	Adición (0.9%)	21.7 kg/cm ²	22.3 kg/cm ²	0.3	0.6	0.025 %
	M - 08		22.4 kg/cm ²				
	M - 09		22.8 kg/cm ²				
	M - 10	Adición (1.5%)	21.4 kg/cm ²	20.8 kg/cm ²	0.3	0.6	0.027 %
	M - 11		20.6 kg/cm ²				
	M - 12		20.3 kg/cm ²				
	M - 13	Adición (2.5%)	18.6 kg/cm ²	18.1 kg/cm ²	0.2	0.5	0.025 %
	M - 14		18.1 kg/cm ²				
	M - 15		17.7 kg/cm ²				
14 DIAS	M - 01	PATRÓN	19.7 kg/cm ²	20.9 kg/cm ²	1.3	1.2	0.055 %
	M - 02		20.9 kg/cm ²				
	M - 03		22.0 kg/cm ²				
	M - 04	Adición (0.3%)	22.8 kg/cm ²	23.6 kg/cm ²	0.5	0.7	0.030 %
	M - 05		23.9 kg/cm ²				
	M - 06		24.1 kg/cm ²				
	M - 07	Adición (0.9%)	25.7 kg/cm ²	26.0 kg/cm ²	0.1	0.4	0.013 %
	M - 08		26.4 kg/cm ²				
	M - 09		26.0 kg/cm ²				
	M - 10	Adición (1.5%)	24.3 kg/cm ²	24.1 kg/cm ²	0.1	0.3	0.013 %
	M - 11		23.7 kg/cm ²				
	M - 12		24.2 kg/cm ²				
	M - 13	Adición (2.5%)	23.2 kg/cm ²	22.9 kg/cm ²	0.1	0.3	0.011 %
	M - 14		22.7 kg/cm ²				
	M - 15		22.9 kg/cm ²				
28 DIAS	M - 01	PATRÓN	21.8 kg/cm ²	22.6 kg/cm ²	0.5	0.7	0.031 %
	M - 02		22.7 kg/cm ²				
	M - 03		23.2 kg/cm ²				
	M - 04	Adición (0.3%)	25.5 kg/cm ²	25.5 kg/cm ²	0.3	0.5	0.020 %
	M - 05		25.0 kg/cm ²				
	M - 06		26.0 kg/cm ²				
	M - 07	Adición (0.9%)	27.8 kg/cm ²	28.1 kg/cm ²	0.1	0.4	0.012 %
	M - 08		28.1 kg/cm ²				
	M - 09		28.5 kg/cm ²				
	M - 10	Adición (1.5%)	26.0 kg/cm ²	26.0 kg/cm ²	0.1	0.3	0.012 %
	M - 11		25.7 kg/cm ²				
	M - 12		26.3 kg/cm ²				
	M - 13	Adición (2.5%)	23.9 kg/cm ²	23.8 kg/cm ²	0.2	0.4	0.018 %
	M - 14		23.3 kg/cm ²				
	M - 15		24.1 kg/cm ²				

Fuente: Elaboración propia

Tabla 69. CHICLAYO. Desviación estándar y coeficiente variación ensayo de resistencia a flexión a los 7, 14 y 28 días de curado, 2023.

DESVIACIÓN ESTÁNDAR Y COEFICIENTE DE VARIACIÓN DE RESISTENCIA A FLEXIÓN A LOS 7, 14, 28 DÍAS							
EDAD	MUESTRA	ADICIÓN DE FIBRA DE POLIPROPILENO	RESISTENCIA A FLEXIÓN (kg/cm ²)	PROMEDIO	VARIANZA	DESVIACION ESTANDAR	COEFICIENTE DE VARIACIÓN
7 DIAS	M - 01	PATRÓN	33.0 kg/cm ²	36.4 kg/cm ²	8.5	2.9	0.080 %
	M - 02		38.1 kg/cm ²				
	M - 03		38.0 kg/cm ²				
	M - 04	Adición (0.3%)	39.4 kg/cm ²	39.3 kg/cm ²	0.1	0.4	0.009 %
	M - 05		38.9 kg/cm ²				
	M - 06		39.6 kg/cm ²				
	M - 07	Adición (0.9%)	41.8 kg/cm ²	41.2 kg/cm ²	0.4	0.7	0.016 %
	M - 08		40.5 kg/cm ²				
	M - 09		41.3 kg/cm ²				
	M - 10	Adición (1.5%)	46.3 kg/cm ²	47.0 kg/cm ²	4.8	2.2	0.047 %
	M - 11		49.5 kg/cm ²				
	M - 12		45.3 kg/cm ²				
	M - 13	Adición (2.5%)	43.9 kg/cm ²	43.8 kg/cm ²	0.9	1.0	0.022 %
	M - 14		42.8 kg/cm ²				
	M - 15		44.7 kg/cm ²				
14 DIAS	M - 01	PATRÓN	43.9 kg/cm ²	43.1 kg/cm ²	0.9	0.9	0.022 %
	M - 02		42.1 kg/cm ²				
	M - 03		43.4 kg/cm ²				
	M - 04	Adición (0.3%)	45.6 kg/cm ²	45.2 kg/cm ²	0.2	0.5	0.010 %
	M - 05		44.7 kg/cm ²				
	M - 06		45.3 kg/cm ²				
	M - 07	Adición (0.9%)	47.9 kg/cm ²	48.2 kg/cm ²	0.5	0.7	0.015 %
	M - 08		49.0 kg/cm ²				
	M - 09		47.7 kg/cm ²				
	M - 10	Adición (1.5%)	50.4 kg/cm ²	52.1 kg/cm ²	2.5	1.6	0.030 %
	M - 11		52.4 kg/cm ²				
	M - 12		53.5 kg/cm ²				
	M - 13	Adición (2.5%)	46.3 kg/cm ²	47.6 kg/cm ²	2.4	1.5	0.032 %
	M - 14		47.2 kg/cm ²				
	M - 15		49.3 kg/cm ²				
28 DIAS	M - 01	PATRÓN	48.2 kg/cm ²	48.8 kg/cm ²	0.3	0.6	0.012 %
	M - 02		49.0 kg/cm ²				
	M - 03		49.3 kg/cm ²				
	M - 04	Adición (0.3%)	52.0 kg/cm ²	51.9 kg/cm ²	0.8	0.9	0.017 %
	M - 05		50.9 kg/cm ²				
	M - 06		52.7 kg/cm ²				
	M - 07	Adición (0.9%)	54.8 kg/cm ²	54.9 kg/cm ²	3.6	1.9	0.035 %
	M - 08		53.0 kg/cm ²				
	M - 09		56.8 kg/cm ²				
	M - 10	Adición (1.5%)	58.4 kg/cm ²	58.5 kg/cm ²	1.1	1.1	0.018 %
	M - 11		59.6 kg/cm ²				
	M - 12		57.5 kg/cm ²				
	M - 13	Adición (2.5%)	53.5 kg/cm ²	54.8 kg/cm ²	1.8	1.4	0.025 %
	M - 14		56.2 kg/cm ²				
	M - 15		54.8 kg/cm ²				

Fuente: Elaboración propia

Tabla 70. CHICLAYO. Desviación estándar y coeficiente variación ensayo de módulo de elasticidad a los 7, 14 y 28 días de curado, 2023.

DESVIACIÓN ESTÁNDAR Y COEFICIENTE DE VARIACIÓN DE MÓDULO DE ELASTICIDAD A LOS 7, 14, 28 DÍAS							
EDAD	MUESTRA	ADICIÓN DE FIBRA DE POLIPROPILENO	RESISTENCIA A FLEXIÓN (kg/cm ²)	PROMEDIO	VARIANZA	DESVIACION ESTANDAR	COEFICIENTE DE VARIACIÓN
7 DIAS	M - 01	PATRÓN	118342.4 kg/cm ²	167231.7 kg/cm ²	1808146011.3	42522.3	0.254 %
	M - 02		187736.7 kg/cm ²				
	M - 03		195616.1 kg/cm ²				
	M - 04	Adición (0.3%)	167999.9 kg/cm ²	181530.5 kg/cm ²	181273241.8	13463.8	0.074 %
	M - 05		181665.2 kg/cm ²				
	M - 06		194926.5 kg/cm ²				
	M - 07	Adición (0.9%)	159550.0 kg/cm ²	188945.4 kg/cm ²	823589094.6	28698.2	0.152 %
	M - 08		190394.8 kg/cm ²				
	M - 09		216891.5 kg/cm ²				
	M - 10	Adición (1.5%)	129399.6 kg/cm ²	148255.3 kg/cm ²	269172016.8	16406.5	0.111 %
	M - 11		159270.2 kg/cm ²				
	M - 12		156096.0 kg/cm ²				
	M - 13	Adición (2.5%)	168159.4 kg/cm ²	172676.6 kg/cm ²	16456359.6	4056.6	0.023 %
	M - 14		176008.7 kg/cm ²				
	M - 15		173861.7 kg/cm ²				
14 DIAS	M - 01	PATRÓN	218970.4 kg/cm ²	214341.1 kg/cm ²	304493636.0	17449.7	0.081 %
	M - 02		195043.5 kg/cm ²				
	M - 03		229009.4 kg/cm ²				
	M - 04	Adición (0.3%)	233110.4 kg/cm ²	233744.8 kg/cm ²	4699994.9	2167.9	0.009 %
	M - 05		231964.9 kg/cm ²				
	M - 06		236159.2 kg/cm ²				
	M - 07	Adición (0.9%)	248290.9 kg/cm ²	251085.0 kg/cm ²	11661831.4	3414.9	0.014 %
	M - 08		250072.2 kg/cm ²				
	M - 09		254891.7 kg/cm ²				
	M - 10	Adición (1.5%)	223866.2 kg/cm ²	227743.0 kg/cm ²	16486527.5	4060.4	0.018 %
	M - 11		231964.9 kg/cm ²				
	M - 12		227397.9 kg/cm ²				
	M - 13	Adición (2.5%)	216165.5 kg/cm ²	215277.3 kg/cm ²	14902256.2	3860.3	0.018 %
	M - 14		218616.2 kg/cm ²				
	M - 15		211050.3 kg/cm ²				
28 DIAS	M - 01	PATRÓN	259556.0 kg/cm ²	259872.1 kg/cm ²	2856606.5	1690.1	0.007 %
	M - 02		258362.4 kg/cm ²				
	M - 03		261698.0 kg/cm ²				
	M - 04	Adición (0.3%)	270977.3 kg/cm ²	271012.5 kg/cm ²	1952133.0	1397.2	0.005 %
	M - 05		272427.0 kg/cm ²				
	M - 06		269633.2 kg/cm ²				
	M - 07	Adición (0.9%)	290615.3 kg/cm ²	290656.8 kg/cm ²	5363337.6	2315.9	0.008 %
	M - 08		292993.1 kg/cm ²				
	M - 09		288361.9 kg/cm ²				
	M - 10	Adición (1.5%)	264208.0 kg/cm ²	262627.8 kg/cm ²	3130342.8	1769.3	0.007 %
	M - 11		260716.3 kg/cm ²				
	M - 12		262959.1 kg/cm ²				
	M - 13	Adición (2.5%)	256990.8 kg/cm ²	255155.8 kg/cm ²	5132803.3	2265.6	0.009 %
	M - 14		255853.0 kg/cm ²				
	M - 15		252623.6 kg/cm ²				

Fuente: Elaboración propia

Conclusiones

- La correlación de Spearman no sirve para determinar la correlación de variables y validación de hipótesis la cual nos permite rechazar o aceptar la hipótesis nula o la hipótesis alterna, en la cual se indica que el p-valor obtenido ($p=0.00 \leq \alpha=0.05$), entonces existe evidencia suficiente para rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis alternativa. Este resultado confirma que los datos no siguen una distribución normal.
- La correlación de Spearman se realizó para los 180 ejemplares en los diferentes ensayos elaborados en las cuales nos permitió conocer si existe relación entre las mismas, del mismo modo, se realizaron los métodos estadísticos de Desviación estándar y coeficiente variación a los ensayos de resistencia a compresión, tracción, flexión y módulo de elasticidad a los 7, 14 y 28 días de curado.
- Las medidas de tendencia central son medidas estadísticas con las que intentamos simplificar en un solo valor o un conjunto de valores que analizan el comportamiento de una población a partir de su muestra. Sin embargo, para hacer análisis más precisos sobre el comportamiento de los datos cercanos a la media es necesario utilizar las medidas de dispersión que son Rango de variación, Varianza, Desviación estándar, y Coeficiente de variación que se encargan de medir el grado de dispersión de los valores de la variable. Es decir, debemos considerar en qué medida o grado los datos difieren entre sí. El Coeficiente de variación Se utiliza para comparar la dispersión (variación) de conjuntos de datos de medidas diferentes o con medias aritméticas diferentes.

Anexo N°10. Análisis de cargas uniformemente distribuida.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Adición de Fibras de Polipropileno para mejorar las propiedades
mecánicas y físicas del concreto $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ - Chiclayo.

**ANÁLISIS DE UNA VIGA
CARGA UNIFORMEMENTE
DISTRIBUIDA CON
RESPECTO A LA
RESISTENCIA A FLEXIÓN**

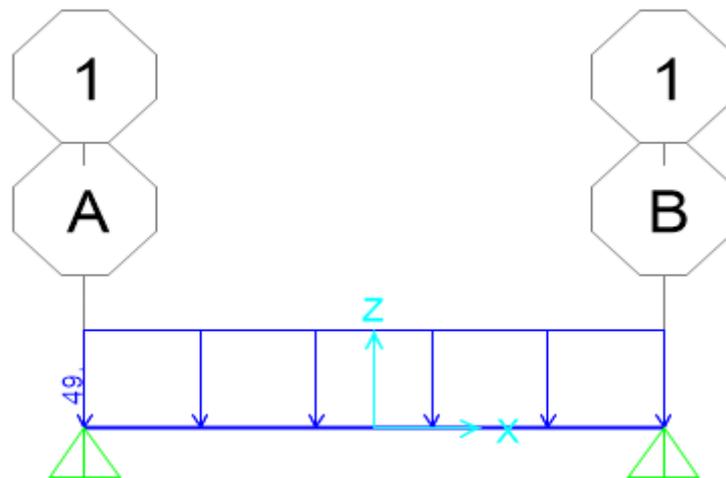
CHICLAYO – PERÚ

2023

CONCRETO PATRÓN RESISTENCIA A FLEXIÓN

Se va a realizar el modelamiento de una viga con respecto a la resistencia a flexión obtenidas en los ensayos con el fin de ver el comportamiento del elemento.

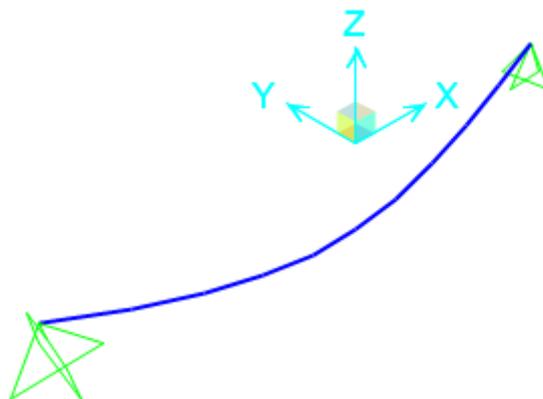
Figura 99. CHICLAYO. Carga distribuida, resistencia a tracción, 2023.



Fuente: Elaboración propia.

En la figura 99 se muestra la carga distribuida de 49 kg/cm^2 , con respecto a la resistencia a tracción del concreto patrón a los 28 días de curado, la cual actúa de manera uniforme sobre el elemento estructural.

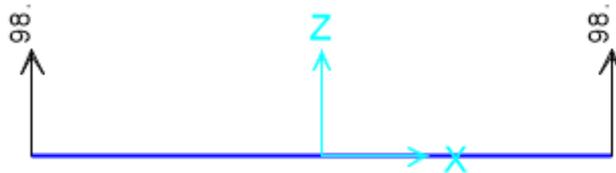
Figura 100. CHICLAYO. Deformación de la viga, según la carga aplicada, 2023.



Fuente: Elaboración propia.

En la figura 100 se muestra la deformación de la viga según la carga aplicada con respecto al concreto patrón, la cual se define como una la alteración del estado físico debido a una fuerza mecánica externa, a una variación de temperatura.

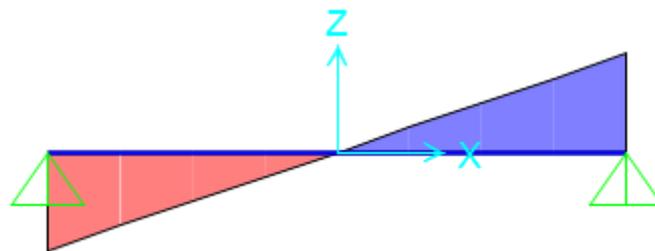
Figura 101. CHICLAYO. Reacciones en cada uno de los apoyos en la viga, según la carga, 2023.



Fuente: Elaboración propia.

En la figura 101 se muestra las reacciones que se obtuvo en la viga cuando de aplico una carga de 49 kg/cm^2 con respecto al concreto patrón, las reacciones están sujetas a fuerzas o momentos.

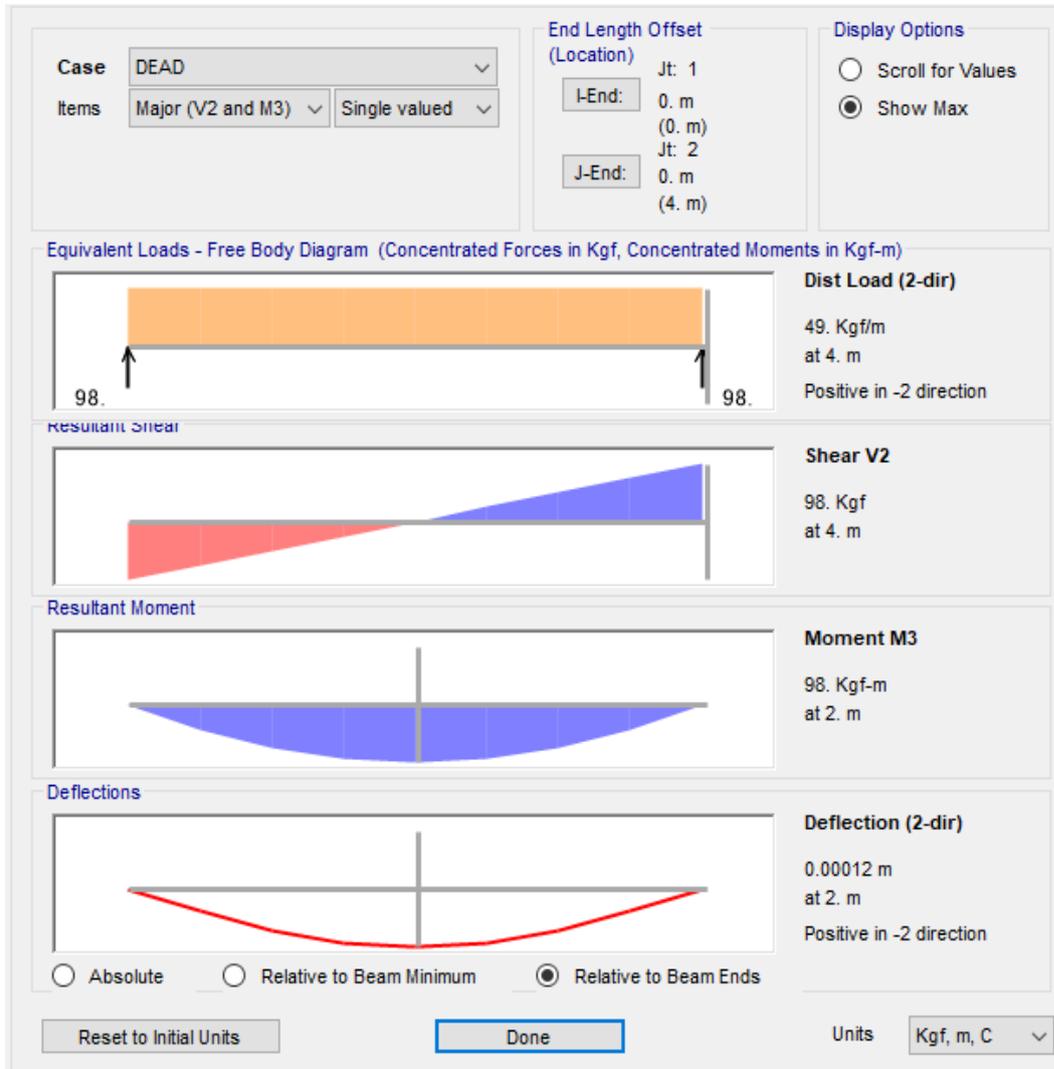
Figura 102. CHICLAYO. Cortantes sobre la viga, según la carga, 2023.



Fuente: Elaboración propia.

En la figura 102 se muestra las cortantes existentes en la viga, aplicando una fuerza de 49 kg/cm^2 con respecto al concreto patrón, la fuerza cortante es la resultante de todas las fuerzas verticales que actúan en la viga en una sección considerada, manteniendo el equilibrio en la sección.

Figura 103. CHICLAYO. Deflexión en la viga, según la carga, 2023.



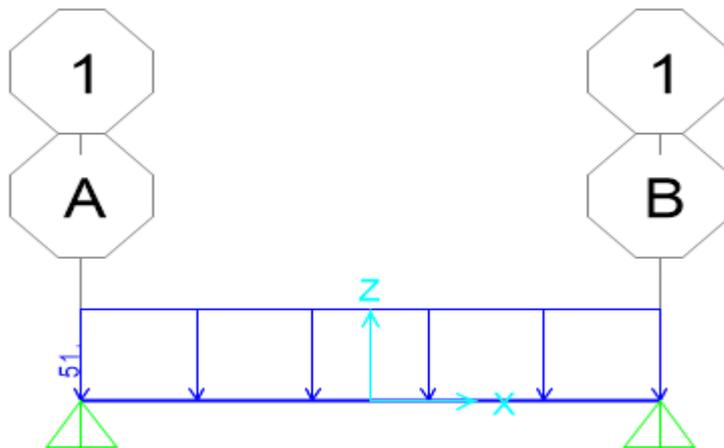
Fuente: Elaboración propia.

En la figura 103 se muestra la deflexión que existe en la viga $\delta = 0.00012$, con una carga de 49 kg/cm^2 con respecto al concreto patrón, por lo cual se dice que la deflexión es el fenómeno que acontece en los elementos esbeltos, cuando estos están sometidos a una carga que los comprime.

CARGA MÁS DESFAVORABLE

Se va a realizar el modelamiento de una viga con respecto a la resistencia a flexión obtenidas en los ensayos con el fin de ver el comportamiento del elemento.

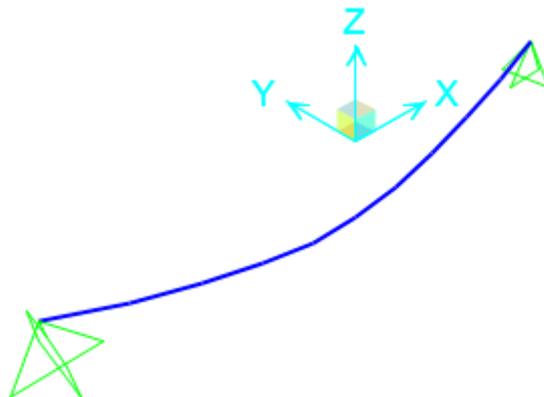
Figura 104. CHICLAYO. Carga distribuida, resistencia a tracción, 2023.



Fuente: Elaboración propia.

En la figura 104 se muestra la carga distribuida de 51 kg/cm^2 , con respecto a la resistencia a tracción del concreto patrón más 0.3% de fibra de polipropileno a los 28 días de curado, la cual actúa de manera uniforme sobre el elemento estructural.

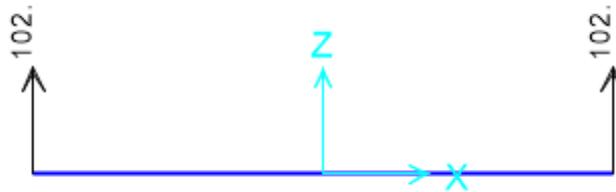
Figura 105. CHICLAYO. Deformación de la viga, según la carga aplicada, 2023.



Fuente: Elaboración propia.

En la figura 105 se muestra la deformación de la viga según la carga aplicada con respecto al concreto patrón más 0.3% de fibra de polipropileno, la cual se define como una la alteración del estado físico debido a una fuerza mecánica externa, a una variación de temperatura.

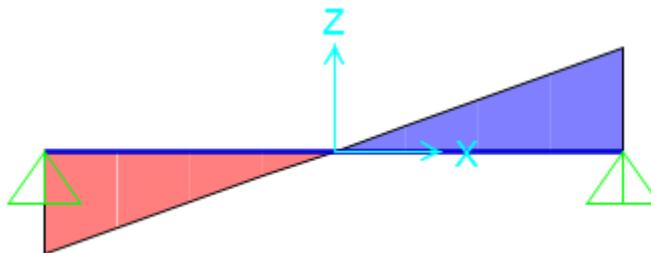
Figura 106. CHICLAYO. Reacciones en cada uno de los apoyos en la viga, según la carga, 2023.



Fuente: Elaboración propia.

En la figura 106 se muestra las reacciones que se obtuvo en la viga cuando de aplico una carga de 51 kg/cm^2 con respecto al concreto patrón más 0.3% de fibra de polipropileno, las reacciones están sujetas a fuerzas o momentos.

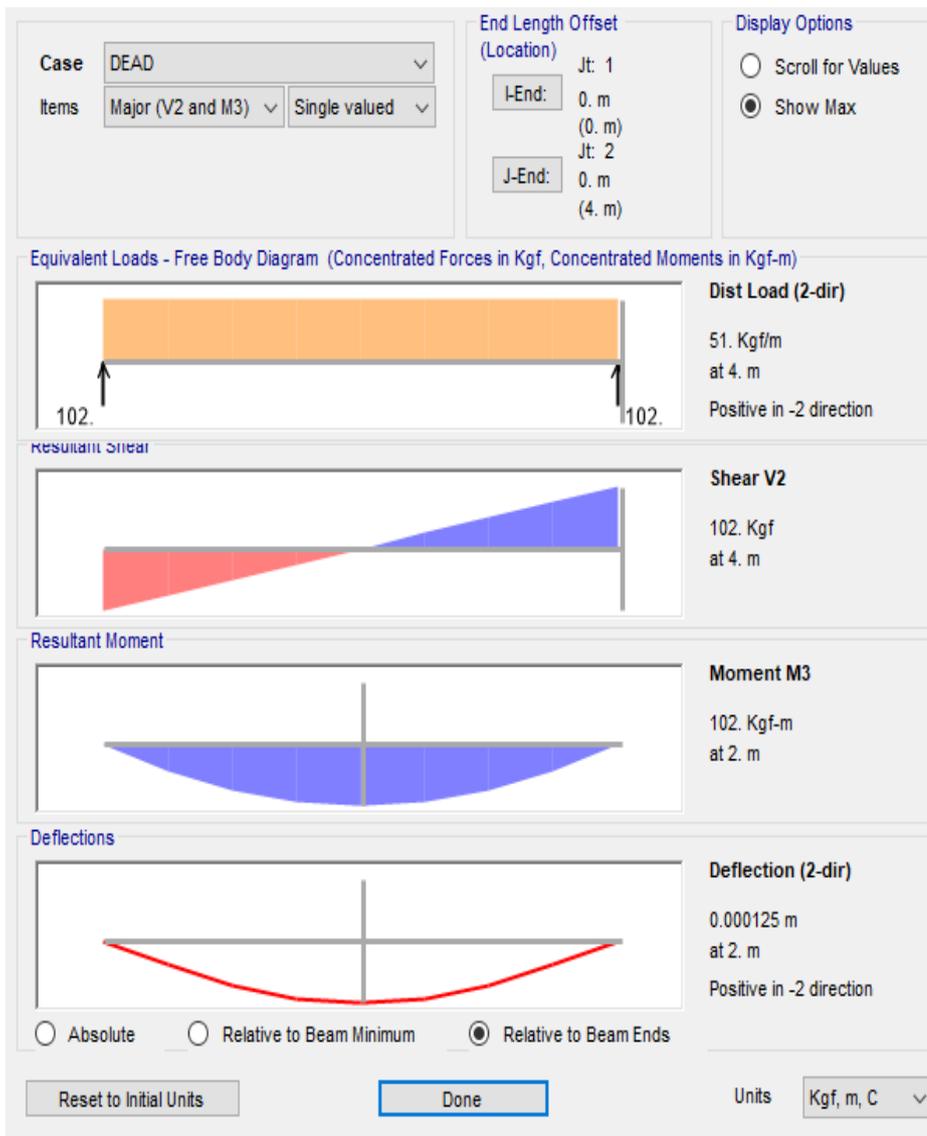
Figura 107. CHICLAYO. Cortantes sobre la viga, según la carga, 2023.



Fuente: Elaboración propia.

En la figura 107 se muestra las cortantes existentes en la viga, aplicando una fuerza de 49 kg/cm^2 con respecto al concreto patrón más 0.3% de fibra de polipropileno, la fuerza cortante es la resultante de todas las fuerzas verticales que actúan en la viga en una sección considerada, manteniendo el equilibrio en la sección.

Figura 108. CHICLAYO. Deflexión en la viga, según la carga, 2023.



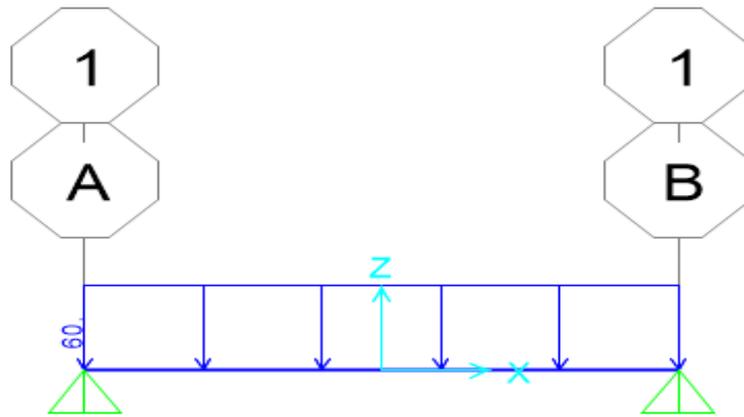
Fuente: Elaboración propia.

En la figura 108 se muestra la deflexión que existe en la viga $\delta = 0.000125$, con una carga de 49 kg/cm^2 con respecto al concreto patrón más 0.3% de fibra de polipropileno, por lo cual se dice que la deflexión es el fenómeno que acontece en los elementos esbeltos, cuando estos están sometidos a una carga que los comprime.

CARGA MÁS FAVORABLE

Se va a realizar el modelamiento de una viga con respecto a la resistencia a flexión obtenidas en los ensayos con el fin de ver el comportamiento del elemento.

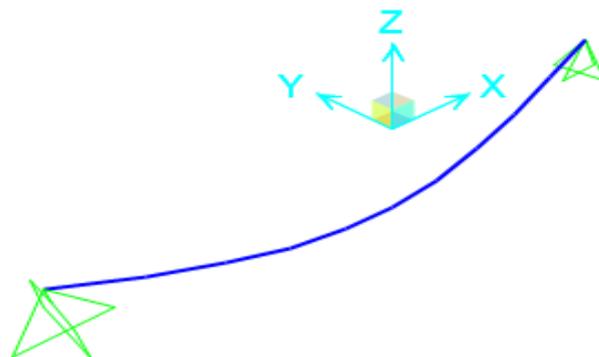
Figura 109. CHICLAYO. Carga distribuida, resistencia a tracción, 2023.



Fuente: Elaboración propia.

En la gráfica 109 se muestra la carga distribuida de 60 kg/cm^2 , con respecto a la resistencia a tracción del concreto patrón más 1.5% de fibra de polipropileno a los 28 días de curado, la cual actúa de manera uniforme sobre el elemento estructural.

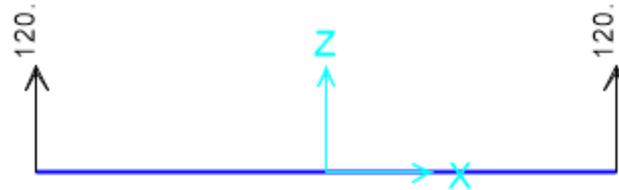
Figura 110. CHICLAYO. Deformación de la viga, según la carga aplicada, 2023.



Fuente: Elaboración propia.

En la figura 110 se muestra la deformación de la viga según la carga aplicada con respecto al concreto patrón, la cual se define como una la alteración del estado físico debido a una fuerza mecánica externa, a una variación de temperatura.

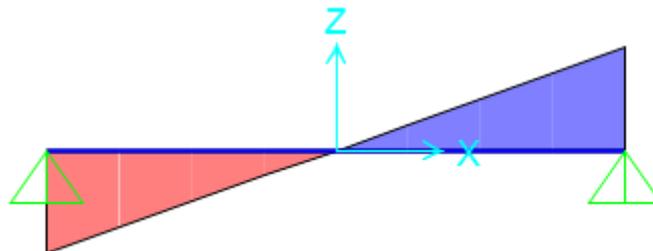
Figura 111. CHICLAYO. Reacciones en cada uno de los apoyos, según la carga, 2023.



Fuente: Elaboración propia.

En la figura 111 se muestra las reacciones que se obtuvo en la viga cuando de aplico una carga de 60 kg/cm^2 con respecto al concreto patrón más 1.5% de fibra de polipropileno, la reacciones están sujetas a fuerzas o momentos.

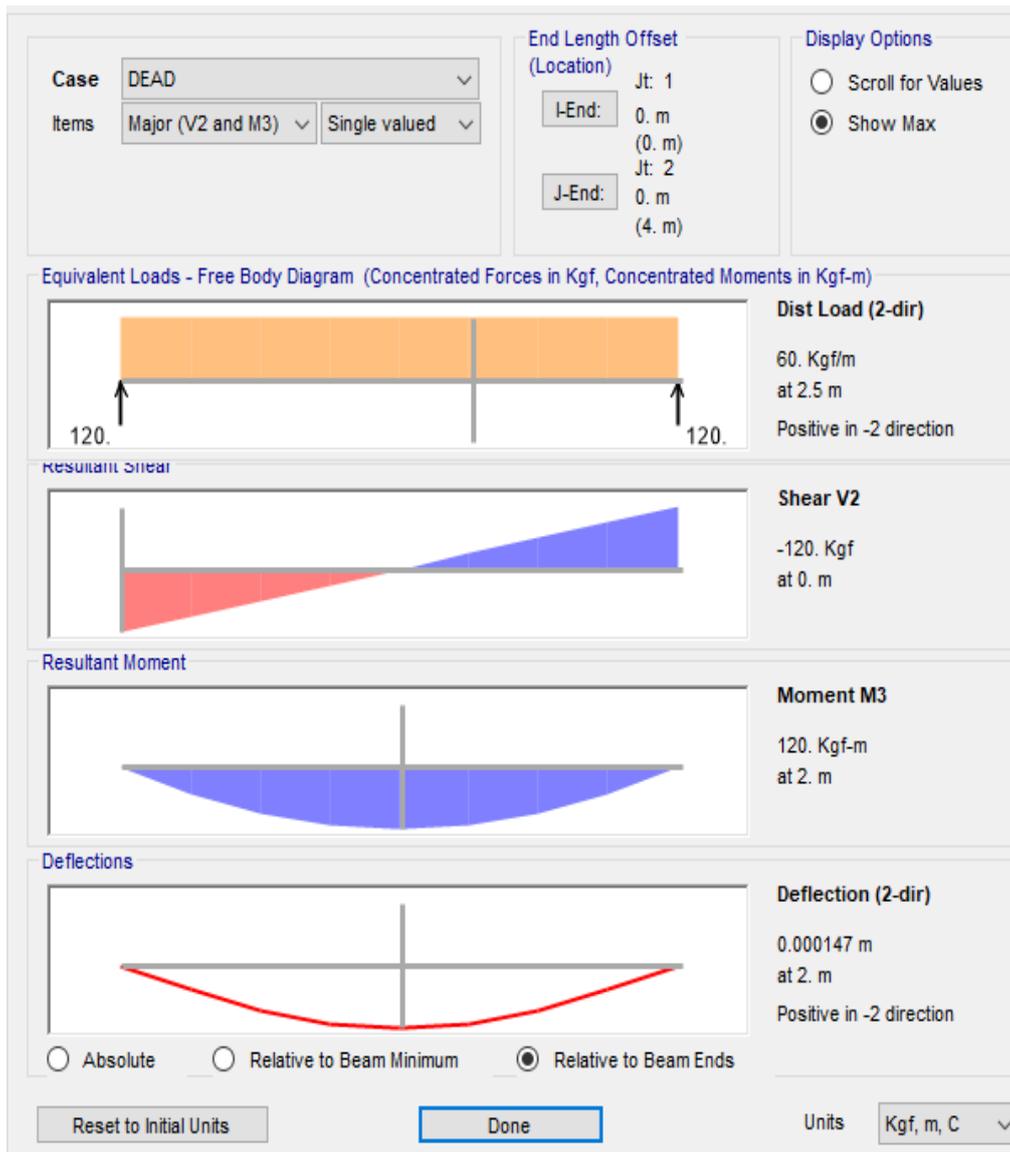
Figura 112. CHICLAYO. Cortantes sobre la viga, según la carga, 2023.



Fuente: Elaboración propia.

En la figura 112 se muestra las cortantes existentes en la viga, aplicando una fuerza de 60 kg/cm^2 con respecto al concreto patrón más 1.5% de fibra de polipropileno, la fuerza cortante es la resultante de todas las fuerzas verticales que actúan en la viga en una sección considerada, manteniendo el equilibrio en la sección.

Figura 113. CHICLAYO. Deflexión en la viga, según la carga, 2023.



Fuente: Elaboración propia.

En la figura 113 se muestra la deflexión que existe en la viga $\delta = 0.000147$, con una carga de 60 kg/cm^2 con respecto al concreto patrón más 1.5% de fibra de polipropileno, por lo cual se dice que la deflexión es el fenómeno que acontece en los elementos esbeltos, cuando estos están sometidos a una carga que los comprime.

Anexo N°11. Panel fotográfico.

EXPLORACIÓN DE CANTERAS



Imagen N°01: CHICLAYO. Cantera Bomboncitos, con coordenadas, 2023.

Imagen N°02: CHICLAYO. Cantera Piedra Azul, con coordenadas, 2023.



Imagen N°03: CHICLAYO. Cantera La Victoria, con coordenadas, 2023.

ENSAYO DE GRANULOMETRÍA



Imagen N°04: CHICLAYO. Ensayo de granulometría, agregado fino, 2023.



Imagen N°05: CHICLAYO. Ensayo de granulometría, agregado grueso, 2023.

ENSAYO DE CONTENIDO DE HUMEDAD



Imagen N°06: CHICLAYO. Ensayo de contenido de humedad, agregado fino, 2023.



Imagen N°07: CHICLAYO. Ensayo de contenido de humedad, agregado grueso, 2023.



Imagen N°08: CHICLAYO. Ensayo de Peso específico, agregado fino, 2023.



Imagen N°09: CHICLAYO. Ensayo de Peso específico, agregado grueso, 2023.

ENSAYO DE PESO UNITARIO



Imagen N°10: CHICLAYO. Ensayo de Peso específico, agregado fino, 2023.



Imagen N°11: CHICLAYO. Ensayo de Peso específico, agregado grueso, 2023.



Imagen N°12: CHICLAYO. Ensayo de Peso específico, agregado fino, 2023.



Imagen N°13: CHICLAYO. Ensayo de Peso específico, agregado grueso, 2023.



Imagen N°14: CHICLAYO. Ensayo de Peso específico, agregado fino, 2023.

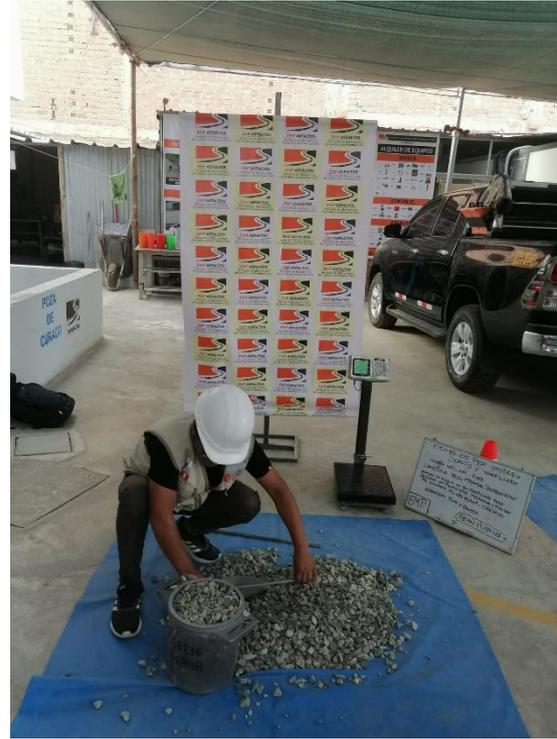


Imagen N°15: CHICLAYO. Ensayo de Peso específico, agregado grueso, 2023.



Imagen N°16: CHICLAYO. Ensayo de Peso específico, agregado fino, 2023.

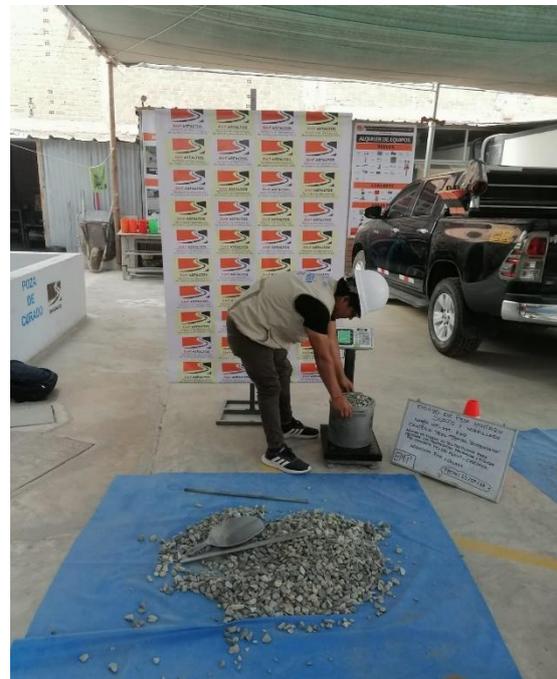


Imagen N°17: CHICLAYO. Ensayo de Peso específico, agregado grueso, 2023.

OBTENCIÓN DE LA FIBRA DE POLIPROPILENO



Imagen N°18: CHICLAYO. Obtención de la fibra de polipropileno, material reciclado, 2023.



Imagen N°19: CHICLAYO. Obtención de la fibra de polipropileno, material reciclado, 2023.



Imagen N°20: CHICLAYO. Obtención de la fibra de polipropileno, material reciclado, 2023.



Imagen N°21: CHICLAYO. Obtención de la fibra de polipropileno, material reciclado, 2023.

ENSAYO DE ASENTAMIENTO (SLUMP) – CONCRETO PATRÓN



Imagen N°22: CHICLAYO. Ensayo de asentamiento (slump), del concreto patrón, 2023.



Imagen N°23: CHICLAYO. Ensayo de asentamiento (slump), del concreto patrón, 2023.

ENSAYO DE TEMPERATURA – CONCRETO PATRÓN



Imagen N°24: CHICLAYO. Ensayo de temperatura, del concreto patrón, 2023.



Imagen N°25: CHICLAYO. Ensayo de temperatura, del concreto patrón, 2023.

ELABORACIÓN DE PROBETAS – CONCRETO PATRÓN



Imagen N°26: CHICLAYO. Elaboración de probetas, del concreto patrón, 2023.

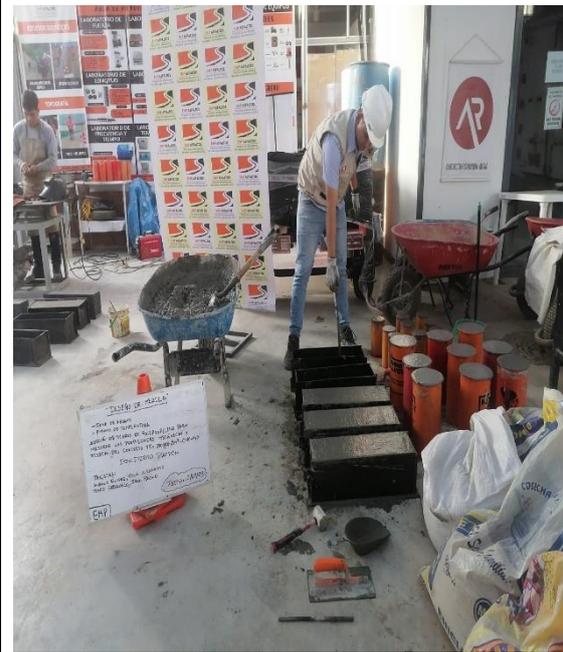


Imagen N°27: CHICLAYO. Elaboración de probetas, del concreto patrón, 2023.

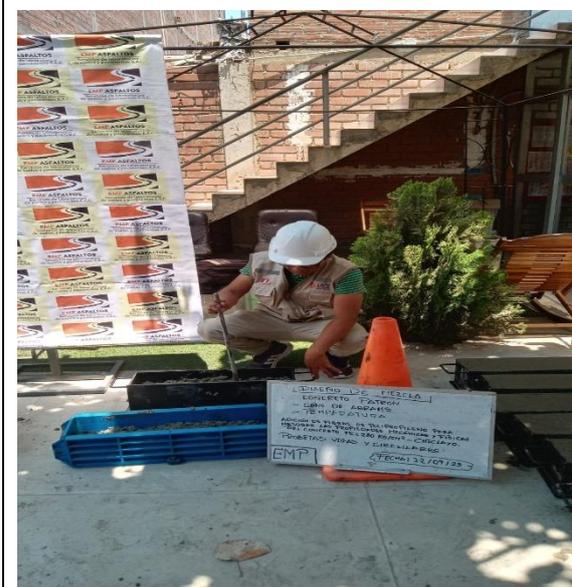


Imagen N°28: CHICLAYO. Elaboración de probetas, del concreto patrón, 2023.



Imagen N°29: CHICLAYO. Elaboración de probetas, del concreto patrón, 2023.

ENSAYO DE ASENTAMIENTO (SLUMP) – ADICIÓN DE 0.3% FIBRA DE POLIPROPILENO



Imagen N°30: CHICLAYO. Ensayo de asentamiento (slump), adición de 0.3% fibra de polipropileno, 2023.



Imagen N°31: CHICLAYO. Ensayo de asentamiento (slump), adición de 0.3% fibra de polipropileno, 2023.

ENSAYO DE TEMPERATURA – ADICIÓN DE 0.3% FIBRA DE POLIPROPILENO



Imagen N°32: CHICLAYO. Ensayo de temperatura, adición de 0.3% fibra de polipropileno, 2023.



Imagen N°33: CHICLAYO. Ensayo de temperatura, adición de 0.3% fibra de polipropileno, 2023.

ELABORACIÓN DE PROBETAS – ADICIÓN DE 0.3% FIBRA DE POLIPROPILENO



Imagen N°34: CHICLAYO. Elaboración de probetas, adición de 0.3% fibra de polipropileno, 2023.



Imagen N°35: CHICLAYO. Elaboración de probetas, adición de 0.3% fibra de polipropileno, 2023.



Imagen N°36: CHICLAYO. Elaboración de probetas, adición de 0.3% fibra de polipropileno, 2023.



Imagen N°37: CHICLAYO. Elaboración de probetas, adición de 0.3% fibra de polipropileno, 2023.

ENSAYO DE ASENTAMIENTO (SLUMP) – ADICIÓN DE 0.9% FIBRA DE POLIPROPILENO



Imagen N°38: CHICLAYO. Ensayo de asentamiento (slump), adición de 0.9% fibra de polipropileno, 2023.



Imagen N°39: CHICLAYO. Ensayo de asentamiento (slump), adición de 0.9% fibra de polipropileno, 2023.

ENSAYO DE TEMPERATURA – ADICIÓN DE 0.9% FIBRA DE POLIPROPILENO



Imagen N°40: CHICLAYO. Ensayo de temperatura, adición de 0.9% fibra de polipropileno, 2023.



Imagen N°41: CHICLAYO. Ensayo de temperatura, adición de 0.9% fibra de polipropileno, 2023.

ELABORACIÓN DE PROBETAS – ADICIÓN DE 0.9% FIBRA DE POLIPROPILENO



Imagen N°42: CHICLAYO. Elaboración de probetas, adición de 0.9% fibra de polipropileno, 2023.



Imagen N°43: CHICLAYO. Elaboración de probetas, adición de 0.9% fibra de polipropileno, 2023.



Imagen N°44: CHICLAYO. Elaboración de probetas, adición de 0.9% fibra de polipropileno, 2023.



Imagen N°45: CHICLAYO. Elaboración de probetas, adición de 0.9% fibra de polipropileno, 2023.

ENSAYO DE ASENTAMIENTO (SLUMP) – ADICIÓN DE 1.5% FIBRA DE POLIPROPILENO



Imagen N°46: CHICLAYO. Ensayo de asentamiento (slump), adición de 1.5% fibra de polipropileno, 2023.



Imagen N°47: CHICLAYO. Ensayo de asentamiento (slump), adición de 1.5% fibra de polipropileno, 2023.

ENSAYO DE TEMPERATURA – ADICIÓN DE 1.5% FIBRA DE POLIPROPILENO



Imagen N°48: CHICLAYO. Ensayo de temperatura, adición de 1.5% fibra de polipropileno, 2023.



Imagen N°49: CHICLAYO. Ensayo de temperatura, adición de 1.5% fibra de polipropileno, 2023.

ELABORACIÓN DE PROBETAS – ADICIÓN DE 1.5% FIBRA DE POLIPROPILENO



Imagen N°50: CHICLAYO. Elaboración de probetas, adición de 1.5% fibra de polipropileno, 2023.



Imagen N°51: CHICLAYO. Elaboración de probetas, adición de 1.5% fibra de polipropileno, 2023.



Imagen N°52: CHICLAYO. Elaboración de probetas, adición de 1.5% fibra de polipropileno, 2023.



Imagen N°53: CHICLAYO. Elaboración de probetas, adición de 1.5% fibra de polipropileno, 2023.

ENSAYO DE ASENTAMIENTO (SLUMP) – ADICIÓN DE 2.5% FIBRA DE POLIPROPILENO



Imagen N°54: CHICLAYO. Ensayo de asentamiento (slump), adición de 2.5% fibra de polipropileno, 2023.



Imagen N°55: CHICLAYO. Ensayo de asentamiento (slump), adición de 2.5% fibra de polipropileno, 2023.

ENSAYO DE TEMPERATURA – ADICIÓN DE 2.5% FIBRA DE POLIPROPILENO



Imagen N°56: CHICLAYO. Ensayo de temperatura, adición de 2.5% fibra de polipropileno, 2023.



Imagen N°57: CHICLAYO. Ensayo de temperatura, adición de 2.5% fibra de polipropileno, 2023.

ELABORACIÓN DE PROBETAS – ADICIÓN DE 2.5% FIBRA DE POLIPROPILENO



Imagen N°58: CHICLAYO. Elaboración de probetas, adición de 2.5% fibra de polipropileno, 2023.



Imagen N°59: CHICLAYO. Elaboración de probetas, adición de 2.5% fibra de polipropileno, 2023.



Imagen N°60: CHICLAYO. Elaboración de probetas, adición de 2.5% fibra de polipropileno, 2023.



Imagen N°61: CHICLAYO. Elaboración de probetas, adición de 2.5% fibra de polipropileno, 2023.

CURADO DE LOS EJEMPLARES A LOS 7, 14 Y 28 DÍAS



Imagen N°62: CHICLAYO. Curado de los ejemplares, a los 7,14 y 28 días, 2023.



Imagen N°63: CHICLAYO. Curado de los ejemplares, a los 7,14 y 28 días, 2023.



Imagen N°64: CHICLAYO. Curado de los ejemplares, a los 7,14 y 28 días, 2023.



Imagen N°65: CHICLAYO. Curado de los ejemplares, a los 7,14 y 28 días, 2023.

ROTURA DE PROBETAS CONCRETO PATRÓN 7 DÍAS DE CURADO



Imagen N°66: CHICLAYO. Ensayo de resistencia a compresión, concreto patrón, a los 7 días de curado, 2023.



Imagen N°67: CHICLAYO Ensayo de resistencia a tracción, concreto patrón, a los 7 días de curado, 2023.

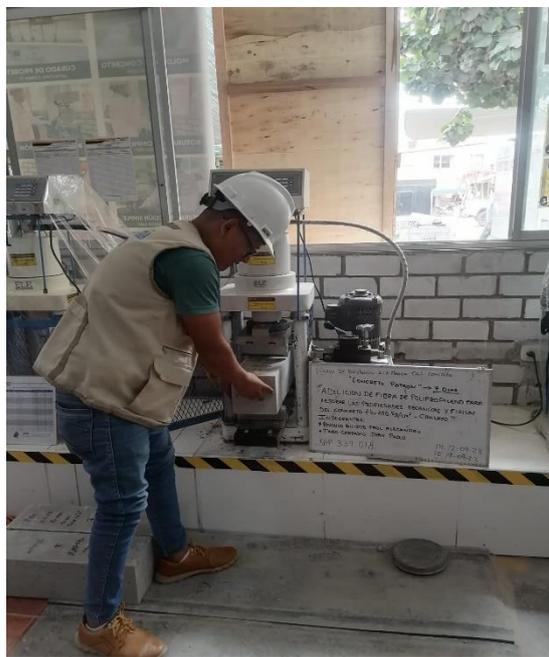


Imagen N°68: CHICLAYO. Ensayo de resistencia a flexión, concreto patrón, a los 7 días de curado, 2023.



Imagen N°69: CHICLAYO. Ensayo de módulo de elasticidad, concreto patrón, a los 7 días de curado, 2023.

ROTURA DE PROBETAS CONCRETO PATRÓN 28 DÍAS DE CURADO



Imagen N°74: CHICLAYO. Ensayo de resistencia a compresión, concreto patrón, a los 28 días de curado, 2023.



Imagen N°75: CHICLAYO Ensayo de resistencia a tracción, concreto patrón, a los 28 días de curado, 2023.

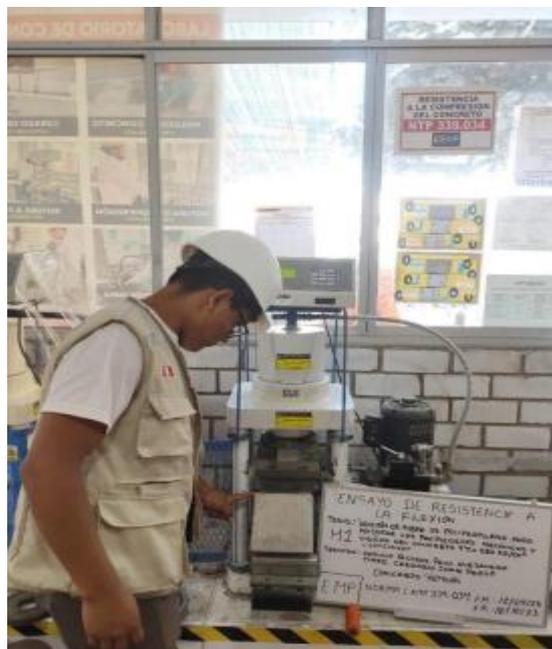


Imagen N°76: CHICLAYO. Ensayo de resistencia a flexión, concreto patrón, a los 28 días de curado, 2023.



Imagen N°77: CHICLAYO. Ensayo de módulo de elasticidad, concreto patrón, a los 28 días de curado, 2023.

ROTURA DE PROBETAS CON ADICIÓN DE 0.3% DE FIBRAS DE POLIPROPILENO, 7 DÍAS DE CURADO



Imagen N°78: CHICLAYO. Ensayo de resistencia a compresión, con adición de 0.3% de fibra a los 7 días de curado, 2023.



Imagen N°79: CHICLAYO Ensayo de resistencia a tracción, con adición de 0.3% de fibra a los 7 días de curado, 2023.



Imagen N°80: CHICLAYO. Ensayo de resistencia a flexión, con adición de 0.3% de fibra a los 7 días de curado, 2023.



Imagen N°81: CHICLAYO. Ensayo de módulo de elasticidad, con adición de 0.3% de fibra a los 7 días de curado, 2023.

ROTURA DE PROBETAS CON ADICIÓN DE 0.3% DE FIBRAS DE POLIPROPILENO, 14 DÍAS DE CURADO



Imagen N°82: CHICLAYO. Ensayo de resistencia a compresión, con adición de 0.3% de fibra a los 17 días de curado, 2023.



Imagen N°83: CHICLAYO Ensayo de resistencia a tracción, con adición de 0.3% de fibra a los 14 días de curado, 2023.



Imagen N°84: CHICLAYO. Ensayo de resistencia a flexión, con adición de 0.3% de fibra a los 14 días de curado, 2023.



Imagen N°85: CHICLAYO. Ensayo de módulo de elasticidad, con adición de 0.3% de fibra a los 14 días de curado, 2023.

ROTURA DE PROBETAS CON ADICIÓN DE 0.3% DE FIBRAS DE POLIPROPILENO, 28 DÍAS DE CURADO



Imagen N°86: CHICLAYO. Ensayo de resistencia a compresión, con adición de 0.3% de fibra a los 28 días de curado, 2023.



Imagen N°87: CHICLAYO Ensayo de resistencia a tracción, con adición de 0.3% de fibra a los 28 días de curado, 2023.



Imagen N°88: CHICLAYO. Ensayo de resistencia a flexión, con adición de 0.3% de fibra a los 28 días de curado, 2023.



Imagen N°89: CHICLAYO. Ensayo de módulo de elasticidad, con adición de 0.3% de fibra a los 28 días de curado, 2023.

ROTURA DE PROBETAS CON ADICIÓN DE 0.9% DE FIBRAS DE POLIPROPILENO, 7 DÍAS DE CURADO

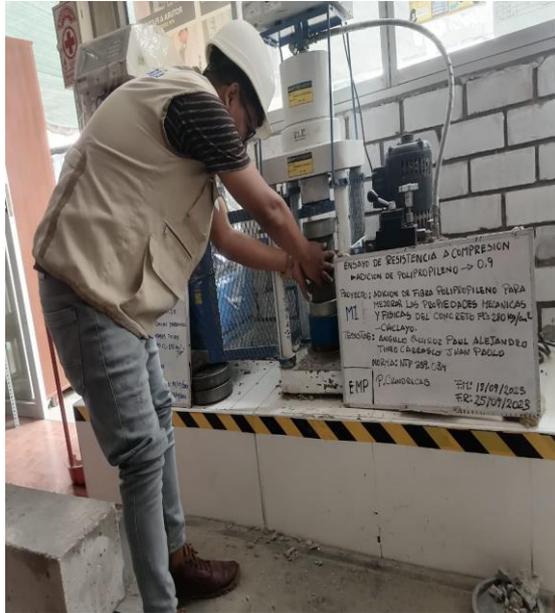


Imagen N°90: CHICLAYO. Ensayo de resistencia a compresión, con adición de 0.9% de fibra a los 7 días de curado, 2023.



Imagen N°91: CHICLAYO Ensayo de resistencia a tracción, con adición de 0.9% de fibra a los 7 días de curado, 2023.



Imagen N°92: CHICLAYO. Ensayo de resistencia a flexión, con adición de 0.9% de fibra a los 7 días de curado, 2023.



Imagen N°93: CHICLAYO. Ensayo de módulo de elasticidad, con adición de 0.9% de fibra a los 7 días de curado, 2023.

ROTURA DE PROBETAS CON ADICIÓN DE 0.9% DE FIBRAS DE POLIPROPILENO, 28 DÍAS DE CURADO



Imagen N°98: CHICLAYO. Ensayo de resistencia a compresión, con adición de 0.9% de fibra a los 28 días de curado, 2023.



Imagen N°99: CHICLAYO Ensayo de resistencia a tracción, con adición de 0.9% de fibra a los 28 días de curado, 2023.



Imagen N°100: CHICLAYO. Ensayo de resistencia a flexión, con adición de 0.9% de fibra a los 28 días de curado, 2023.



Imagen N°101: CHICLAYO. Ensayo de módulo de elasticidad, con adición de 0.9% de fibra a los 28 días de curado, 2023.

ROTURA DE PROBETAS CON ADICIÓN DE 1.5% DE FIBRAS DE POLIPROPILENO, 7 DÍAS DE CURADO



Imagen N°102: CHICLAYO. Ensayo de resistencia a compresión, con adición de 1.5% de fibra a los 7 días de curado, 2023.



Imagen N°103: CHICLAYO Ensayo de resistencia a tracción, con adición de 1.5% de fibra a los 7 días de curado, 2023.



Imagen N°104: CHICLAYO. Ensayo de resistencia a flexión, con adición de 1.5% de fibra a los 7 días de curado, 2023.



Imagen N°105: CHICLAYO. Ensayo de módulo de elasticidad, con adición de 1.5% de fibra a los 7 días de curado, 2023.

ROTURA DE PROBETAS CON ADICIÓN DE 1.5% DE FIBRAS DE POLIPROPILENO, 14 DÍAS DE CURADO



Imagen N°106: CHICLAYO. Ensayo de resistencia a compresión, con adición de 1.5% de fibra a los 14 días de curado, 2023.



Imagen N°107: CHICLAYO Ensayo de resistencia a tracción, con adición de 1.5% de fibra a los 14 días de curado, 2023.



Imagen N°108: CHICLAYO. Ensayo de resistencia a flexión, con adición de 1.5% de fibra a los 14 días de curado, 2023.



Imagen N°109: CHICLAYO. Ensayo de módulo de elasticidad, con adición de 1.5% de fibra a los 14 días de curado, 2023.

ROTURA DE PROBETAS CON ADICIÓN DE 1.5% DE FIBRAS DE POLIPROPILENO, 28 DÍAS DE CURADO



Imagen N°110: CHICLAYO. Ensayo de resistencia a compresión, con adición de 1.5% de fibra a los 28 días de curado, 2023.

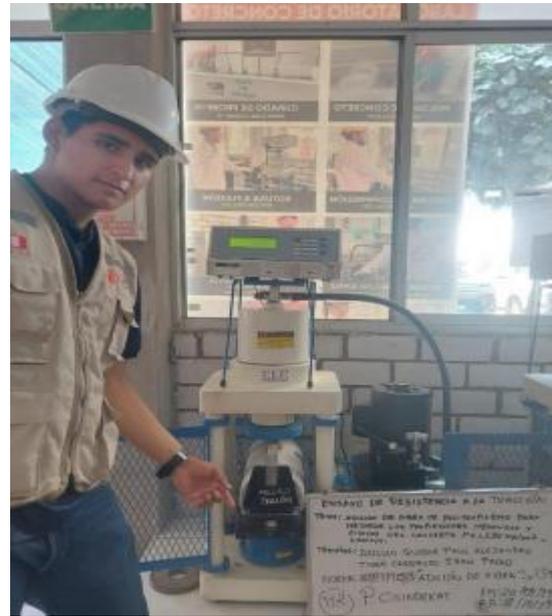


Imagen N°111: CHICLAYO Ensayo de resistencia a tracción, con adición de 1.5% de fibra a los 28 días de curado, 2023.

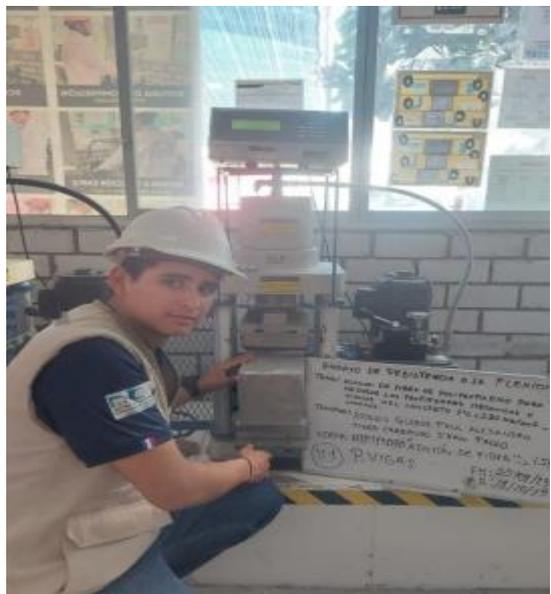


Imagen N°112: CHICLAYO. Ensayo de resistencia a flexión, con adición de 1.5% de fibra a los 28 días de curado, 2023.



Imagen N°113: CHICLAYO. Ensayo de módulo de elasticidad, con adición de 1.5% de fibra a los 28 días de curado, 2023.

ROTURA DE PROBETAS CON ADICIÓN DE 2.5% DE FIBRAS DE POLIPROPILENO, 7 DÍAS DE CURADO



Imagen N°114: CHICLAYO. Ensayo de resistencia a compresión, con adición de 2.5% de fibra a los 7 días de curado, 2023.



Imagen N°115: CHICLAYO Ensayo de resistencia a tracción, con adición de 2.5% de fibra a los 7 días de curado, 2023.



Imagen N°116: CHICLAYO. Ensayo de resistencia a flexión, con adición de 2.5% de fibra a los 7 días de curado, 2023.



Imagen N°117: CHICLAYO. Ensayo de módulo de elasticidad, con adición de 2.5% de fibra a los 7 días de curado, 2023.

ROTURA DE PROBETAS CON ADICIÓN DE 2.5% DE FIBRAS DE POLIPROPILENO, 14 DÍAS DE CURADO



Imagen N°118: CHICLAYO. Ensayo de resistencia a compresión, con adición de 2.5% de fibra a los 14 días de curado, 2023.



Imagen N°119: CHICLAYO Ensayo de resistencia a tracción, con adición de 2.5% de fibra a los 14 días de curado, 2023.

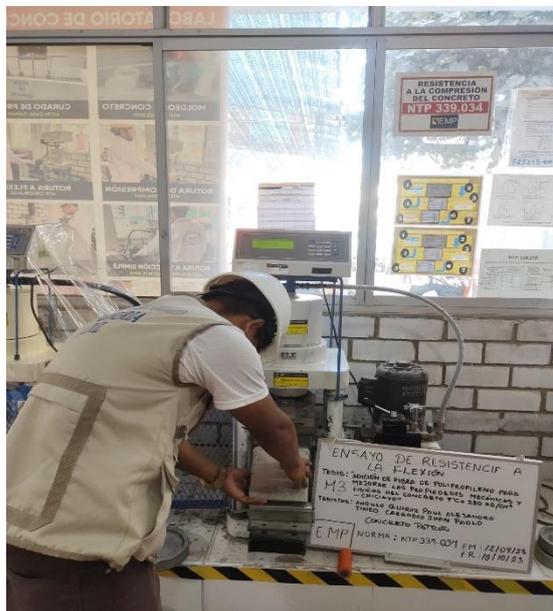


Imagen N°120: CHICLAYO. Ensayo de resistencia a flexión, con adición de 2.5% de fibra a los 14 días de curado, 2023.



Imagen N°121: CHICLAYO. Ensayo de módulo de elasticidad, con adición de 2.5% de fibra a los 14 días de curado, 2023.

ROTURA DE PROBETAS CON ADICIÓN DE 2.5% DE FIBRAS DE POLIPROPILENO, 28 DÍAS DE CURADO



Imagen N°122: CHICLAYO. Ensayo de resistencia a compresión, con adición de 2.5% de fibra a los 28 días de curado, 2023.



Imagen N°123: CHICLAYO Ensayo de resistencia a tracción, con adición de 2.5% de fibra a los 28 días de curado, 2023.

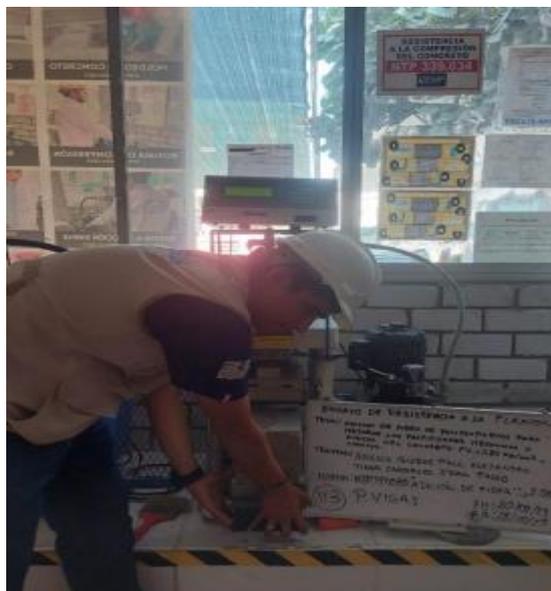


Imagen N°124: CHICLAYO. Ensayo de resistencia a flexión, con adición de 2.5% de fibra a los 28 días de curado, 2023.



Imagen N°125: CHICLAYO. Ensayo de módulo de elasticidad, con adición de 2.5% de fibra a los 28 días de curado, 2023.

Anexo N°11. Planos de ubicación de las canteras.



Universidad César Vallejo

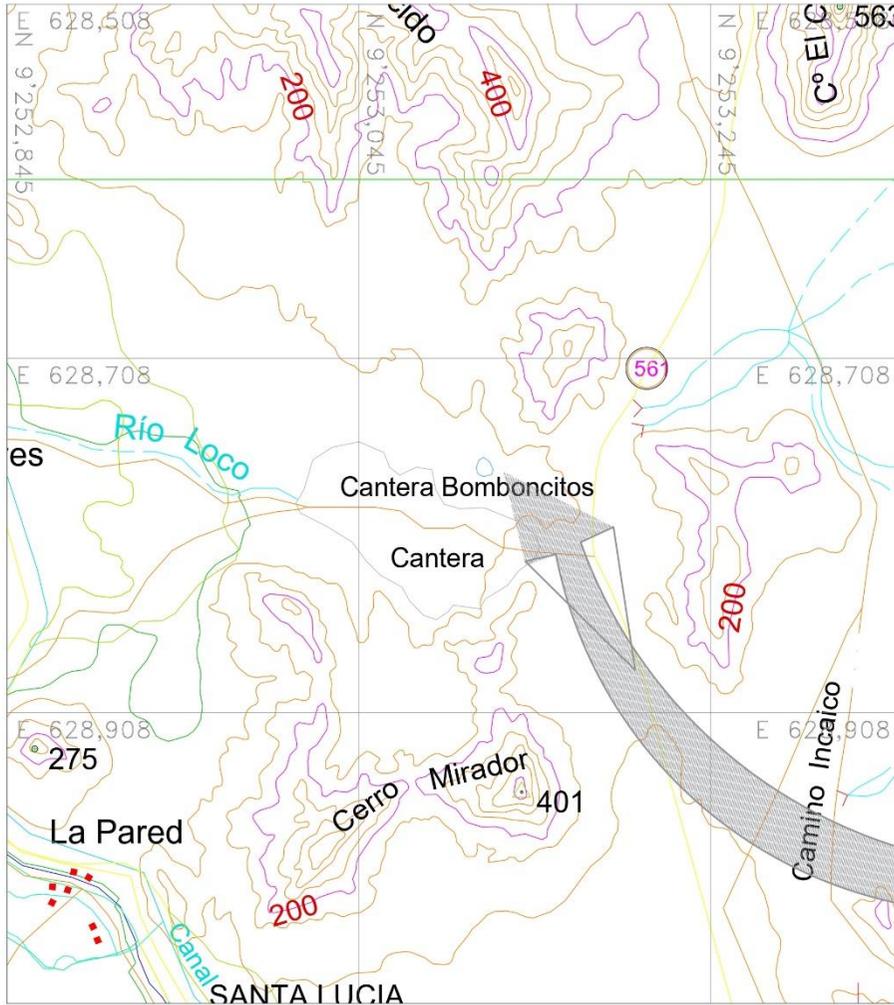
**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA
PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

“ADICIÓN DE FIBRAS DE POLIPROPILENO PARA MEJORAR LAS
PROPIEDADES MECÁNICAS Y FÍSICAS DEL CONCRETO $F'C= 280 \text{ KG/CM}^2$ –
CHICLAYO”

PLANOS DE UBICACIÓN DE LAS CANTERAS

CHICLAYO – PERÚ

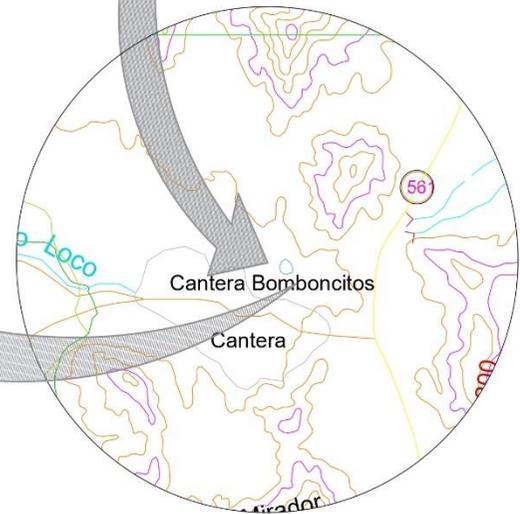
2023

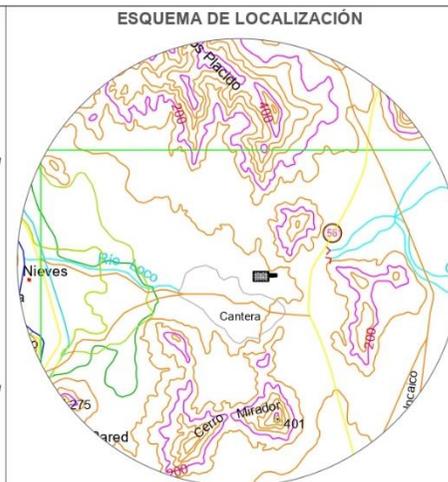
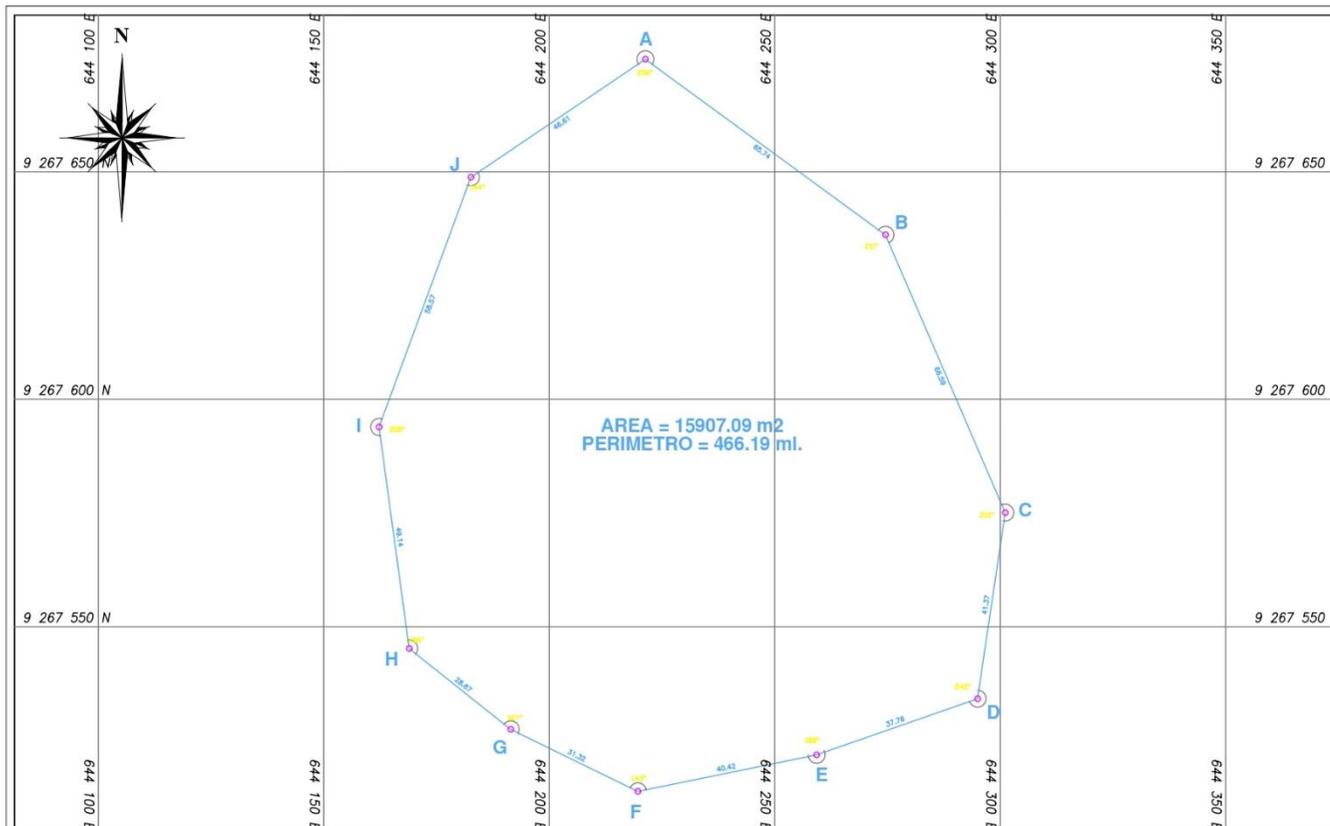


PLANO DE UBICACIÓN
ESC: 1/3750



PLANO DE LOCALIZACIÓN
ESC: 1/12500





LOCALIZACIÓN
ESCALA: 1/1500

ÁREA DE ESTRUCTURACIÓN URBANA

DEPARTAMENTO : LAMBAYEQUE
PROVINCIA : FERREÑAFE
DISTRITO : MANUEL MESONES MURO
UBICACION : CANTERA BOMBONCITOS

PROYECTO: "ADICIÓN DE FIBRAS DE POLIPROPILENO PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS Y FIBRAS DEL CONCRETO FC= 280 KG/CM³ - CHICLAYO"

INTEGRANTES: ANGULO QUIROZ, Paul Alejandro
TINEO CARRASCO, Jhan Paolo

INTEGRANTES: Mg. BENITES CHERO, Julio César



PLANO: UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN

ESCALA: INDICADA
FECHA: OCTUBRE - 2023
LAMINA: U-01

UBICACIÓN
ESCALA: 1/26000

CUADRO NORMATIVO

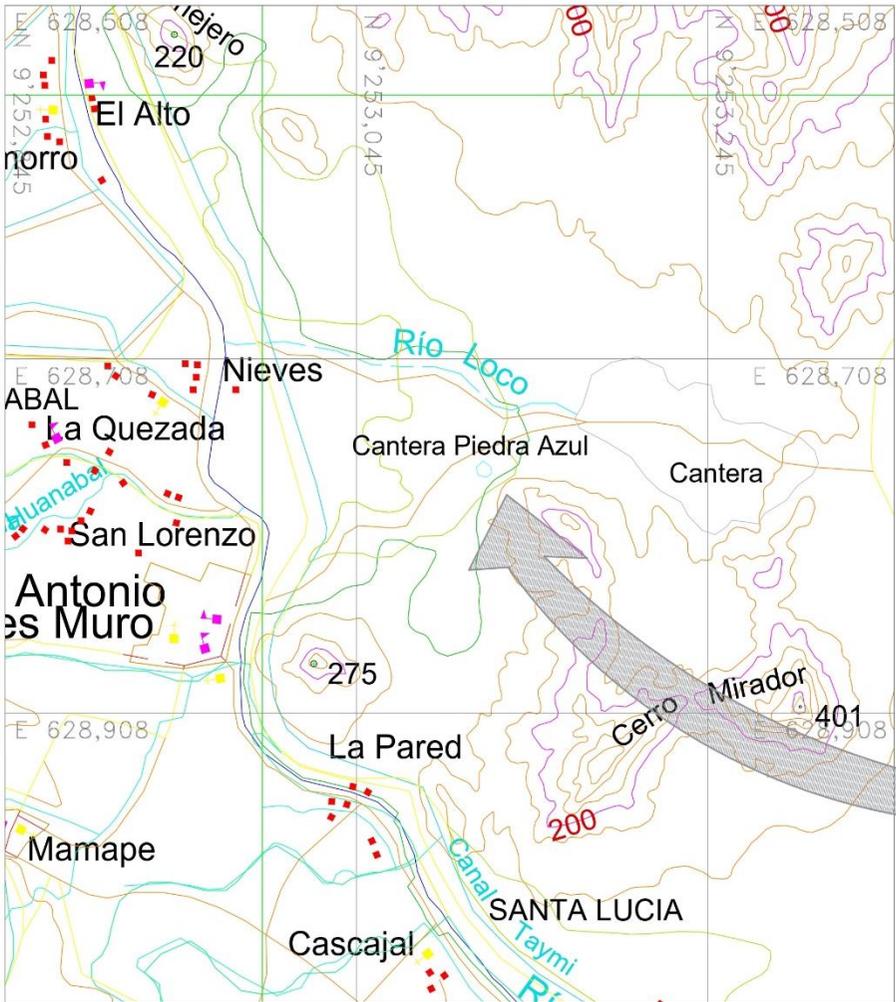
PARAMETROS	R.N.E	PROYECTO,
USOS		
ZONIFICACION	RDM	RDM
ALTURA MAXIMA		
AREA DE LOTE NORMATIVO		
FRENTE DE LOTE NORMATIVO		
PORCENTAJE DE AREA LIBRE		
ESTACIONAMIENTO		

CUADRO DE AREAS

PISOS / NIVELES PRIMER	Existente	Demolicion	Ampliacion	Remodelacion	Sub- Total
	15907.09 m ²				15907.09 m ²
AREA DE TERRENO					15907.09 m ²
PERIMETRO					466.19 m ¹

CUADRO DE COORDENADAS

VERTICE	LADO	DISTANCIA	ANG. INTERNO	ESTE (X)	NORTE (Y)
A	A-B	65.74	110°13'59"	644221.3128	9267674.7090
B	B-C	66.59	149°27'16"	644274.5350	9267636.1085
C	C-D	41.37	147°56'47"	644301.0904	9267675.0472
D	D-E	37.76	117°39'27"	644294.9395	9267634.1324
E	E-F	40.42	172°18'25"	644259.2583	9267521.7711
F	F-G	31.32	142°50'24"	644219.6357	9267513.7710
G	G-H	29.97	167°24'17"	644191.4543	9267527.3756
H	H-I	49.14	136°09'58"	644168.9378	9267545.1800
I	I-J	55.57	151°51'14"	644162.2475	9267593.5614
J	J-A	46.61	144°09'25"	644192.5909	9267649.7674
TOTAL		466.19	1440°00'		
Suma de angulos (real) =			1440°00'00"		
Error acumulado =			00°00'00"		

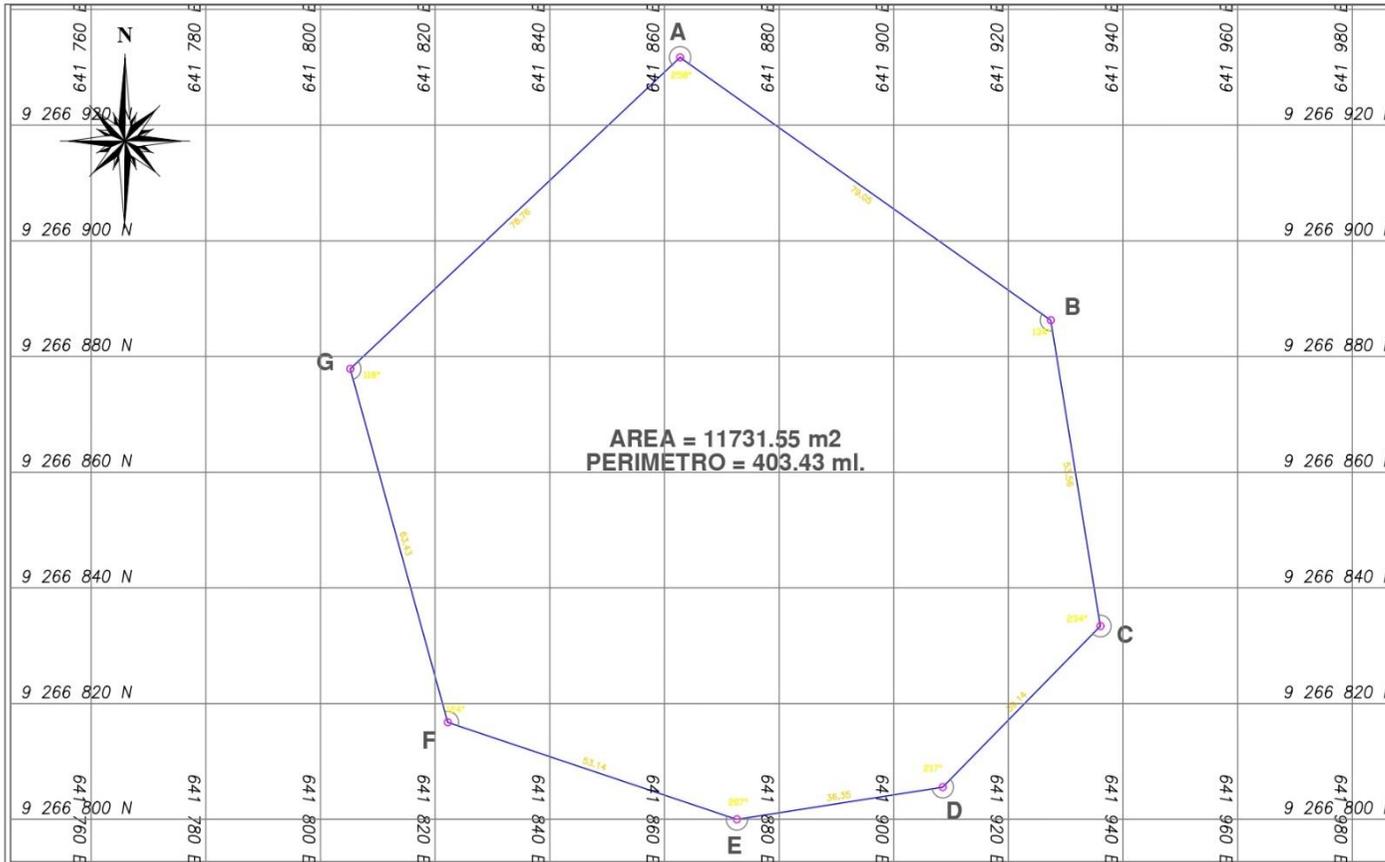


PLANO DE UBICACIÓN
ESC: 1/3750



PLANO DE LOCALIZACIÓN
ESC: 1/12.500





AREA = 11731.55 m²
PERIMETRO = 403.43 ml.



LOCALIZACIÓN
ESCALA: 1/1500

ÁREA DE ESTRUCTURACIÓN URBANA

DEPARTAMENTO : LAMBAYEQUE
PROVINCIA : FERREÑAFE
DISTRITO : MANUEL MESONES MURO
UBICACION : CANTERA PIEDRA AZUL

PROYECTO: "ADICIÓN DE FIBRAS DE POLIPROPILENO PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS Y FIBICAS DEL CONCRETO F'c = 289 KG/CM² - CHICLAYO"

INTEGRANTES: ANGULO QUIROZ, Paul Alejandro
TINEO CARRASCO, JHAN PAOLO

ASESOR : MG: BENITES CHERO, Julio César



PLANO: **AREA Y PERIMETRO**

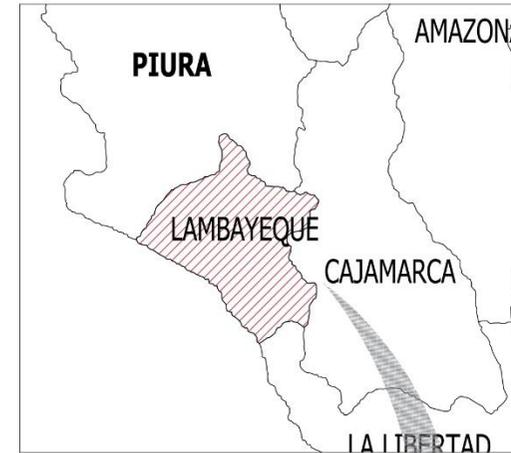
ESCALA: INDICADA
FECHA: OCTUBRE - 2023
LAMINA **U-02**

UBICACIÓN
ESCALA: 1/20000

CUADRO NORMATIVO			CUADRO DE AREAS					CUADRO DE COORDENADAS						
PARAMETROS	R.N.E	PROYECTO,	PISOS / NIVELES PRIMER	Existente	Demolicion	Ampliacion	Remodelacion	Sub- Total	VERTICE	LADO	DISTANCIA	ANG. INTERNO	ESTE (X)	NORTE (Y)
USOS				11731.55m ²				11731.55m ²	A	A-B	79.05	101°49'24"	641862.7212	9268931.6795
ZONIFICACION	RDM	RDM							B	B-C	53.56	134°21'54"	641927.4162	9268896.2610
ALTURA MAXIMA									C	C-D	39.14	126°34'7"	641936.0619	9268833.3893
AREA DE LOTE NORMATIVO									D	D-E	36.35	143°29'22"	641906.5561	9268805.5435
FRENTE DE LOTE NORMATIVO									E	E-F	53.14	152°43'45"	641872.6391	9268799.9572
PORCENTAJE DE AREA LIBRE									F	F-G	63.43	123°59'12"	641822.2249	9268618.7568
ESTACIONAMIENTO									G	G-A	78.76	117°32'26"	641805.2129	9268677.9836
									TOTAL		403.43	900°0'0"		
												Suma de angulos (real) =	900°0'0'0"	
												Error acumulado =	00°0'0'0"	
				AREA DE TERRENO				11731.55m ²						
				PERIMETRO				403.43 ml						



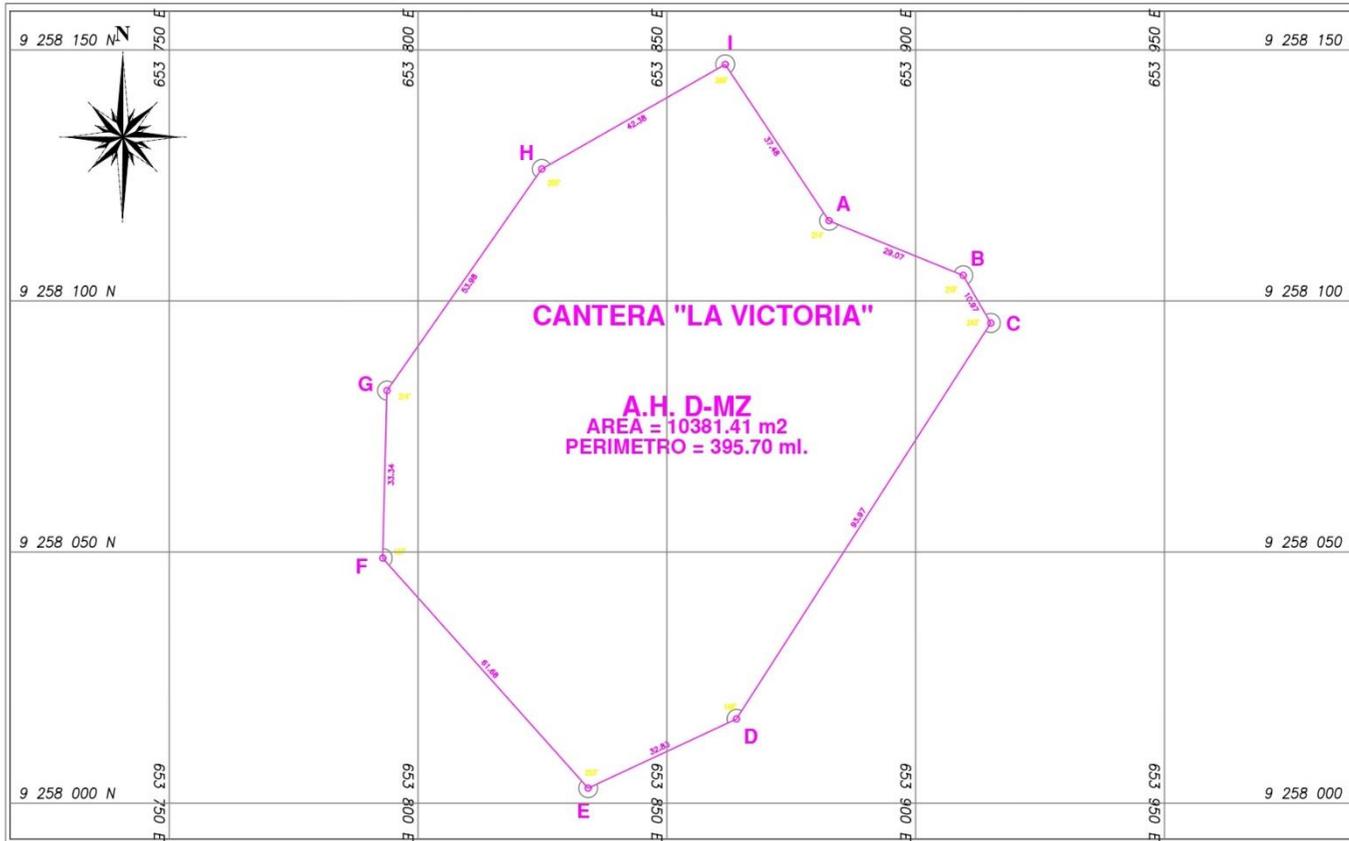
PLANO DE UBICACIÓN
ESC: 1/3750



PLANO DE LOCALIZACIÓN
ESC: 1/12.500



 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL	NOMBRE DE LA TESIS *Adición de Fibras de Polipropileno para Mejorar las Propiedades Mecánicas y Plásticas del Concreto f'c= 280 kg/cm ² - Chiklaya.*	UBICACION Departamento: LAMBAYEQUE Provincia: CHILCAYO Distrito: BILCÁN Localidad: Pampa la Victoria	ALUMNO(S) Argyle Ochoa Paz Alajrino Tinas Carrasco Juan Pinedo	ASESOR MG. ING. JULIO CESAR BONTES CHERO	APROBO: N° FECHA DESCRIPCIÓN	JURADOS DESCRIPCIÓN	DESCRIPCIÓN DEL PLANO PLANOS DE UBICACION	ESCALA INDICADA FECHA DICIEMBRE 2023	LAMINA N° PU-03



LOCALIZACIÓN
ESCALA: 1/1500

ÁREA DE ESTRUCTURACIÓN URBANA

DEPARTAMENTO : LAMBAYEQUE
PROVINCIA : CHICLAYO
DISTRITO : PATAPO
UBICACION : CANTERA LA VICTORIA - PATAPO
PROYECTO: *ADICIÓN DE FIBRAS DE POLIPROPILENO PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS Y FIBRAS DEL CONCRETO FC= 280 KG/CM² - CHICLAYO*
INTEGRANTES : ANGULO QUIROZ, Paul Alejandro
TINEO CARRASCO, Jhan Paolo
ASESOR : MG: BENITES CHERO, Julio César



PLANO: UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN

ESCALA: INDICADA
FECHA: OCTUBRE - 2023
LAMINA U-03

UBICACIÓN
ESCALA: 1/1500

CUADRO NORMATIVO			CUADRO DE AREAS					CUADRO DE COORDENADAS						
PARAMETROS	R.N.E	PROYECTO,	PISOS / NIVELES PRIMER	Existente	Demolicion	Ampliacion	Hermodelacion	Sub- Total	VERTICE	LADO	DISTANCIA	ANG. INTERNO	ESTE (X)	NORTE (Y)
USOS				10381.41m2				10381.41m2	A	A-B	29.07	214°44'43"	655304.2900	9258115.9600
ZONIFICACION	RDM	RDM							B	B-C	10.97	142°14'30"	655301.2600	9258115.0900
ALTURA MAXIMA									C	C-D	93.97	116°43'38"	655285.7900	9258069.6200
AREA DE LOTE NORMATIVO									D	D-E	32.83	147°48'24"	655265.8700	9258076.7700
FRENTE DE LOTE NORMATIVO									E	E-F	61.68	107°3'29"	655255.8600	9258002.9700
PORCENTAJE DE AREA LIBRE									F	F-G	33.34	136°31'30"	655214.6100	9258048.6100
ESTACIONAMIENTO									G	G-H	53.98	149°21'5"	655215.4700	9258080.1400
									H	H-I	42.38	154°33'11"	655248.5300	9258126.2900
									I	I-A	37.48	94°32'11"	655283.4400	9258147.1100
									TOTAL		395.70	1260°01'		
			AREA DE TERRENO					10381.41m2						
			PERIMETRO					395.70 ml						

Anexo N°12: Certificados del laboratorio.

Certificado



INACAL
Instituto Nacional
de Calidad

Acreditación

La Dirección de Acreditación del Instituto Nacional de Calidad – INACAL, en el marco de la Ley N° 30224, **OTORGA** el presente certificado de Acreditación a:

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Laboratorio de Ensayo

En su sede ubicada en: Av. Vicente Ruso Lote 1 fundo El Cerrito, distrito y provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque

Con base en la norma

NTP-ISO/IEC 17025:2017 Requisitos Generales para la Competencia de los Laboratorios de Ensayo y Calibración

Facultándolo a emitir Informes de Ensayo con Símbolo de Acreditación. En el alcance de la acreditación otorgada que se detalla en el DA-acr-06P-21F que forma parte integral del presente certificado llevando el mismo número de registro indicado líneas abajo.

Fecha de Acreditación: 14 de febrero de 2023

Fecha de Vencimiento: 13 de febrero de 2026



Firmado digitalmente por AGUILAR RODRIGUEZ Lilia
Patricia F.A.U. 20600283015 soft
Fecha: 2023.02.27 11:37:32
Módulo: Serv el Autor del Documento

PATRICIA AGUILAR RODRIGUEZ
Directora (d.t.), Dirección de Acreditación - INACAL

Fecha de emisión: 27 de febrero de 2023



Cedula: N° 043-2023-INACAL/DA
Contrato N°: 005-2023/INACAL-DA
Registro N°: LE-203

El presente certificado tiene validez con su correspondiente Alcance de Acreditación y cédula de notificación dado que el alcance puede estar sujeto a ampliaciones, reducciones, actualizaciones y sus pensiones temporales. El alcance y vigencia debe confirmarse en la página web www.inacal.gob.pe/acreditacion/categoria/acreditados, y/o a través del código QR al momento de hacer uso del presente certificado.

La Dirección de Acreditación del INACAL es firmante del Acuerdo de Reconocimiento Multilateral (MLA) de Inter American Accreditation Cooperation (IAAC) e International Accreditation Forum (IAF) y del Acuerdo de Reconocimiento Mutuo con la International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC)

DA-acr-01P-02M Ver. 03

Reporte de Ficha RUC

Lima, 01/09/2023

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS SOCIEDAD ANONIMA
CERRADA
20487357465

Información General del Contribuyente	
Código y descripción de Tipo de Contribuyente	39 SOCIEDAD ANONIMA CERRADA
Fecha de Inscripción	05/05/2010
Fecha de Inicio de Actividades	01/05/2010
Estado del Contribuyente	ACTIVO
Dependencia SUNAT	0073 - I.R.LAMBAYEQUE-MEPECO
Condición del Domicilio Fiscal	HABIDO
Emisor electrónico desde	03/11/2018
Comprobantes electrónicos	FACTURA (desde 03/11/2018),BOLETA (desde 18/02/2019), (desde 11/02/2020)

Datos del Contribuyente	
Nombre Comercial	-
Tipo de Representación	-
Actividad Económica Principal	4390 - OTRAS ACTIVIDADES ESPECIALIZADAS DE CONSTRUCCIÓN
Actividad Económica Secundaria 1	4210 - CONSTRUCCIÓN DE CARRETERAS Y VÍAS DE FERROCARRIL
Actividad Económica Secundaria 2	4290 - CONSTRUCCIÓN DE OTRAS OBRAS DE INGENIERÍA CIVIL
Sistema Emisión Comprobantes de Pago	MANUAL
Sistema de Contabilidad	MANUAL
Código de Profesión / Oficio	-
Actividad de Comercio Exterior	SIN ACTIVIDAD
Número Fax	-
Teléfono Fijo 1	74 - 619319
Teléfono Fijo 2	-
Teléfono Móvil 1	74 - 998928250
Teléfono Móvil 2	74 - 979021444
Correo Electrónico 1	servicios.lab20@gmail.com
Correo Electrónico 2	estudiodalui2@hotmail.com

Domicilio Fiscal	
Actividad Económica Principal	4390 - OTRAS ACTIVIDADES ESPECIALIZADAS DE CONSTRUCCIÓN
Departamento	LAMBAYEQUE
Provincia	CHICLAYO
Distrito	CHICLAYO
Tipo y Nombre Zona	FND. EL CERRITO
Tipo y Nombre Vía	AV. VICENTE RUSO

Nro	-
Km	-
Mz	-
Lote	1
Dpto	-
Interior	-
Otras Referencias	-
Condición del inmueble declarado como Domicilio Fiscal	PROPIO

Datos de la Persona Natural / Datos de la Empresa

Fecha Inscripción RR.PP	29/04/2010
Número de Partida Registral	11120393
Tomo/Ficha	-
Folio	-
Asiento	-
Origen de la Entidad	NACIONAL
País de Origen	-

Registro de Tributos Afectos

Tributo	Afecto desde	Exoneración		
		Marca de Exoneración	Desde	Hasta
IGV - OPER. INT. - CTA. PROPIA	01/05/2010	-	-	-
RENTA 4TA. CATEG. RETENCIONES	01/04/2014	-	-	-
RENTA 5TA. CATEG. RETENCIONES	01/09/2010	-	-	-
RENTA - REGIMEN MYPE TRIBUTARIO	01/01/2017	-	-	-
ESSALUD SEG REGULAR TRABAJADOR	01/09/2010	-	-	-
SNP - LEY 19990	01/09/2010	-	-	-
SENCICO	01/05/2010	-	-	-

Representantes Legales

Tipo y Número de Documento	Apellidos y Nombres	Cargo	Fecha de Nacimiento	Fecha Desde	Nro. Orden de Representación
DOC. NACIONAL DE IDENTIDAD 16449323	BURGA FERNANDEZ SECUNDINO	GERENTE GENERAL	22/03/1966	29/04/2010	-
	Dirección	Ubigeo	Teléfono	Correo	
	URB. LAS BRISAS CAL. JUAN PABLO II 682	LAMBAYEQUE CHICLAYO CHICLAYO	14 -	-	

Importante:

Recuerde que es obligatorio consultar periódicamente su Buzón Electrónico SOL, para conocer de forma oportuna las notificaciones e información de interés que faciliten el cumplimiento de sus obligaciones tributarias y aduaneras.

Dependencia SUNAT: I.R.LAMBAYEQUE-MEPECO

Fecha: 01/09/2023

Hora: 10:37

Página 3 de 3



Jefe del área de Servicios
SUNAT

Sr. Contribuyente, al solicitar el presente Reporte Electrónico, debe tener en cuenta lo siguiente:

- La información mostrada corresponde a lo registrado por usted a través de SUNAT Operaciones en Línea.
- El máximo de reportes a ser generados por día es TRES (03). A partir del 4to reporte, se toma el último reporte generado. La generación del reporte en el día siempre muestra los datos registrados hasta el día anterior.
- Es importante que, para efectos de mantenerlo informado sobre sus obligaciones y facilidades, actualice sus datos en el RUC, como correo electrónico, teléfono fijo y teléfono celular.
- Puede validar y visualizar el reporte electrónico generado a través del código QR ubicado en la parte inferior derecha del presente documento o colocando la siguiente dirección en la barra del navegador:

<https://www.sunat.gob.pe/cl-ti-itreporteec-visor/reporteeec/reportecertificado/descarga?doc=POGRzYBZEDs7nJTOaHLVpDYPhesX5EiwoM8G8LtOdS7hqLGgmtTz7OqBKMkpiQbhUsK7qAMqMvQ98EbKxepXtIU0HdTBolvvavHLtZ1pHEA%3D>





RUC N° 20487357465

REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES

CONSTANCIA DE INSCRIPCIÓN PARA SER PARTICIPANTE, POSTOR Y CONTRATISTA

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS SOCIEDAD ANONIMA CERRADA

Domiciliado en: CALLE JUAN PABLO II 682 URBANIZACION LAS BRISAS /LAMBAYEQUE-CHICLAYO-CHICLAYO (Según información declarada en la SUNAT)

Se encuentra con inscripción vigente en los siguientes registros:

PROVEEDOR DE BIENES

Vigencia : Desde 04/02/2017

PROVEEDOR DE SERVICIOS

Vigencia : Desde 04/02/2017

FECHA IMPRESIÓN: 03/08/2023

Nota:

Para mayor información la Entidad deberá verificar el estado actual de la vigencia de inscripción del proveedor en la página web del RNP: www.mp.gob.pe - opción [Verifique su Inscripción.](#)

Retornar

Imprimir

ALCANCE DE LA ACREDITACIÓN DE LABORATORIOS DE ENSAYO

**SERVICIOS DE LABORATORIOS DE
SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.**

Ubicado en : Av. Vicente Ruso Lote 1 fundo El Cerrito, distrito y provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque

Proceso : Acreditación

Expediente N° : 00106-2022-DA-E

Informe Ejecutivo N° : 046-2023-DA

Vigencia de la Acreditación : Del 2023-02-14 al 2026-02-13

Acreditado con la Norma : NTP-ISO/IEC 17025:2017

Código de Registro : LE - 203

Fecha de Actualización : 2023-02-14¹

Laboratorio : **SERVICIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.**
Campo de Prueba : **MECANICAS**

Nº	Tipo Ensayo	Norma Referencia	Año	Título
1	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO	NTP 339.128:1999 (revisada el 2019)	1999	SUELOS. Método de ensayo para determinar el análisis granulométrico de un suelo
Producto(s): SUELO				
2	DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD	NTP 339.127:1998 (revisada el 2019)	1998	SUELOS. Método de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo
Producto(s): SUELO				
3	LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD	NTP 339.129:1999 (revisada el 2019)	1999	SUELOS. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad
Producto(s): SUELO				
4	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE CONCRETO	NTP 339.034:2021 (revisada el 2021)	2015	CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas.
Producto(s): ESPECÍMENES CILÍNDRICOS DE CONCRETO				

¹ Es responsabilidad del laboratorio la revisión del presente alcance. En caso existan observaciones a dicho alcance, el laboratorio deberá informarlo al INACAL, con el debido sustento, en un plazo no mayor a 05 días útiles (contados a partir de recibido el presente documento), cumplido este plazo no se aceptarán observaciones.

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 1589-MPES-C-2022

Página 2 de 3

5. CONDICIONES AMBIENTALES

	Inicial	Final
Temperatura	24,0 °C	24,2 °C
Humedad Relativa	61 %	60 %

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	Identificación	Certificado de calibración
Patrones de referencia de INACAL-DM	Pesas (Clase de exactitud E2)	ZT24	LM-C-223-2022
		MP07	LM-C-339-2022

7. OBSERVACIONES

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 con la indicación de "CALIBRADO".

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

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

Medición N°	Carga L1= 4 000,0 g			Carga L2= 8 000,0 g		
	I(g)	ΔL(mg)	E(mg)	I(g)	ΔL(mg)	E(mg)
1	3 999,9	20	-70	8 000,2	60	190
2	3 999,9	40	-90	8 000,2	50	200
3	3 999,9	30	-80	8 000,2	60	190
4	3 999,9	20	-70	8 000,2	50	200
5	3 999,9	40	-90	8 000,2	40	210
6	3 999,9	30	-80	8 000,2	50	200
7	3 999,9	40	-90	8 000,2	50	200
8	3 999,9	30	-80	8 000,2	60	190
9	3 999,9	40	-90	8 000,2	60	190
10	3 999,9	30	-80	8 000,2	60	190
Diferencia Máxima			20	20		
Error máximo permitido ±			1 000 mg	± 2 000 mg		

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 1589-MPES-C-2022

Página 3 de 3



ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

Vista Frontal

Temp. (°C) Inicial Final
 24,0 °C 24,1 °C

Posición de la Carga	Determinación de E ₀				Determinación del Error corregido				
	Carga mínima (g)	l(g)	ΔL(mg)	E ₀ (mg)	Carga (g)	l(g)	ΔL(mg)	E(mg)	E _c (mg)
1	2,0	2,0	40	10	2 700,0	2 699,9	30	-80	-90
2		2,0	40	10		2 700,0	50	0	-10
3		2,0	50	0		2 700,0	40	10	10
4		2,0	40	10		2 699,8	40	-190	-200
5		2,0	40	10		2 699,8	50	-200	-210

Carga mínima : valor entre 0 y 10 e

Error máximo permitido : ± 1 000 mg

ENSAYO DE PESAJE

Temp. (°C) Inicial Final
 24,1 °C 24,2 °C

Carga l(g)	CRECIENTES				DECRECIENTES				emp ±(mg)
	l(g)	ΔL(mg)	E(mg)	E _c (mg)	l(g)	ΔL(mg)	E(mg)	E _c (mg)	
2,0	2,0	50	0						
5,0	5,0	60	-10	-10	5,0	50	0	0	1 000
500,0	500,0	90	-40	-40	500,0	60	-10	-10	1 000
1 000,0	1 000,0	90	-40	-40	1 000,0	70	-20	-20	1 000
2 000,0	2 000,0	90	-40	-40	2 000,0	70	-20	-20	1 000
3 000,0	2 999,9	20	-70	-70	3 000,0	90	-40	-40	1 000
4 000,0	4 000,0	90	-40	-40	4 000,0	90	-40	-40	1 000
5 000,0	5 000,0	70	-20	-20	5 000,0	20	30	30	1 000
6 000,0	6 000,0	20	30	30	6 000,1	90	60	60	2 000
7 000,0	7 000,1	40	110	110	7 000,2	80	170	170	2 000
8 100,0	8 100,3	80	270	270	8 100,3	80	270	270	2 000

emp: error máximo permitido

Lectura corregida e incertidumbre expandida del resultado de una pesada

$$R_{\text{corregida}} = R - 0,000000000065 \times R$$

$$U_R = 2\sqrt{0,0021 \text{ g}^2 + 0,00000000025 \times R^2}$$

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

Fin del certificado de calibración

9. Resultados

Error de referencia inicial (I) = 0 μ m

Error de indicación del pie de rey para mediciones de exteriores

Valor patrón (mm)	Indicación promedio del pie de rey (mm)	Error (μ m)
0,00	0,00	0
20,00	20,02	20
50,00	50,02	20
100,00	100,02	20
150,00	150,02	20
200,00	200,03	26
300,00	300,03	26

Error de contacto de la superficie parcial (E)

Valor patrón (mm)	Error (μ m)
300,000	20

Error de repetibilidad (R)

Valor patrón (mm)	Error (μ m)
300,000	20

Error de cambio de escala de exteriores a interiores (S_{E-I})

Valor patrón (mm)	Error (μ m)
25,000	-4

Error de contacto lineal (L)

Valor patrón (mm)	Error (μ m)
10,000	0

METROLOGÍA E INGENIERÍA LINO S.A.C.

Error de contacto de superficie completa (J)

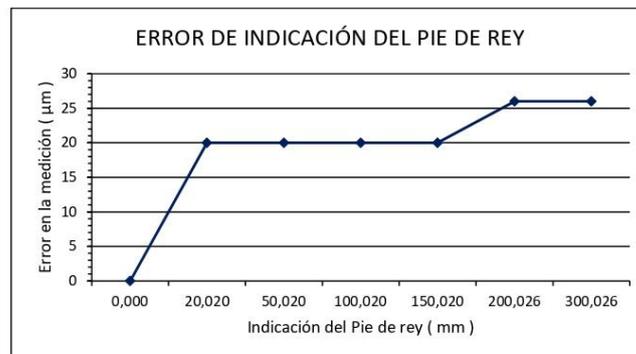
Valor patrón (mm)	Error (μ m)
20,000	0

Incertidumbre de la medición : $(18,403^2 + 0,002^2 * L^2)^{1/2} \mu$ m

L : Indicación del pie de rey en milímetros (mm)

Nota 1: Error de indicación del pie de rey para medición de interiores = Error de indicación de exteriores + Error de cambio de escala de exteriores a interiores.

Nota 2: El instrumento tiene un error máximo permisible de $\pm 30 \mu$ m, según norma DIN 862.



10. Observaciones

- Se colocó en el instrumento una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO" y con identificación N° 1AMA-24188.
 - La incertidumbre de medición expandida reportada es la incertidumbre de medición estándar multiplicada por el factor de cobertura $k=2$ de modo que la probabilidad de cobertura corresponde aproximadamente a un nivel de confianza del 95 %.
 - El presente documento reemplaza al certificado de calibración N° 1AD-1181-2023 emitido el 2023-09-13 por corrección en el ítem 3. código de fábrica
- (*) Indicado en una etiqueta adherida al instrumento.

FIN DEL DOCUMENTO

METROLOGÍA E INGENIERÍA LINO S.A.C.

Lima: Av. Venezuela N° 2040 Lima 01 - Lima - Perú E-mail: ventas@metroil.pe Atención al Cliente: 975 193 739
Trujillo: Unidad móvil 1 E-mail: unidadmovil1@metroil.com.pe Atención al Cliente: 999 048 181
Arequipa: Urb. Transportistas Mz. B Lote 3, Paucarpata, Arequipa E-mail: ventasarequipa@metroil.pe Atención al Cliente: 975 432 290 / (054) 607-843
Central: (511) 713-9080 / (511) 713-5656 Consulta Técnica: 975 432 445 / 965 403 256 Web: www.metroil.com.pe

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 0074-TPES-C-2022

Método de calibración:

La Calibración se ha realizado mediante la determinación de la temperatura, por comparación directa siguiendo el procedimiento: PC-018 "Procedimiento para la Calibración o Caracterización de Medios Isotermos con aire como medio termostático"-SNM-INDECOP (Segunda Edición).

Lugar de calibración:

ÁREA DE SUELOS
Av. Vicente Ruso Lote 1, Fundo El Cerrito

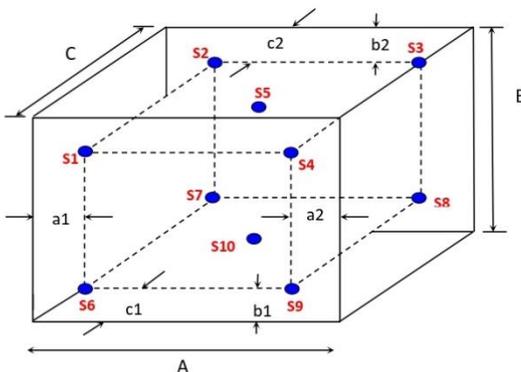
Condiciones ambientales durante la calibración

	Inicial	Final
Temperatura	21,0 °C	22,1 °C
Humedad Relativa	70,7 %	69,7 %

Patrón utilizado

Nombre del patrón	Código de patrón	N° de Certificado	Trazabilidad
Termómetro digital multicanal con incertidumbre de calibración no mayor a 0,17 °C	TM02 (T-01 al T-10)	0032-TPES-C-2022	Patrones de referencia del laboratorio de PESATEC PERU S.A.C.

Distribución de los sensores dentro del medio isoterma



● = Sensor de Temperatura

A, B, C = Dimensiones del Volumen Interno

a, b, c = Aproximadamente 1/10 a 1/4 de las dimensiones del volumen interno

Los sensores S5 y S10 están ubicados en el centro de sus respectivos niveles

Ubicación de parrillas durante la calibración:

Distancia de parrilla superior a la base interna: 32 cm por encima de la base.

Distancia de parrilla inferior a la base interna: 12 cm por encima de la base.

Dimensiones internas

A = 45,0 cm
B = 45,0 cm
C = 35,0 cm

Ubicación de los sensores

a1 = 8,0 cm
b1 = 8,0 cm
c1 = 7,0 cm

a2 = 8,0 cm
b2 = 8,0 cm
c2 = 7,0 cm

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 0074-TPES-C-2022

Posición del controlador / selector antes del ajuste

No se realizó el ajuste.

Resultados de Medición

Temperatura de calibración 60,0 °C ± 5,0 °C													
Tiempo	I _{equipo} °C	Indicaciones corregidas de los 10 sensores expresados en °C										T. prom. °C	ΔT. °C
		S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10		
11:30	59,8	59,2	59,6	59,7	59,0	59,3	58,3	60,6	60,0	58,6	58,8	59,3	2,3
11:32	60,0	59,2	59,9	59,9	59,1	59,7	58,2	60,9	60,2	58,7	59,1	59,5	2,7
11:34	60,0	59,3	59,7	59,8	59,2	59,4	58,4	60,8	60,1	58,6	59,1	59,4	2,4
11:36	60,0	59,2	60,0	59,8	59,3	59,5	58,3	61,0	60,1	58,7	59,1	59,5	2,7
11:38	60,0	59,4	59,8	60,0	59,2	59,6	58,4	60,8	60,4	58,9	59,0	59,6	2,4
11:40	60,2	59,4	59,8	60,2	59,3	59,7	58,5	60,9	60,5	59,0	59,1	59,6	2,4
11:42	60,1	59,6	59,9	60,1	59,4	59,6	58,7	61,0	60,5	58,9	59,3	59,7	2,3
11:44	60,0	59,6	59,9	60,0	59,3	59,6	58,6	60,9	60,4	58,9	59,3	59,7	2,3
11:46	60,0	59,3	60,0	60,0	59,2	59,8	58,5	61,0	60,3	59,0	59,2	59,6	2,5
11:48	60,0	59,4	59,8	59,9	59,3	59,5	58,6	60,8	60,3	58,8	59,3	59,6	2,2
11:50	60,0	59,4	59,9	59,8	59,3	59,5	58,6	60,9	60,2	58,7	59,3	59,6	2,3
11:52	60,0	59,4	60,0	59,9	59,4	59,5	58,5	61,0	60,2	58,8	59,3	59,6	2,5
11:54	60,0	59,4	59,9	60,1	59,3	59,7	58,5	60,9	60,5	59,0	59,2	59,7	2,4
11:56	60,0	59,3	60,1	59,9	59,3	59,7	58,5	61,1	60,3	58,9	59,4	59,7	2,6
11:58	60,0	59,5	59,9	60,1	59,3	59,6	58,7	60,9	60,4	58,8	59,4	59,7	2,2
12:00	60,0	59,4	60,0	59,9	59,4	59,6	58,6	61,1	60,3	58,8	59,4	59,7	2,5
12:02	60,0	59,4	59,9	59,7	59,3	59,5	58,5	60,9	60,2	58,7	59,4	59,6	2,4
12:04	59,8	59,2	59,8	59,8	59,0	59,5	58,4	60,7	60,3	58,8	59,2	59,5	2,3
12:06	59,9	59,2	59,7	59,9	59,0	59,6	58,4	60,7	60,4	58,8	59,2	59,5	2,3
12:08	59,9	59,3	59,7	59,8	59,2	59,4	58,5	60,6	60,3	58,7	59,3	59,5	2,1
12:10	59,9	59,2	59,9	59,8	59,1	59,6	58,4	60,9	60,1	58,8	59,1	59,5	2,5
12:12	60,0	59,2	59,9	59,9	59,1	59,7	58,3	60,9	60,2	58,8	59,2	59,5	2,6
12:14	60,0	59,5	60,0	60,0	59,5	59,6	58,6	61,0	60,3	59,0	59,3	59,7	2,4
12:16	60,1	59,5	60,0	59,9	59,5	59,6	58,6	61,1	60,3	59,1	59,4	59,7	2,5
12:18	60,0	59,5	59,8	59,9	59,4	59,5	58,7	60,9	60,3	58,8	59,5	59,6	2,2
12:20	60,0	59,3	60,0	59,9	59,3	59,8	58,5	61,0	60,3	58,9	59,4	59,6	2,5
12:22	60,1	59,5	59,8	60,1	59,3	59,8	58,7	60,9	60,5	59,0	59,4	59,7	2,2
12:24	60,0	59,4	60,0	59,9	59,3	59,7	58,5	61,1	60,3	58,9	59,5	59,7	2,6
12:26	60,1	59,5	59,9	60,1	59,3	59,7	58,7	60,9	60,5	59,1	59,4	59,7	2,2
12:28	60,1	59,6	60,0	60,1	59,5	59,7	58,8	61,0	60,4	58,9	59,7	59,8	2,2
12:30	60,1	59,6	60,0	60,0	59,5	59,7	58,8	61,1	60,4	58,9	59,7	59,8	2,3
T. PROM.	60,0	59,4	59,9	59,9	59,2	59,6	58,5	60,9	60,3	58,9	59,3	Temperatura promedio general	59,6
T. MAX	60,2	59,6	60,1	60,2	59,5	59,8	58,8	61,1	60,5	59,1	59,7		
T. MIN	59,8	59,2	59,6	59,7	59,0	59,3	58,2	60,6	60,0	58,6	58,8		
DTT	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5	0,6	0,5	0,5	0,5	0,9		

RESUMEN DE RESULTADOS

PARÁMETROS	VALOR	INCERTIDUMBRE EXPANDIDA
Máxima temperatura registrada durante la calibración	61,1 °C	0,3 °C
Mínima temperatura registrada durante la calibración	58,2 °C	0,3 °C
Desviación de Temperatura en el Tiempo (DTT)	0,9 °C	0,1 °C
Desviación de Temperatura en el Espacio (DTE)	2,4 °C	0,4 °C
Estabilidad (±)	0,45 °C	0,05 °C
Uniformidad	2,7 °C	0,4 °C

RT08-F28

Revisión: 01

Elaborado: JCFA

Revisado: JMSE

Aprobado: NGJC

Página 3 de 10

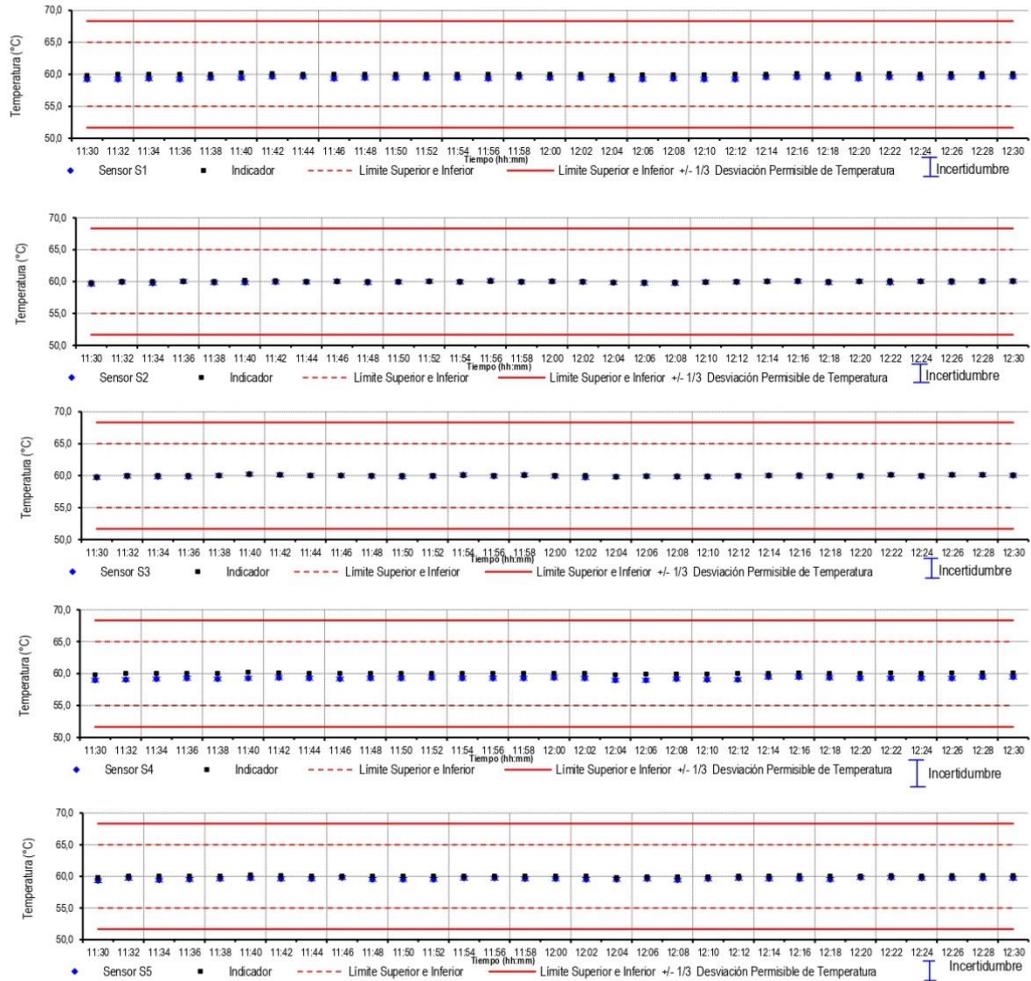
306 | Celu

25151

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 0074-TPES-C-2022

Gráfico de temperatura durante la calibración

Temperatura de calibración $60,0 \text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5,0 \text{ }^{\circ}\text{C}$
Nivel Superior



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 0074-TPES-C-2022

Gráfico de temperatura durante la calibración

Temperatura de calibración $60.0 \text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5.0 \text{ }^{\circ}\text{C}$
Nivel Inferior



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 0074-TPES-C-2022

Resultados de Medición

Temperatura de calibración 110,0 °C ± 5,0 °C

Tiempo	I _{equipo} °C	Indicaciones corregidas de los 10 sensores expresados en °C										T. prom. °C	ΔT. °C
		S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10		
14:34	109,7	107,8	109,4	109,2	107,3	108,2	108,0	113,6	112,8	107,8	110,7	109,5	6,3
14:36	110,0	107,8	109,7	109,4	107,3	108,5	107,9	114,0	113,1	108,0	110,8	109,6	6,7
14:38	109,8	107,7	109,5	109,0	107,2	108,3	107,8	114,0	112,6	107,8	110,7	109,5	6,8
14:40	109,7	107,6	109,3	109,1	107,1	108,2	107,9	113,5	112,6	107,7	110,6	109,4	6,4
14:42	110,2	107,7	109,8	109,3	107,4	108,5	107,9	114,1	112,8	107,8	110,8	109,6	6,7
14:44	110,5	108,1	110,1	109,8	107,8	108,8	108,1	114,4	113,3	108,3	111,1	110,0	6,6
14:46	110,3	108,2	110,1	109,8	107,7	108,9	108,3	114,5	113,4	108,4	111,3	110,1	6,8
14:48	110,2	108,3	110,2	109,8	107,8	108,9	108,4	114,4	113,2	108,3	111,5	110,1	6,6
14:50	110,3	108,2	110,0	109,6	107,8	108,8	108,5	114,4	113,3	108,2	111,5	110,0	6,6
14:52	110,3	108,1	110,0	109,8	107,5	108,9	108,3	114,5	113,4	108,2	111,4	110,0	7,0
14:54	110,0	108,1	109,9	109,4	107,6	108,7	108,2	114,4	113,2	108,1	111,4	109,9	6,8
14:56	110,0	108,0	109,9	109,4	107,6	108,6	108,1	114,2	112,9	108,1	111,3	109,8	6,6
14:58	110,0	108,0	109,6	109,4	107,5	108,5	108,3	114,2	113,0	108,1	111,1	109,8	6,7
15:00	110,2	108,1	110,0	109,7	107,6	108,8	108,2	114,3	113,3	108,2	111,3	109,9	6,7
15:02	110,3	108,2	110,0	109,7	107,8	108,9	108,3	114,3	113,4	108,4	111,4	110,0	6,5
15:04	110,3	108,2	110,0	109,8	107,7	108,8	108,5	114,5	113,5	108,4	111,6	110,1	6,8
15:06	110,1	108,2	110,1	109,7	107,6	109,0	108,4	114,3	113,4	108,4	111,5	110,1	6,7
15:08	110,0	107,9	109,9	109,5	107,5	108,7	108,2	114,0	113,1	108,2	111,4	109,8	6,5
15:10	110,2	107,9	109,7	109,4	107,3	108,5	108,2	114,0	112,9	107,9	111,4	109,7	6,7
15:12	110,1	107,8	109,7	109,3	107,2	108,6	108,1	113,9	113,0	108,1	111,2	109,7	6,7
15:14	109,8	107,6	109,6	109,1	107,1	108,4	107,8	113,9	112,7	107,8	111,1	109,5	6,8
15:16	109,9	107,6	109,4	109,2	107,0	108,2	107,9	113,5	112,8	107,7	110,9	109,4	6,5
15:18	109,9	107,4	109,5	109,0	107,1	108,2	107,7	113,7	112,6	107,7	111,0	109,4	6,6
15:20	109,9	107,6	109,4	109,1	107,1	108,2	107,8	113,4	112,6	107,8	111,0	109,4	6,3
15:22	110,0	107,6	109,5	109,3	107,3	108,4	107,8	113,6	112,8	107,9	111,0	109,5	6,3
15:24	110,1	107,8	109,6	109,3	107,3	108,4	108,0	113,9	112,7	107,8	111,4	109,6	6,6
15:26	110,1	107,6	109,5	109,2	107,2	108,4	108,0	113,8	112,6	107,9	111,2	109,5	6,6
15:28	110,3	108,1	109,7	109,5	107,5	108,6	108,1	114,0	113,1	108,0	111,4	109,8	6,5
15:30	110,3	107,8	109,7	109,4	107,3	108,6	108,0	113,9	112,9	108,1	111,4	109,7	6,6
15:32	110,0	108,0	109,6	109,4	107,4	108,5	108,1	113,9	112,7	108,0	111,4	109,7	6,5
15:34	110,0	107,7	109,6	109,1	107,3	108,3	107,9	113,9	112,6	107,8	111,3	109,5	6,6
T. PROM.	110,1	107,9	109,8	109,4	107,4	108,5	108,1	114,0	113,0	108,0	111,2	Temperatura promedio general	
T. MAX	110,5	108,3	110,2	109,8	107,8	109,0	108,5	114,5	113,5	108,4	111,6		
T. MIN	109,7	107,4	109,3	109,0	107,0	108,2	107,7	113,4	112,6	107,7	110,6		
DTT	0,8	0,9	0,9	0,8	0,8	0,8	0,8	1,1	0,9	0,7	1,0	109,7	

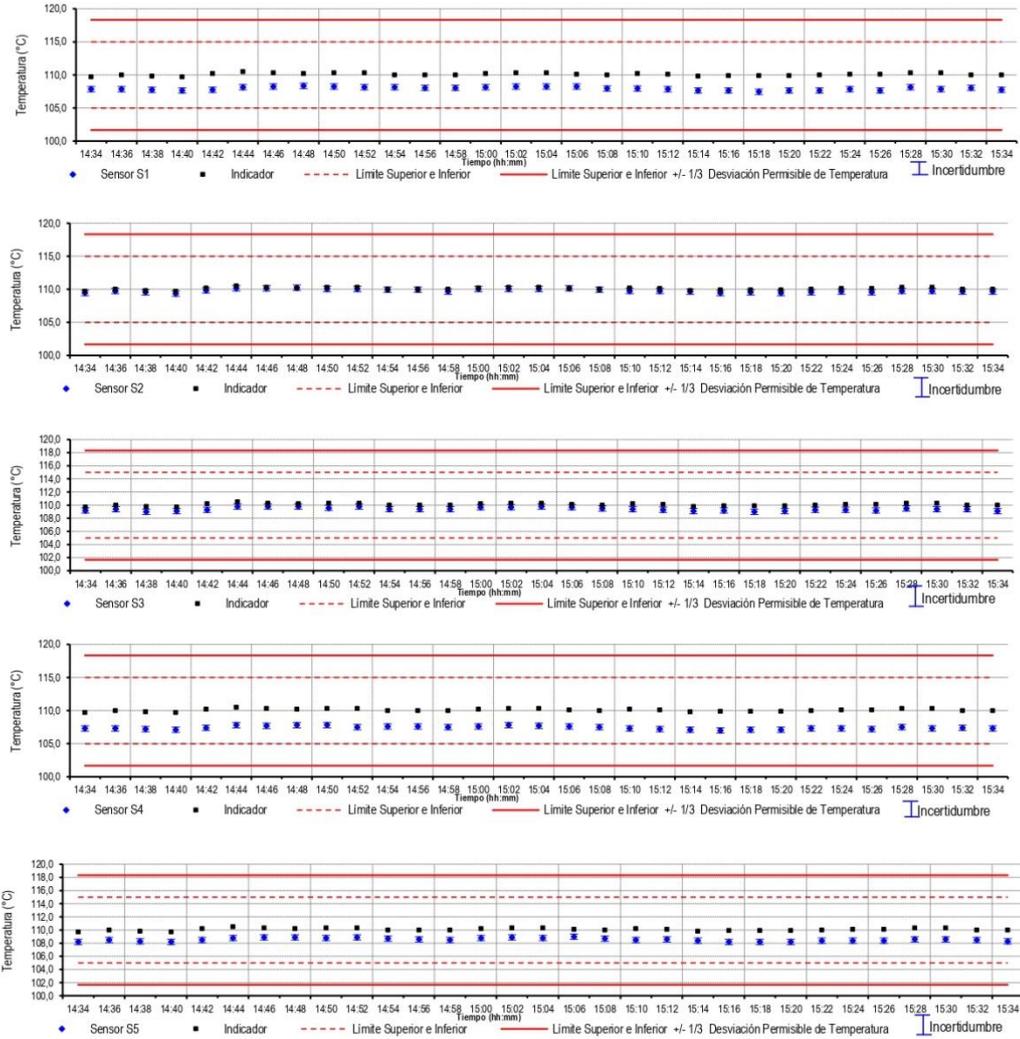
RESUMEN DE RESULTADOS

PARÁMETROS	VALOR	INCERTIDUMBRE EXPANDIDA
Máxima temperatura registrada durante la calibración	114,5 °C	0,5 °C
Mínima temperatura registrada durante la calibración	107,0 °C	0,4 °C
Desviación de Temperatura en el Tiempo (DTT)	1,1 °C	0,1 °C
Desviación de Temperatura en el Espacio (DTE)	6,6 °C	0,4 °C
Estabilidad (±)	0,55 °C	0,05 °C
Uniformidad	7,0 °C	0,4 °C

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 0074-TPES-C-2022

Gráfico de temperatura durante la calibración

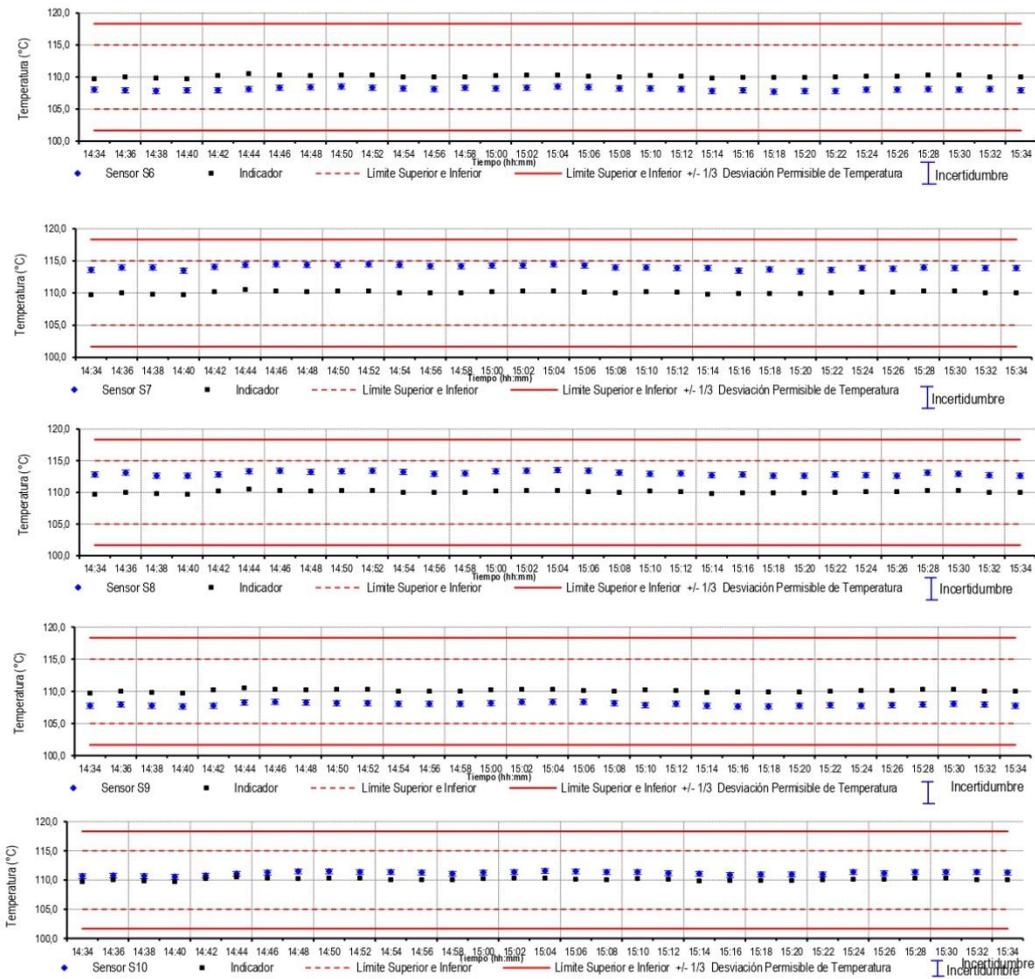
Temperatura de calibración 110,0 °C ± 5,0 °C
Nivel Superior



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 0074-TPES-C-2022

Gráfico de temperatura durante la calibración

Temperatura de calibración $110,0\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5,0\text{ }^{\circ}\text{C}$
Nivel Inferior



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 0074-TPES-C- 2022

Leyenda

- I_{equipo}**: Lecturas en el dispositivo de indicación del equipo calibrado.
- T.prom.**: Temperatura promedio de los sensores por cada intervalo
- ΔT**: Diferencia entre máxima y mínima temperaturas en cada intervalo de registro
- T. PROM**: Promedio de indicaciones corregidas para cada sensor durante el tiempo total.
- T. MÁX**: La máxima de las indicaciones para cada sensor durante el tiempo total.
- T. MIN**: La mínima de las indicaciones para cada sensor durante el tiempo total.
- DTT**: Desviación de Temperatura en el Tiempo

Incertidumbre de Medición

La incertidumbre de medición calculada (U), ha sido determinada a partir de la Incertidumbre estándar de medición combinada, multiplicada por el factor de cobertura k=2. Este valor ha sido calculado para un nivel de confianza de

Observaciones

Las temperaturas convencionalmente verdaderas mostradas en los resultados de medición son las de la Escala Internacional de Temperatura de 1990 (International Temperature Scale ITS-90).

Para alcanzar la temperatura de trabajo esperada de: 60 °C el selector de temperatura del equipo ha sido aproximado a: 60 °C.

Para alcanzar la temperatura de trabajo esperada de: 110 °C el selector de temperatura del equipo ha sido aproximado a: 110 °C.

Los datos de los sensores registrados, han sido obtenidos luego de haber aproximado y estabilizado a la temperatura de trabajo dentro de la cámara durante: 2 horas.

La carga de prueba de la calibración consistió en :

Declaración de cumplimiento

- El Medio Isotermo, Cumple con las desviaciones máximas permisibles de temperatura.
- El Medio Isotermo, No cumple con las desviaciones máximas permisibles de temperatura.
- El Medio Isotermo, No se puede concluir si cumple o no cumple con las desviaciones máximas permisibles de temperatura.

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 0074-TPES-C-2022

Fotografía del interior del medio isoterma



Fin del Documento

5. CONDICIONES AMBIENTALES

	Inicial	Final
Temperatura	20,9 °C	20,9 °C
Humedad Relativa	71 %	71 %

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	Identificación	Certificado de calibración
Patrones de referencia de PESATEC PERU S.A.C.	Pesas (Clase de exactitud M2)	ZT20	1063-MPES-C-2022
		MT05 y MT06	1170-MPES-C-2022
		MT266 a MT275	1466-MPES-C-2022

7. OBSERVACIONES

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

Se colocó una etiqueta con la indicación de "CALIBRADO".

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

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

Medición N°	Temp. (°C)					
	70,00 kg			150,00 kg		
	I(kg)	ΔL(g)	E(g)	I(kg)	ΔL(g)	E(g)
1	70,00	10	0	150,00	10	0
2	70,00	10	0	150,00	12	-2
3	70,00	12	-2	150,00	10	0
4	70,00	10	0	150,00	12	-2
5	70,00	12	-2	150,00	10	0
6	70,00	10	0	150,00	10	0
7	70,00	10	0	150,00	12	-2
8	70,00	10	0	150,00	10	0
9	70,00	10	0	150,00	14	-4
10	70,00	12	-2	150,02	16	14
Diferencia Máxima			2	18		
Error máximo permitido ±			60 g	± 60 g		

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 1588-MPES-C-2022

Página 3 de 3



Vista Frontal

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

Temp. (°C) Inicial Final
20,9 °C 20,9 °C

Posición de la Carga	Determinación de E ₀				Determinación del Error corregido				
	Carga mínima (kg)	l(kg)	ΔL(g)	E ₀ (g)	Carga (kg)	l(kg)	ΔL(g)	E(g)	E _c (g)
1	0,20	0,20	10	0	50,00	50,00	10	0	0
2		0,20	10	0		50,02	12	18	18
3		0,20	12	-2		50,02	14	16	18
4		0,20	10	0		50,00	16	-6	-6
5		0,20	12	-2		50,00	18	-8	-6
Carga mínima : valor entre 0 y 10 e					Error máximo permitido : ± 60 g				

ENSAYO DE PESAJE

Temp. (°C) Inicial Final
20,9 °C 20,9 °C

Carga L(kg)	CRECIENTES				DECRECIENTES				emp ±(g)
	l(kg)	ΔL(g)	E(g)	E _c (g)	l(kg)	ΔL(g)	E(g)	E _c (g)	
0,20	0,20	10	0	0	0,40	10	0	0	20
0,40	0,40	10	0	0	2,00	12	-2	-2	20
2,00	2,00	10	0	0	5,00	10	0	0	20
5,00	5,00	10	0	0	10,00	10	0	0	20
10,00	10,00	10	0	0	20,00	10	0	0	40
20,00	20,00	8	2	2	40,00	8	2	2	40
40,00	40,00	8	2	2	60,00	8	2	2	60
60,00	60,00	12	-2	-2	80,00	10	0	0	60
80,00	80,00	10	0	0	120,00	18	12	12	60
120,00	120,02	16	14	14	150,00	18	12	12	60
150,00	150,02	18	12	12					

emp: error máximo permitido

Lectura corregida e incertidumbre expandida del resultado de una pesada

$$R_{\text{corregida}} = R - 0,000043 \times R$$

$$U_R = 2\sqrt{0,00011 \text{ kg}^2 + 0,00000014 \times R^2}$$

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

Fin del certificado de calibración



PERÚ

Ministerio
de la Producción

Instituto Nacional de Calidad
INACAL

Dirección de Acreditación

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres"
"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

San Isidro, 13 de febrero de 2023.

CÉDULA DE NOTIFICACIÓN N°043-2023-INACAL/DA

Señor

Secundino Burga Fernandez

Representante Legal

Servicios de Laboratorios de Suelos y Pavimentos S.A.C.

Av. Vicente Ruso Lote 1 fundo El Cerrito, distrito y provincia de Chiclayo - Lambayeque
Chiclayo. -

Asunto : Otorgamiento de la acreditación

Referencia : Expediente N° 00106-2022-DA-E

Cumplo con notificar lo siguiente: **VISTO** los resultados del proceso de acreditación de:

- Laboratorio de ensayo: SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
- Ubicado en: Av. Vicente Ruso Lote 1 fundo El Cerrito, distrito y provincia de Chiclayo - Lambayeque

Y **CONSIDERANDO** que el Comité Permanente de Acreditación en sesión de fecha 06 de febrero 2023 revisó el expediente de acreditación, el cual encontró conforme, por lo que se ha concluido que el Laboratorio de Ensayo cumple los requisitos respectivos de la NTP ISO/IEC 17025:2017 y los documentos normativos de la Dirección de Acreditación del Instituto Nacional de Calidad¹, por tanto de conformidad con la aprobación del Comité Permanente de Acreditación que consta en el acta² de fecha 06 de febrero de 2023. **SE RESUELVE OTORGAR a SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C., la ACREDITACIÓN solicitada, según lo establecido en numeral 5.15 del Procedimiento General de Acreditación.**

Asimismo, **COMUNÍQUESE** lo siguiente:

- a. La acreditación de SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C. tiene una vigencia de tres (03) años, y se inicia a partir 14 de febrero de 2023.
- a. El número de registro asignado a su organismo es el N° LE-203.
- b. Se remite un (01) ejemplar del Contrato de Acreditación N° 006-2023/INACAL-DA y por vía electrónica el cual deberá ser suscrito por el representante legal de la empresa.
- c. A fin de remitir el Certificado de Acreditación que evidencia la acreditación otorgada, debe devolver al INACAL-DA el ejemplar del contrato debidamente firmado³.

Lo que notifico a usted conforme a Ley.

Atentamente.



Firmado digitalmente por AGUILAR RODRIGUEZ Lidia Patricia
FAU 20600283015 soft
Fecha: 2023-02-14 16:27:20
Motivo: Soy el Autor del Documento

PATRICIA AGUILAR RODRIGUEZ

Directora (d.t.)

Dirección de Acreditación

ACR/ECQ/JVJ

Adj.: Informe Ejecutivo N°046-2023-DA
Contrato N°006-2023/INACAL-DA

¹ INACAL-DA

² Acuerdo N° 12-CPA-03-2023

³ El contrato debe ser visado en todas las páginas, excepto en la última página.



PERÚ

Presidencia
del Consejo de Ministros

INDECOPI



Firmado digitalmente por
PAZ GILJO Giselda Marlene FAU
201304203 hard
Fecha: 25/04/2021 10:15:18:0500

SOLICITUD DE TRÁMITE PARA RENOVACIÓN DE MARCAS

Estimado, SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

REGISTRO RENOVADO

La Resolución de Renovación será notificada a su casilla electrónica.
Los datos remitidos en la solicitud son los siguientes:

RESUMEN DEL TRAMITE

Trámite N° : 2021-SEL-0000012401
Procedimiento : Renovación de Registros de Marcas
Materia : SIGNOS DISTINTIVOS
Fecha de envío: 2021-04-23 18:02:01
Doc.
Referencia : EXPEDIENTE N?: 894428-2021; CERTIFICADO N?: P00171245
Observaciones :

DOCUMENTOS ADJUNTOS

Documentos :

DOCUMENTOS DE PAGO

Documentos : (Banco: BANCO DE LA NACION, Fecha: 2021-04-23, OP: 063230)

DATOS DEL CERTIFICADO

Titular : SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS
S.A.C.
Denominación : EMP ASFALTOS
Tipo de Signo : MARCA DE PRODUCTO
Certificado N° : P00171245
Tipo de presentación : Mixta
Clases : 19
Fecha de vencimiento : 2020-12-22

Para el seguimiento de sus trámites virtuales puede realizarlo accediendo a la Plataforma de Servicios en Línea del INDECOPI.

Recuerde que a través de esta plataforma podrá realizar sus trámites y recibir sus notificaciones electrónicas.

Enlace de la Plataforma de Servicios en Línea: <http://servicio.indecopi.gob.pe/sel>



Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado por Indecopi, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S. 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S. 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de la siguiente dirección web.

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

Id Documento: 14032b9sc3



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, BENITES CHERO JULIO CESAR, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - CHICLAYO, asesor de Tesis titulada: "Adición de Fibras de Polipropileno para mejorar las propiedades mecánicas y físicas del concreto $f'c= 280$ kg/cm² - Chiclayo", cuyos autores son TINEO CARRASCO JHAN PAOLO, ANGULO QUIROZ PAUL ALEJANDRO, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 20.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

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

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

CHICLAYO, 04 de Diciembre del 2023

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
BENITES CHERO JULIO CESAR DNI: 16735658 ORCID: 0000-0002-6482-0505	Firmado electrónicamente por: JBENITESCE el 28- 12-2023 16:55:03

Código documento Trilce: TRI - 0681460