



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

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

**Análisis de la resistencia a compresión y flexión del  
concreto  $f_c=280\text{kg/cm}^2$  adicionando nylon y politereftalato  
de etileno, Chiclayo – 2023**

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

Ingeniero Civil

**AUTOR:**

Cordova Rivera, Joel Angel (orcid.org/0009-0006-4397-7366)

**ASESOR:**

Dr. Castillo Chávez, Juan Humberto (orcid.org/0000-0002-4701-3074)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Diseño Sísmico y Estructural

**LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:**

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

CHICLAYO – PERÚ

2023

## **DEDICATORIA**

A mis queridos padres, pilares fundamentales de mi vida, por su amor incondicional, sus enseñanzas y el apoyo constante que me han brindado. Sus esfuerzos y sacrificios han sido el faro que me ha guiado en cada paso de mi camino.

***Joel Ángel***

## **AGRADECIMIENTO**

Doy gracias a Dios por su infinita misericordia, por guiarme en cada momento, darme fuerza en los desafíos y bendecirme con una familia tan extraordinaria. Su gracia y amor me han sostenido y continuarán siendo mi guía.



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

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

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

Yo, CASTILLO CHÁVEZ JUAN HUMBERTO, 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: "Análisis de la resistencia a compresión y flexión del concreto  $f_c=280\text{kg/cm}^2$  adicionando nylon y politereftalato de etileno, Chiclayo – 2023", cuyo autor es CORDOVA RIVERA JOEL ANGEL, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 18.00%, 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, 07 de Diciembre del 2023

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
CASTILLO CHÁVEZ JUAN HUMBERTO DNI: 18102931 ORCID: 0000-0002-4701-3074	Firmado electrónicamente por: CASTILLOCH el 10- 12-2023 06:28:30

Código documento Trilce: TRI - 0688224





**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

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

**Declaratoria de Originalidad del Autor**

Yo, CORDOVA RIVERA JOEL ANGEL estudiante de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - CHICLAYO, declaro bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la Tesis titulada: "Análisis de la resistencia a compresión y flexión del concreto  $f_c=280\text{kg/cm}^2$  adicionando nylon y politereftalato de etileno, Chiclayo – 2023", es de mi autoría, por lo tanto, declaro que la Tesis:

1. No ha sido plagiada ni total, ni parcialmente.
2. He mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
3. No ha sido publicada, ni presentada anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

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

Nombres y Apellidos	Firma
JOEL ANGEL CORDOVA RIVERA DNI: 70465393 ORCID: 0009-0006-4397-7366	Firmado electrónicamente por: JACORDOVAR el 07- 12-2023 10:04:42

Código documento Trilce: TRI - 0688225

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

CARÁTULA .....	i
DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DEL ASESOR.....	iv
DECLARATORIA DE ORIGINALIDAD DEL AUTOR.....	v
ÍNDICE DE CONTENIDOS .....	vi
ÍNDICE DE TABLAS .....	vii
ÍNDICE DE GRÁFICOS Y FIGURAS .....	viii
RESUMEN .....	ix
ABSTRACT .....	x
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO .....	4
III. METODOLOGÍA.....	10
3.1. Tipo y diseño de investigación .....	10
3.2. Variables y operacionalización.....	10
3.3. Población, muestra y muestreo.....	12
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	12
3.5. Procedimientos .....	14
3.6. Método de análisis de datos.....	15
3.7. Aspectos éticos .....	15
IV. RESULTADOS .....	16
V. DISCUSIÓN.....	21
VI. CONCLUSIONES .....	25
VII. RECOMENDACIONES.....	26
REFERENCIAS.....	
ANEXOS .....	

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Volumen de la muestra .....	12
<b>Tabla 2.</b> Instrumentos .....	13
<b>Tabla 3.</b> Datos de los ensayos de agregados .....	16
<b>Tabla 4.</b> Diseño de mezcla con adiciones.....	18
<b>Tabla 5.</b> Determinación del peso y consistencia.....	18

## ÍNDICE DE GRÁFICOS Y FIGURAS

<i>Figura 1.</i> Flujograma del proyecto.....	14
<i>Figura 2.</i> Curva granulométrica del agregado fino .....	16
<i>Figura 3.</i> Curva granulométrica del agregado grueso .....	17
<i>Figura 4.</i> Cuadro comparativo (kg/cm <sup>2</sup> ) compresión .....	19
<i>Figura 5.</i> Cuadro comparativo (kg/cm <sup>2</sup> ) flexión.....	20

## RESUMEN

La tesis titulada "Análisis de la resistencia a compresión y flexión del concreto  $f_c=280\text{kg/cm}^2$  con adiciones de nylon y politereftalato de etileno en Chiclayo – 2023", tuvo como objetivo principal determinar la influencia de estas incorporaciones en las propiedades mencionadas del concreto. La investigación, de carácter aplicado, busca aportar soluciones específicas y perfeccionar prácticas concretas, utilizando un diseño experimental basado en la rotura de probetas y la evaluación de sus respectivos ensayos. Tras el estudio, se concluyó que el porcentaje ideal de adición para optimizar tanto la resistencia a compresión como a flexión en el concreto  $f_c=280\text{kg/cm}^2$  es del 7% de nylon y politereftalato. Esta formulación se destaca por potenciar eficazmente las propiedades del concreto en el contexto de Chiclayo.

**Palabras clave:** Análisis, compresión, flexión, concreto, nylon.

## ABSTRACT

The thesis titled "Analysis of the compressive and flexural strength of concrete  $f_c=280\text{kg/cm}^2$  with additions of nylon and polyethylene terephthalate in Chiclayo - 2023", had as its main objective to determine the influence of these additions on the aforementioned properties of the concrete. The research, of an applied nature, seeks to provide specific solutions and improve specific practices, using an experimental design based on the breakage of probes and the evaluation of their respective tests. After the study, it was concluded that the ideal addition percentage to optimize both the compressive and flexural strength in concrete  $f_c=280\text{kg/cm}^2$  is 7% nylon and polyterephthalate. This formulation stands out for effectively enhancing the properties of concrete in the context of Chiclayo.

**Keywords:** Analysis, compressive, flexure, concrete, nylon.

## I. INTRODUCCIÓN

La insuficiente supervisión durante el proceso de construcción es una preocupación global que tiene un impacto crítico en seguridad y calidad en edificaciones. Esto implica la utilización de concreto menos resistente, acero de menor calidad y componentes que no cumplen con los estándares requeridos (Bernal et al. 2019). El uso de estos materiales degradados compromete la capacidad de las estructuras para soportar cargas adecuadamente y resistir el paso del tiempo. Esto, a su vez, aumenta significativamente el riesgo de posibles fallas estructurales en el futuro (Coavas y Segre, 2020). Por tanto, la falta de supervisión adecuada no solo afecta la calidad presente de las construcciones, sino que también conlleva potenciales problemas de seguridad y costos adicionales a largo plazo debido a la necesidad de reparaciones y mantenimiento más frecuentes (Neira, 2020). El fisuramiento en las construcciones debido a una mala flexión es un problema común en la ingeniería civil y la construcción. Este fenómeno se produce cuando una estructura no es capaz de soportar adecuadamente las fuerzas o cargas a las que está sometida, lo que compromete la integridad de la estructura (Amgad et al. 2020). Cuando una estructura no está diseñada adecuadamente para resistir las cargas a las que está expuesta, sus componentes pueden sufrir deformaciones excesivas. Estas deformaciones pueden dar lugar a la formación de fisuras en elementos como vigas, columnas y losas (Saeid et al. 2022). Estas fisuras debilitan la estructura y reducen su capacidad de carga, lo que puede poner en peligro la seguridad de la construcción (Cho et al. 2022). En la ciudad de Lima, Perú, el riesgo de colapso debido al fisuramiento por mala flexión es una preocupación significativa debido al crecimiento rápido de la ciudad ha llevado a la construcción de edificios de mayor altura y densidad. Si estas construcciones no se diseñan y construyen adecuadamente para resistir fuerzas sísmicas y otros factores de carga, el riesgo de colapso debido al fisuramiento aumenta significativamente (Gutierrez y Franco, 2022) Asimismo, Lima cuenta con una geología diversa, y algunas áreas tienen suelos problemáticos, como suelos expansivos o suelos blandos. Estos tipos de suelos pueden agravar el

problema de las fisuras debido a la mala flexión, ya que pueden amplificar los efectos de las cargas y movimientos del suelo (Rojo, 2021)

En la actualidad, la construcción en Chiclayo y en muchas otras regiones enfrenta desafíos importantes (durabilidad y resistencia) de las estructuras de concreto. La incorporación de fibras en el concreto, como el nylon y el politereftalato de etileno, se ha propuesto como una solución posible para mejorarlo de este material en propiedades mecánicas.

Por lo tanto, se formula **el problema general** ¿Cuál es la óptima adición de nylon y politereftalato de etileno para mejorar significativamente las propiedades mecánicas de un concreto  $f'c=280\text{kg/cm}^2$  en Chiclayo en el año 2023?, en forma **específica** planteamos las siguientes preguntas: ¿Cómo influyen las adiciones de nylon y politereftalato de etileno en las propiedades mecánicas, específicamente en su resistencia a la compresión y flexión, para un concreto  $f'c=280\text{kg/cm}^2$ ? ¿Cuál es el diseño óptimo de mezcla para un concreto  $f'c=280\text{kg/cm}^2$  al incorporar fibras de nylon y politereftalato de etileno, Chiclayo 2023? ¿Cómo influyen los porcentajes de 0% 5%, 7% y 9% en las propiedades mecánicas (compresión y flexión) del concreto  $f'c=280\text{kg/cm}^2$  adicionando nylon y politereftalato de etileno, Chiclayo 2023? ¿Cuál es la dosificación óptima adicionando nylon y politereftalato de etileno en la resistencia a compresión y flexión de  $f'c=280\text{kg/cm}^2$ , Chiclayo 2023? Se justifica por los diferentes ámbitos. **Ámbito social** refiere sobre materiales más duraderos de construcción y resistentes es vital para la sociedad, dado que puede resultar en estructuras más seguras y de larga duración. Este tipo de propuesta beneficia a la población ya que es más resistente a las cargas ocasionada por la estructura. **Ámbito tecnológico** el uso de reciclados, como el PET, en la industria de la construcción, puede contribuir significativamente a la reducción de residuos que terminan en vertederos. Dada la cantidad de desechos plásticos que producimos a nivel global, encontrar usos alternativos para estos materiales no solo disminuye la contaminación, sino que también reduce la demanda de extracción y producción de nuevos materiales. **Ámbito económico** si la adición de nylon y PET al concreto resulta en un material más resistente, las estructuras construidas con este compuesto podrían requerir menos mantenimiento y a lo largo reparaciones de su vida útil. Esto

se traduciría en ahorros significativos para las entidades que invierten en infraestructura. Se plantea **como objetivo general**: Determinar el efecto de la incorporación de nylon y politereftalato en las propiedades mecánicas (compresión y flexión) del concreto  $f'c=280\text{kg/cm}^2$  en Chiclayo 2023. Objetivos específicos: Analizar las características de las propiedades mecánicas del concreto convencional  $f'c=280\text{ kg/cm}^2$  Chiclayo 2023. Establecer la proporción ideal de los componentes de nylon y politereftalato de etileno para obtener un comportamiento óptimo en un concreto de  $f'c=280\text{ kg/cm}^2$  Chiclayo 2023. Determinar la capacidad de carga de cada mezcla con diferentes porcentajes de 0% 5%, 7% y 9% de nylon y politereftalato en un concreto  $f'c=280\text{kg/cm}^2$  en Chiclayo 2023. Seleccionar una dosificación óptima de nylon y politereftalato en la resistencia a compresión y flexión del concreto  $f'c=280\text{kg/cm}^2$  en Chiclayo 2023.

Como **hipótesis general**; Si la adición de nylon y politereftalato de etileno al concreto con una resistencia característica de  $f'c=280\text{kg/cm}^2$ , entonces mejora sus propiedades mecánicas en comparación con un concreto tradicional sin dichos aditivos en Chiclayo durante el año 2023.

Se plantea la hipótesis específica Si la influencia de las adiciones de nylon y politereftalato de etileno, entonces mejora en las propiedades físico-mecánicas del concreto de  $f'c=280\text{kg/cm}^2$  - Chiclayo 2023.

Si el diseño de mezcla del concreto en la resistencia a la compresión y flexión del concreto  $f'c=280\text{kg/cm}^2$ , entonces mejora al adicionarlo nylon y politereftalato de etileno, Chiclayo 2023. Si influyen los porcentajes de 0% 5%, 7% y 9% en la resistencia a compresión y flexión del concreto  $f'c=280\text{kg/cm}^2$ , entonces mejora sus propiedades mecánicas, Chiclayo 2023. Si la dosificación óptima adicionando nylon y politereftalato de etileno, entonces mejorará en la resistencia a compresión y flexión del concreto  $f'c=280\text{kg/cm}^2$ , Chiclayo 2023.

## II. MARCO TEÓRICO

En el ámbito internacional Tayebi (2021) en su estudio aborda el reciclaje de desechos de polímeros, específicamente el nylon, para su uso en la industria del concreto como sustituto de los áridos, con el objetivo de preservar recursos no renovables y aliviar los problemas de eliminación de residuos. Se examinó la respuesta de hormigón reforzado con fibras metálicas sometidas a mucho calor, integrando gránulos de nylon reciclado y zeolita natural. Se crearon 216 muestras variando las cantidades de fibra de acero, nylon y zeolita para medir sus efectos en la resistencia y flexibilidad del concreto. Mediante técnicas avanzadas de espectroscopía, se analizaron las propiedades microscópicas del concreto. Los hallazgos revelan que la zeolita natural mejora la resistencia y rigidez del concreto, y que el nylon optimiza la flexión a 300°C debido a su acción de sujeción al fundirse, similar al mecanismo de las fibras de acero. Además, la deflexión aumenta con la adición de zeolita.

Supriya et al. (2023) el hormigón simple posee una resistencia a la tracción y ductilidad limitadas y es susceptible a agrietarse, lo que provoca una falla frágil bajo cargas pesadas. Para combatir esto, el estudio exploró la adición de fibras GUJCON-CRF Nylon 6 como refuerzo secundario en el hormigón para mejorar sus características y mitigar el agrietamiento por contracción plástica. Utilizando superplastificante (Structuro 202) y fibra GUJCON-CRF Nylon 6, el estudio evaluó las características frescas, mecánicas y de durabilidad del concreto, incorporando cantidades de fibra que oscilaban entre 0,2% y 0,40% por peso de cemento, con una proporción constante agua – cemento. proporción de 0,38 en una mezcla de hormigón grado M40. Después de probar las probetas a los 7 y 28 días, la mezcla de reemplazo con 0,25% de peso de cemento exhibió los resultados mejores, aumentando la capacidad portante a compresión y flexión en un 16,8% y 36,59%. La resistencia a la abrasión alcanzó su punto máximo con un reemplazo del 0,30%.

Nematzadeh et al. (2021) el estudio analizó las características mecánicas y y resistencia a largo plazo del hormigón con fibra Forta-Ferro y residuos de nylon comprimido. Se prepararon 126 probetas con distintos porcentajes de estas fibras y nylon, evaluando propiedades como resistencia, absorción de agua y porosidad. Se encontró que las fibras Forta-Ferro mejoran las propiedades mecánicas, pero sustituir arena natural con nylon reduce estas propiedades. Específicamente, al reemplazar con 5 y 10% de nylon, la resistencia a compresión del hormigón disminuyó entre 14-18% y 21-29%. Sin embargo, añadir hasta 1% de fibra aumentó a la tracción en un 27-49%, dependiendo del contenido de nylon. La absorción de agua y porosidad fueron mayores en muestras con más nylon y fibra. Usando un modelo, se determinó que el volumen óptimo para maximizar resistencias es 0,37% de fibras Forta-Ferro y 5,7% de desechos de nylon.

Ahmad et al. (2022) se centró el estudio en reutilizar el desperdicio de nylon, derivado de pinceles, en el concreto reforzado con fibras (FRC) como una alternativa ecológica y económica a las fibras especializadas. Se diseñaron mezclas de concreto variando la cantidad de fibra reciclada (RNF), desde 0.05% hasta 1%. Se examinaron y compararon sus propiedades físicas, mecánicas y de permeabilidad. mostraron sus datos que cantidades elevadas de RNF reducen a la compresión del concreto. Las dosis óptimas para resistencia a la tensión y flexión fueron 0.25% y 0.75% de RNF, con mejoras netas del 24.2% y 14.1% respectivamente. El RNF mejoró la resistencia al agrietamiento del concreto. La incorporación de 0.05–0.5% de RNF fue útil para reducir la absorción de agua y la penetración de cloruro, logrando la mínima permeabilidad con 0.1–0.15% de RNF, reduciendo la absorción y penetración en 11.5% y 29.2% respectivamente.

En el ámbito nacional Alejos (2020) su investigación analizó la incorporación de fibras metálicas y de nylon a las vigas de concreto de 210 kg/cm<sup>2</sup> en el colegio Ciro Alegría, ubicada en Carabayllo para aumentar la disipación de energía y reducir fallas dúctiles. Se buscó mejorar la fuerza y dureza del concreto añadiendo aditivos y fibras. Se realizaron ensayos experimentales a

flexión y se utilizó el programa Etabs para analizar la tenacidad. Se usaron diferentes proporciones de fibra metálica y de nylon, siendo las más óptimas 45 kg/m<sup>3</sup> para la fibra metálica y 0.41% de fibra de nylon, potenciando las propiedades mecánicas del concreto. En conclusión, estas fibras confieren al concreto un mayor desempeño en cuanto a resistencia a flexión y tenacidad, aunque implica un aumento de costos. Se recomienda utilizar las proporciones propuestas en la investigación.

Camacho (2021) en su investigación, se analizó el impacto de agregar resina sintética y fibras de poliamida en diferentes porcentajes al concreto, comparándolo con el concreto tradicional. Mediante ensayos mecánicos, se estudió a la compresión y a la flexión de las mezclas. Los datos revelaron que estas adiciones modifican la curva tensión-deformación del concreto, brindando mayor ductilidad, lo que es beneficioso en ingeniería sísmica. El diseño de mezcla que incluyó un 1.4% de resinas sintéticas y fibras de poliamida mostró las mejores propiedades mecánicas. En conclusión, añadir un 1.4% de estos insumos mejora significativamente las propiedades del concreto  $f'_c=210 \text{ kg/cm}^2$ .

Ellen y Marrufo (2020) evaluaron cómo de residuos la adición de polipropileno de descartables mascarillas afecta las propiedades 210 Kg/cm<sup>2</sup>. Se usaron cuatro grupos: uno control y tres con adiciones de polipropileno al 0.10%, 0.15% y 0.20%. dicha adición mejoró la resistencia a flexión, siendo el 0.20% la dosificación más óptima con 42.09 Kg/cm<sup>2</sup>. Sin embargo, disminuyeron si comparamos con el patrón, la resistencia a compresión que tuvo 242.23 Kg/cm<sup>2</sup>. Además, al añadir más fibras, el concreto se volvió menos manejable, con el mayor efecto observado en la dosificación de 0.20%, reduciendo el asentamiento a 1.5 pulgadas.

Ingaroca (2021) se investigó el impacto de la adición de fibras de polipropileno en la resistencia a compresión y flexión  $f'_c=280 \text{ kg/cm}^2$ . Se usaron dosis de fibras de 420; 520 y 600 gr/m<sup>3</sup> y se evaluaron testigos a 7; 14 y 28 días. Mostraron que, aunque a la compresión del concreto con 520 gr/m<sup>3</sup> de fibra

fue ligeramente superior ( $412 \text{ kg/cm}^2$ ) al concreto patrón ( $370 \text{ kg/cm}^2$ ) a los 28 días, la flexión se incrementó notablemente con la adición de  $600 \text{ gr/m}^3$  de fibra, alcanzando  $40.42 \text{ kg/cm}^2$ , comparado con  $34.72 \text{ kg/cm}^2$  del concreto patrón. El estudio se dividió en dos grupos: concreto patrón (sin fibra) y concreto experimental (con fibra).

En el ámbito local, Vàsquez (2023) Chiclayo, se centró en el uso de residuos sólidos reciclados, específicamente polietileno de tereftalato (PET), en la elaboración de mezclas asfálticas calientes para tráfico liviano, mediano y pesado, se empleó un cemento asfáltico PEN 60/70 y se aplicó el método Marshall para evaluar mezclas con adiciones de PET de 1%, 2%, 3% y 4%. Comparado con una mezcla asfáltica tradicional, la adición de PET aumentó el porcentaje de vacíos en todos los tránsitos, disminuyó el V.M.A. y los vacíos llenos de C.A. Aunque la estabilidad/flujo con PET cumplió con los estándares aceptados, fue inferior a la mezcla convencional. Sin embargo, los costos unitarios de la mezcla con 1% de PET estuvieron dentro de los parámetros normativos.

Como bases relacionadas al tema podemos mencionar que el politereftalato de etileno, conocido comúnmente por sus siglas PET, es un tipo de plástico termoplástico ampliamente utilizado en envases y embalajes, especialmente en botellas y recipientes para alimentos y bebidas (Meng et al., 2020). Dada su versatilidad y propiedades, el PET se ha posicionado como uno de los principales plásticos demandados en la industria del envase y embalaje. Sin embargo, su uso masivo también ha llevado a problemas ambientales relacionados con el desecho inadecuado de envases PET, por lo que el reciclaje y la gestión adecuada de estos residuos se ha vuelto crucial (Reiter et al., 2022).

El nylon es un polímero sintético conocido por sólido y resistente. Las adiciones de nylon se refieren a la inclusión en la mezcla de fibras de nylon de concreto (Senthil y Muthukannan, 2022) Estas fibras pueden aumentar a

la tracción y mejorar la capacidad del concreto para resistir grietas y fisuras (Shi et al., 2023).

Los agregados finos son partículas minerales de tamaño reducido, como la arena, que son componentes esenciales de la mezcla de concreto (Wei et al., 2023). La caracterización de los agregados finos implica la evaluación de propiedades como la medida de las partículas, la distribución granulométrica, de las partículas la forma y a la compresión Estos aspectos son fundamentales para determinar la calidad y el comportamiento del concreto (Shuying et al., 2023)

Los agregados gruesos son partículas de mayor tamaño, grava o la piedra triturada, con el concreto que se mezclan (Wang et al., 2021). La caracterización de los agregados gruesos implica la evaluación de factores como el tamaño máximo, densidad; absorción de agua, y la resistencia al desgaste (Caetano et al., 2019). Estas características determinan la resistencia (Okudan et al., 2021)

El diseño de mezcla abarca determinar la adecuada proporción de ingredientes, es decir agregados; cemento y agua, para obtener las deseadas características en el concreto endurecido (Espinoza et al., 2022). Una mezcla de concreto con una resistencia de 280 kg/cm<sup>2</sup> implica ajustar cuidadosamente las cantidades de cada componente para lograr esta resistencia objetivo (Quispillo, 2022)

Las propiedades mecánicas del concreto endurecido se refieren al comportamiento del concreto una vez que ha pasado por el proceso de endurecimiento y curado (Gao et al., 2023). Estas propiedades miden la capacidad del concreto para soportar cargas de compresión y de flexión (Splichalova y Flynnova, 2021). Además, las propiedades mecánicas también abarcan la durabilidad, absorción de agua; densidad y la resistencia al desgaste, que son esenciales para valorar la calidad y el rendimiento del concreto en aplicaciones estructurales (Alkhawaja y Varouga, 2023).

El peso unitario suelto húmedo es una medida de la densidad de un suelo o material granular cuando está en su estado natural, es decir, antes de ser compactado (Acerra et al., 2023). Se calcula dividiendo el peso de una cierta cantidad de material en su estado húmedo por su volumen (Ruane et al., 2022).

La densidad aparente seca es similar a la densidad aparente húmeda, pero se refiere al mismo material una vez que ha perdido toda su humedad y se encuentra completamente seco (Sivakumar, 2022).

El peso unitario compactado húmedo es la densidad de un suelo o material granular después de haber a un proceso sido sometido de compactación, pero antes de que haya perdido toda su humedad (Lan et al., 2022).

Humedad, es la cantidad de agua presente en un suelo o material en relación con su peso seco (Barbosa et al., 2022). Como un porcentaje se expresa y es la relación entre el peso seco y el peso húmedo del (Rehman et al., 2022).

El peso específico en masa es una medida de la densidad de un material y se refiere al peso por unidad de volumen (Zhongtian, 2022). En el contexto de los suelos y los materiales granulares, es una medida importante para evaluar la compacidad y la calidad del material (Nguyen y Dang, 2022).

El módulo de fineza representa la distribución para describir de partículas de tamaños en un suelo o agregado (Cedergren et al., 2022). en función Se calcula de la cantidad de material que pasa por diferentes tamaños de tamices estándar y proporciona información sobre la granulometría del material, es decir, cómo se distribuyen las partículas de diferentes tamaños en la muestra (Cartwright et al., 2023).

### **III. METODOLOGÍA**

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

##### **3.1.1. Tipo de investigación**

Es tipo aplicada tiene como propósito solucionar problemas específicos o mejorar prácticas en un área determinada. En este caso, se busca optimizar las características del concreto al añadirle nylon y politereftalato de etileno. La finalidad es obtener resultados prácticos que puedan ser implementados en el mercado de la construcción para potenciar las características del concreto.

##### **3.1.2. Diseño de investigación**

Este proyecto de investigación se clasifica como cuantitativo debido a su enfoque en la generación de valores numéricos o estadísticas con el fin de medir y cuantificar el problema en cuestión.

#### **3.2. Variables y operacionalización**

##### **Variable independiente: Adicción de Nylon y Politereftalato De Etileno**

###### **Definición conceptual**

Se refiere a la incorporación de estas dos fibras sintéticas, comúnmente usadas en la industria textil y de envases respectivamente, a otros materiales o compuestos con el fin de modificar o mejorar sus propiedades. Estas adiciones pueden influir en características como la resistencia, durabilidad o flexibilidad del material resultante (Vàsquez, 2023).

###### **Definición Operacional**

Se define el Nylon y Politereftalato de Etileno como la adición de componentes en proporciones específicas de 0%, 5%, 7% y 9%, con el fin de valorar sus propiedades físicas y mecánicas construidas (Saldaña, 2020)

###### **Dimensiones:**

- Inclusión de Politereftalato de Etileno y nylon

- Estudio de las características de los agregados fino y grueso

**Indicadores:**

- 0%, 5%, 7% y 9%
- Peso específico aparente
- Humedad
- Densidad
- Módulo de finura

**Escala:** Razón

**Variable dependiente: Resistencia a la Compresión y flexión**  
 **$f'c=280 \text{ kg/cm}^2$**

**Definición conceptual**

Refleja la habilidad para soportar fuerzas hasta un límite de  $280 \text{ kg/cm}^2$ . Este parámetro es crucial de la construcción en el ámbito, determinando la aptitud del concreto para resistir cargas y tensiones en implementaciones estructurales. Es una medida esencial para garantizar la durabilidad y seguridad de las infraestructuras (Caetano et al., 2019).

**Definición Operacional**

Evaluaremos la resistencia del concreto a la compresión y flexión diseñando una mezcla de  $280 \text{ kg/cm}^2$  y midiendo sus propiedades mecánicas a los 7, 14 y 28 días.

**Dimensiones:**

- Diseño de mezcla  $280 \text{ kg/cm}^2$
- Propiedades mecánicas del concreto endurecido

**Indicadores:**

- Agregado grueso
- Agregado fino
- Cemento tipo I
- Resistencia a la compresión (moldes prismáticos y cilíndricos)
- Curado
- Trabajabilidad

**Escala:** Razón

### 3.3. Población, muestra y muestreo

#### Población

Los sujetos de nuestra investigación son muestras de concreto de 280 kg/cm<sup>2</sup> modificadas con Nylon y Politereftalato de Etileno.

#### Muestra

En esta investigación se involucro un total de 72 especímenes de concreto: 36 cilíndricas y 36 prismáticas, distribuidas en los diferentes porcentajes de adición.

**Tabla 1.** Volumen de la muestra

Diseño de mezcla (dm)	Porcentaje de Nylon y Politereftalato de Etileno	Muestras cilíndricas (resistencia a compresión)	Muestras prismáticas (resistencia a flexión)	Total, de muestras
DMI	0%	9	9	18
DM2	5%	9	9	18
DM3	7%	9	9	18
DM4	9%	9	9	18
Total				72

Fuente: elaboración propia

#### Muestreo

Las muestras serán determinadas por los investigadores según las características necesarias para las pruebas de laboratorio.

### 3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

#### Métodos de Recopilación de Datos

Se utilizará de observación la técnica como punto inicial en el proceso investigativo de campo. Se emplearán dos enfoques de observación: directo e indirecto. La observación directa involucrará la presencia activa de los investigadores en el sitio del proyecto, centrando su atención en la

elaboración de especímenes de concreto tradicional y moderno con adiciones de Nylon y Politereftalato de Etileno. La indirecta, por su parte, abordará pruebas de laboratorio en las que las muestras serán sometidas a evaluaciones medibles y se registrarán con detalle.

Para la recopilación de datos, se usarán de laboratorio formatos y guías de campo de observación.

La fiabilidad de los instrumentos será revisada por expertos en el tema, quienes se basarán en guías y normativas técnicas actuales para evaluar cada prueba de laboratorio.

En cuanto a la confiabilidad, esta se determinará mediante la consistencia de los resultados al repetir las pruebas en las mismas condiciones. Para garantizar esta fiabilidad, el estudio incorporará informes de calibración para todos los equipos de laboratorio necesarios.

### **Instrumentos de recolección de datos**

**Tabla 2.** Instrumentos

Técnicas	Instrumentos
Inspección	Ficha y formatos de ensayo ASTM C39, ASTM C293, ASTM C900

Fuente: elaboración propia

### 3.5. Procedimientos

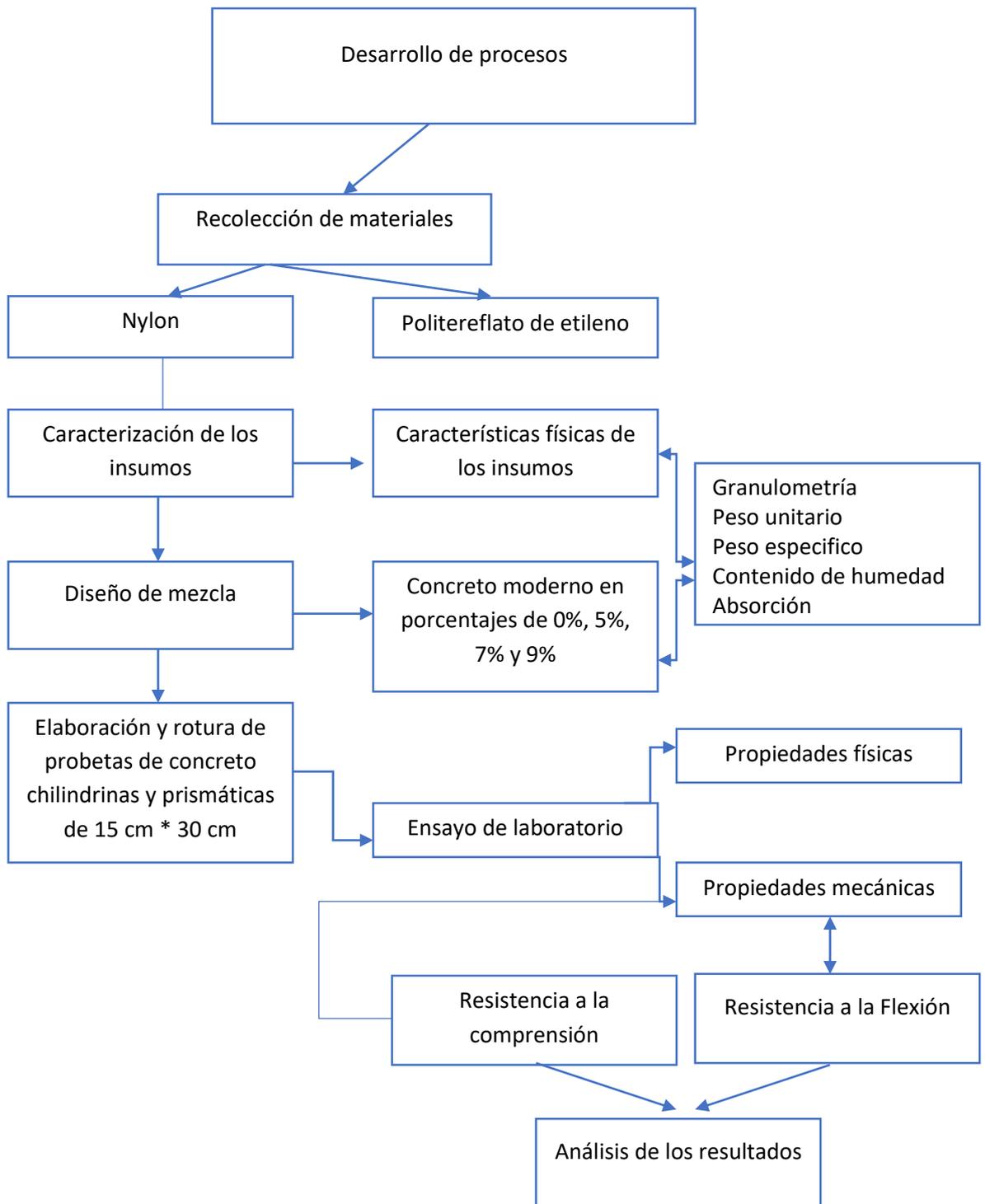


Figura 1. Flujoograma del proyecto

Fuente: elaboración propia

### **3.6. Método de análisis de datos**

En el desarrollo, se procederá a dosificar los materiales con el propósito de fabricar el concreto y elaborar los especímenes. Una vez listos, se someterá a diversas pruebas para analizar sus reacciones. Para estructurar y procesar la información que se recolecta, se utilizará herramientas informáticas, como Excel, lo que permitirá organizar los datos en tablas y generar resultados relevantes para el presente proyecto.

### **3.7. Aspectos éticos**

**Beneficencia:** Asegurarse de que la investigación beneficie a la sociedad y mejore la calidad de los materiales a calidad de construcción.

**No maleficencia:** Garantizar que los procedimientos sean seguros y no causen daño a personas o al medio ambiente.

**Autonomía:** Obtener consentimiento informado de participantes humanos de manera ética y voluntaria.

**Justicia:** Seleccionar participantes de manera justa y equitativa, y divulgar resultados de manera accesible para todos.

#### IV. RESULTADOS

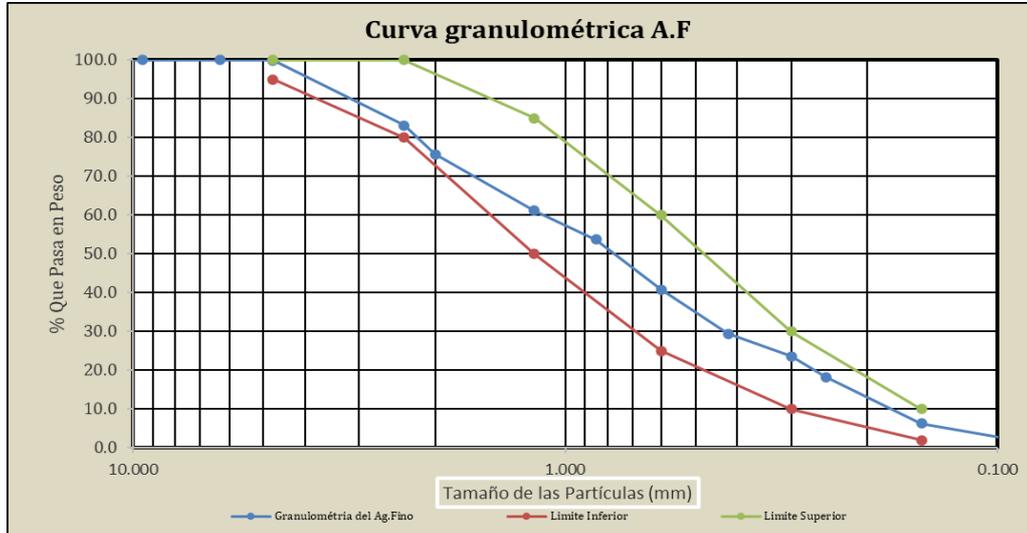
Se describen las propiedades del concreto  $f'c=280 \text{ kg/cm}^2$ .

**Tabla 3.** Datos de los ensayos de agregados

Característica	Und.	Agregado Fino	Agregado Grueso
Módulo de Fineza	Adm.	2.85	-
TMN	Adm.	-	1/2"
Contenido de Absorción	%	1.80	1.10
Contenido de humedad	%	0.40	3.40
Peso específico de Seco de Masa	kg/m <sup>3</sup>	2617	2677
Peso unitario Suelto Seco	kg/m <sup>3</sup>	1620	1321
Peso unitario Compactado Seco	kg/m <sup>3</sup>	1802	1482

Fuente: elaboración propia

**Descripción:** La tabla N°3 los resultados nos muestran que son de óptimas condiciones para elaborar diseño de mezcla



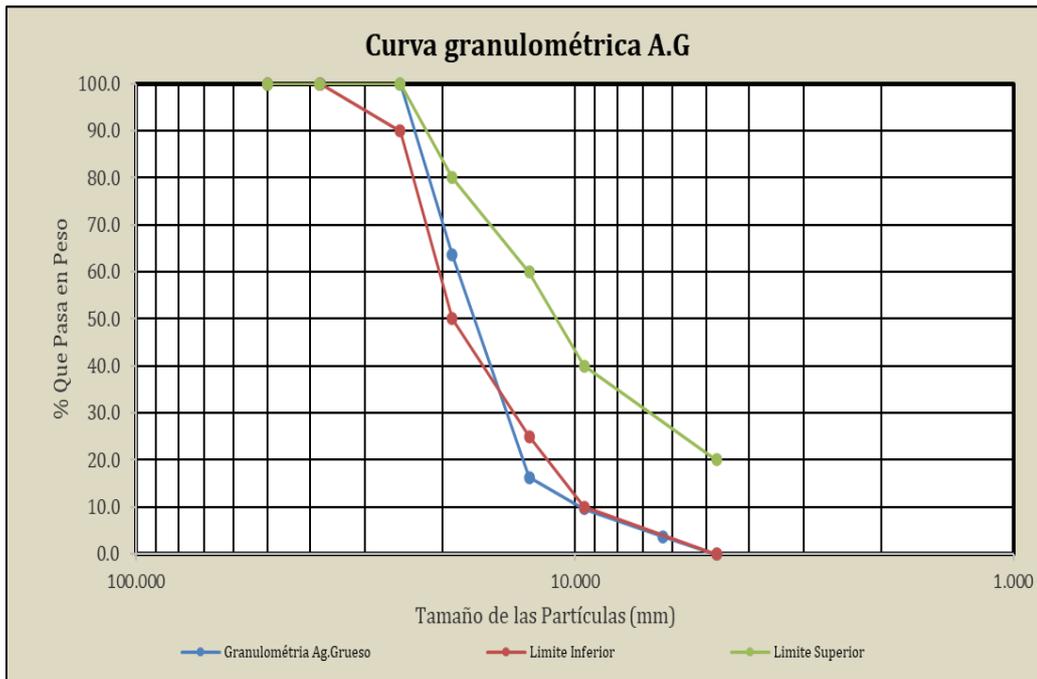


Figura 3. Curva granulométrica del agregado grueso

Fuente: elaboración propia

**Descripción:** La grafica refleja que el agregado grueso refleja la buena distribución ya que está dentro de los parámetros de línea superior e inferior.

Se diseño una mezcla de concreto  $f'c=280$  kg/cm<sup>2</sup>, incorporando diferentes porcentajes de nylon y politereftalato de etileno al 0%, 5%, 7%, y 9%; además se determinaron el peso unitario y el asentamiento de cada mezcla.

- La mezcla se dosifico siguiendo el método A.C.I. 211. Los resultados se muestran en las tablas adjuntas.

**Tabla 4.** Diseño de mezcla con adiciones

CANTIDAD DE MATERIALES POR METRO CÚBICO						
Material	Und.	Concreto Patrón	C.P.+ 5% Politeref. de Etileno + 5% F. Nylon	C.P.+ 7% Politeref. de Etileno + 7% F. Nylon	C.P.+ 9% Politeref. de Etileno + 9% F. Nylon	Tipo
Cemento	kg/m3	473	473	473	473	Pacasmayo Tipo I
A. fino		773	773	773	773	La Victoria
A. grueso		830	830	830	830	La Victoria
Nylon		-	23	32	41	De la zona
Politeref. de Etileno	Kg/m3	-	23	32	41	De la zona
Agua	L	217	217	217	217	Potable de la zona

Fuente: elaboración propia

**Descripción:** Mezclas de concreto con variaciones en el contenido de fibra.

- Determinación de las características frescas de los concretos.

**Tabla 5.** Determinación del peso y consistencia.

Muestra	% Nylon	% Politeref. de Etileno	Peso unitario	Slump (cm)	Variación de Slump (cm)
f'c=280kg/cm2	0 %	0.00%	2358.10	10.16	0.00
f'c=280 + Nylon + Politeref. de Etileno	5 %	5.00%	2364.65	10.00	0.16
f'c=280 + Nylon + Politeref. de Etileno	7 %	7.00%	2367.92	9.50	0.66
f'c=280 + Nylon + Politeref. de Etileno	9 %	9.00%	2371.19	9.00	1.16

Fuente: elaboración propia

**Descripción:** Variación del peso y consistencia de las mezclas.

Se muestran las gráficas que comparan la adición de Nylon y Politereftalato de Etileno en la resistencia a la compresión del concreto  $f'c=280\text{kg/cm}^2$ .

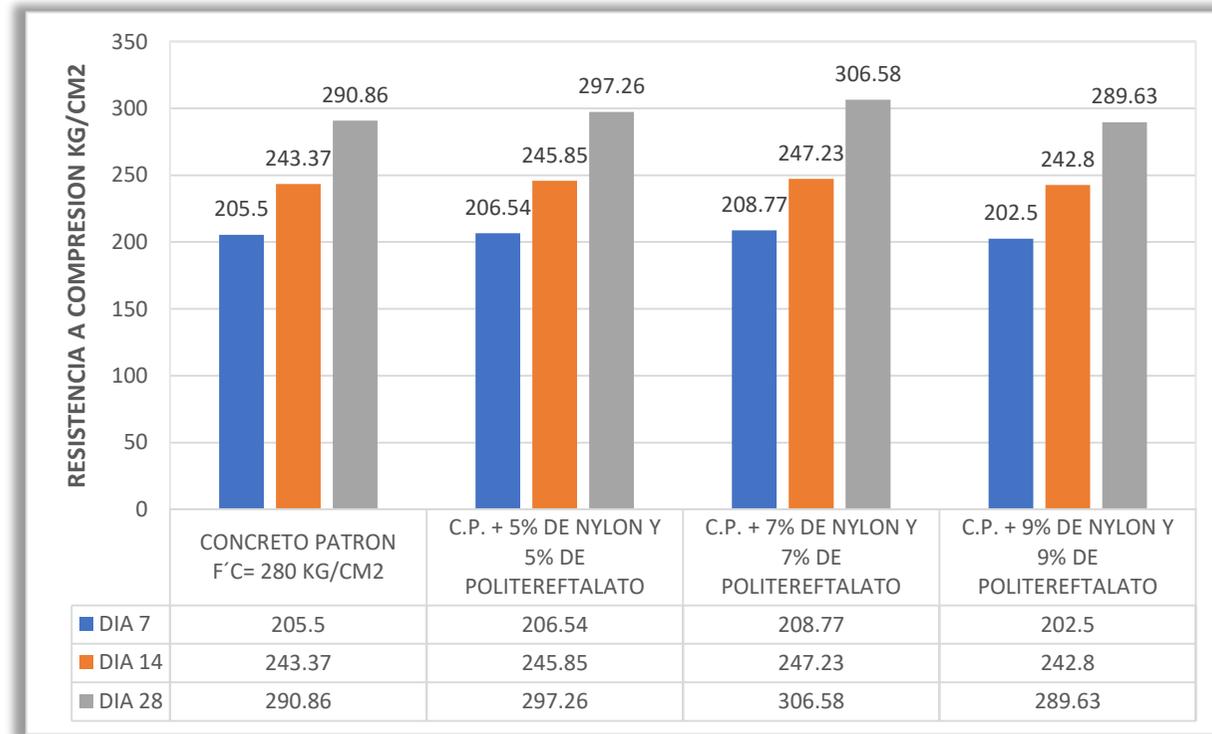


Figura 4. Tabla comparativa (kg/cm<sup>2</sup>) compresión

Fuente: elaboración propia

**Descripción:** El gráfico N°4 muestra como la resistencia a la compresión del concreto varia al agregar diferentes porcentajes de nylon y politereftalato de etileno.

Los gráficos muestran como la adición de nylon y de politereftalato de etileno afecta a la resistencia a la flexión del concreto.

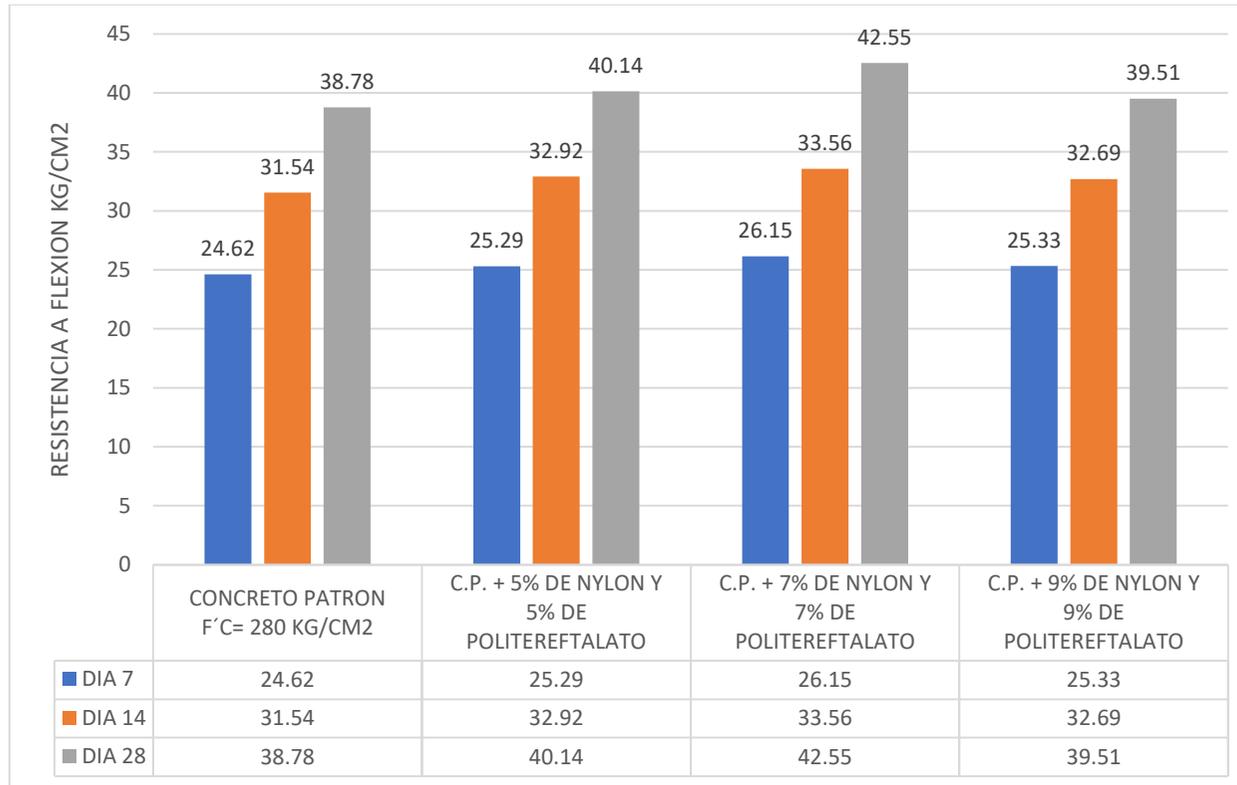


Figura 5. Cuadro comparativo (kg/cm2) flexión

Fuente: elaboración propia

**Descripción:** El gráfico N°5 muestra como cambia la resistencia a flexión del concreto al agregar diferentes porcentajes de Nylon y Politereftalato de Etileno.

## V. DISCUSIÓN

El uso de materiales reciclados y aditivos en la industria del concreto ha tomado relevancia a lo largo de los últimos años con el fin de proteger y preservar recursos no renovables y gestionar los residuos de manera sostenible. Tayebi (2021) y Supriya et al. (2023) comparten un enfoque similar en sus investigaciones, al analizar las mejoras del concreto con el uso de nylon.

En el estudio de Tayebi (2021), se analizó el reciclaje de desechos de nylon como sustituto de los áridos en el concreto, combinando gránulos de nylon reciclado y zeolita natural. Este trabajo es importante ya que aparte de dar una alternativa a la eliminación de residuos busca obtener concretos con características mejoradas. La adición de zeolita natural demostró mejorar la resistencia y rigidez del concreto, mientras que el nylon añade optimización en la flexión, especialmente a altas temperaturas debido a su capacidad de fundirse y actuar como agente de sujeción.

Por otro lado, Supriya et al. (2023) se centraron en la adición de fibras GUJCON-CRF Nylon 6 como refuerzo en el hormigón para mejorar su ductilidad y resistencia a la tracción, mitigando el agrietamiento por contracción plástica. La base de este enfoque es en nylon 6 y se demostró que cantidades específicas de esta fibra pueden aumentar significativamente la capacidad de carga del concreto, con una mejora del 16,8% y 36,59% con respecto a su capacidad para soportar cargas de compresión y flexión.

Por lo tanto, en la presente tesis en su primer objetivo se determinaron los atributos físicos de los agregados fino y grueso empleados en mezclas de concreto. El Módulo de Fineza muestra que el tamaño de las partículas del agregado fino es mediano con un valor de 2.85, teniendo un tamaño máximo nominal de 1/2 pulgada para el agregado grueso. Los agregados muestran diferencias en su capacidad de absorción y contenido de humedad, con el agregado fino absorbiendo más agua (1.80%) que el

grueso (1.10%), pero el grueso contiene más humedad (3.40%) en comparación con el fino (0.40%).

En cuanto al peso, el agregado grueso es ligeramente más denso en su estado seco con 2677 kg/m<sup>3</sup> frente a los 2617 kg/m<sup>3</sup> del fino. Sin embargo, en estado suelto, el agregado fino pesa más (1620 kg/m<sup>3</sup>) que el grueso (1321 kg/m<sup>3</sup>). Al compactarlos, ambos aumentan su peso por unidad de volumen, siendo el fino más pesado con 1802 kg/m<sup>3</sup> comparado con los 1482 kg/m<sup>3</sup> del agregado grueso. Estos datos son cruciales para diseñar mezclas de concreto equilibradas y eficientes.

Alejos (2020) y Camacho (2022) realizaron investigaciones relacionadas con la adición de distintos materiales para mejorar sus características. Alejos centró su estudio en el refuerzo de nylon y fibras metálicas para vigas de concreto 210 kg/cm<sup>2</sup>. Su principal objetivo fue aumentar la disipación de energía y reducir las fallas dúctiles en una aplicación práctica en el colegio Ciro Alegría ubicado en Carabayllo. A través de ensayos a flexión y análisis de tenacidad usando el programa Etabs, Alejos identificó proporciones óptimas de 45 kg/m<sup>3</sup> para la fibra metálica y 0.41% para la fibra de nylon. Estas proporciones lograron mejoras significativas en la resistencia y tenacidad del concreto, aunque con un aumento en los costos. Por otro lado, Camacho (2022) dirigió su investigación hacia la incorporación de resina sintética y fibras de poliamida. La inclusión de estos materiales fue analizada mediante ensayos mecánicos, específicamente a compresión y flexión. Los datos obtenidos por Camacho evidencian que las adiciones propuestas alteran la curva tensión-deformación del concreto, otorgándole mayor ductilidad. Esta característica es particularmente valiosa en el contexto de la ingeniería sísmica. Tras diferentes pruebas, se determinó que un diseño de mezcla que incorpora 1.4% de resinas sintéticas y fibras de poliamida proporciona las mejores características mecánicas al concreto con  $f'c=210$  kg/cm<sup>2</sup>. En el segundo objetivo se realiza la evaluación del diseño de mezcla donde el "Concreto Patrón" no contiene nylon ni PET, y se utiliza como base para comparar con las mezclas que contienen las adiciones mencionadas.

Para todas las mezclas, el cemento (del tipo Pacasmayo Tipo I) se mantiene constante en 473 kg/m<sup>3</sup>. La cantidad de agregado fino (proveniente de La Victoria) se mantiene constante en 773 kg/m<sup>3</sup>.

El agregado grueso (también de La Victoria) se mantiene constante en 830 kg/m<sup>3</sup> en todas las mezclas. El suministro de agua potable de la zona se mantiene estable en 217 litros para cada metro cúbico en todas las mezclas. Se observan cuatro mezclas: una estándar ( $f'c=280\text{kg/cm}^2$ ) sin adiciones y tres con porcentajes crecientes de estos aditivos (5%, 7%, y 9%). El peso unitario del concreto muestra un ligero aumento conforme se incrementan las adiciones, pasando de 2358.10 kg/m<sup>3</sup> para el concreto estándar a 2371.19 kg/m<sup>3</sup> con un 9% de aditivos. En cuanto a la trabajabilidad, medida a través del slump o asentamiento, se evidencia una disminución al añadir los aditivos. Mientras el concreto estándar tiene un slump de 10.16 cm, este valor disminuye progresivamente hasta alcanzar 9.00 cm con el 9% de adición. La columna de "Variación de Slump" detalla la diferencia en el asentamiento en comparación con la muestra estándar, indicando una tendencia decreciente en la trabajabilidad conforme aumenta la dosis de aditivos.

Ellen y Marrufo (2020) e Ingaroca (2021) llevaron a cabo investigaciones relacionadas con la inclusión de fibras de polipropileno, aunque con enfoques distintos. Ellen y Marrufo se centraron en el uso de residuos de polipropileno procedentes de mascarillas desechables, evaluando dosificaciones entre el 0.10% y el 0.20%.

Observaron que, aunque la resistencia a la flexión aumentaba con la dosificación de 0.20%, llegando a 42.09 Kg/cm<sup>2</sup>, la resistencia a compresión era menor y el asentamiento se reducía.

Por otro lado, Ingaroca investigó dosis más altas de fibras de polipropileno (entre 420 y 600 gr/m<sup>3</sup>) en concretos de resistencia  $f'c=280$  kg/cm<sup>2</sup>. Los resultados indicaron que, aunque la resistencia a la compresión aumentaba ligeramente con 520 gr/m<sup>3</sup> de fibra, era la resistencia a la flexión la que experimentaba un aumento significativo, especialmente con 600 gr/m<sup>3</sup>, alcanzando 40.42 kg/cm<sup>2</sup>.

Los dos estudios subrayan el efecto beneficioso de las fibras en la resistencia a la flexión. Sin embargo, advierten que podría haber problemas para trabajar con el material y que la resistencia a la compresión podría disminuir.

Al medir la capacidad del concreto para resistir cargas de compresión y flexión de la presente tesis, al incorporar distintas proporciones de nylon y politereftalato, variando entre el 0%, 5%, 7% y 9%. Los hallazgos revelan que el concreto estándar, sin adiciones, presenta una resistencia a compresión de 205.50 kg/cm<sup>2</sup> en 7 días, 243.37 kg/cm<sup>2</sup> en 14 días y 290.86 kg/cm<sup>2</sup> en 28 días. Con una inclusión del 5% de nylon y politereftalato, estas cifras ascienden a 206.54, 245.85 y 297.26 kg/cm<sup>2</sup> respectivamente. Al aumentar la adición al 7%, se registran resistencias de 208.77, 247.23 y 306.58 kg/cm<sup>2</sup> en el mismo período de tiempo.

No obstante, con una proporción del 9%, se notó una ligera disminución a 202.50, 242.80 y 289.63 kg/cm<sup>2</sup> en esos intervalos. En lo que respecta a la flexión, el concreto base mostró 24.62 kg/cm<sup>2</sup> en 7 días, 31.54 kg/cm<sup>2</sup> en 14 días y 38.78 kg/cm<sup>2</sup> en 28 días. Con la incorporación del 5% de nylon y politereftalato, estas cifras mejoraron a 25.29, 32.92 y 40.14 kg/cm<sup>2</sup>, respectivamente. Finalmente, al integrar el 7% de ambos componentes, se observó un incremento significativo alcanzando 26.15 kg/cm<sup>2</sup> a la semana, 33.56 kg/cm<sup>2</sup> a las dos semanas y 42.55 kg/cm<sup>2</sup> al mes.

Finalmente se determinó que máxima resistencia a la compresión es del 7% de adición de nylon y politereftalato, consiguiendo una resistencia a compresión de 306.58 kg/cm<sup>2</sup> y resistencia a flexión de 42.55 kg/cm<sup>2</sup> en 28 días.

## VI. CONCLUSIONES

Finalmente, las características físicas de los materiales que componen el concreto demuestran la diversidad y complementariedad de los agregados fino y grueso, en el agregado fino, con su módulo de finura de 2.85, presenta una granulometría intermedia, mientras que el agregado grueso tiene partículas de tamaño considerable, llegando hasta 1/2 pulgada. En términos de densidad, el agregado grueso es más denso en su estado seco. Sin embargo, el fino pesa más, ya sea suelto o compactado, estos datos son cruciales para diseñar mezclas de concreto equilibradas y eficientes.

La incorporación de Nylon y Politereftalato de Etileno (PET) en las mezclas de concreto  $f'c$  280 kg/cm<sup>2</sup> tiene un impacto observable en sus propiedades. Al aumentar la dosis de estos aditivos, el peso unitario del concreto tiende a incrementarse ligeramente. Sin embargo, la trabajabilidad, medida a través del asentamiento o Slump, muestra una disminución progresiva con mayores adiciones de Nylon y PET.

El mejor resultado a la compresión es del 7%, se registran resistencias de 208.77, 247.23 y 306.58 y el mejor porcentaje a la resistencia a la flexión se obtiene al añadir el 7% de nylon y 7% de politereftalato de etileno. En este caso, el concreto alcanza una resistencia a la flexión de 26.15 kg/cm<sup>2</sup> a los 7 días, 33.56 kg/cm<sup>2</sup> a los 14 días y 42.55 kg/cm<sup>2</sup> a los 28 días.

En conclusión, la cantidad ideal para alcanzar la resistencia deseada a compresión y flexión en el concreto  $f'c=280$ kg/cm<sup>2</sup> es con una adición del 7% de nylon y politereftalato. Esta combinación destaca como una de las más efectivas para potenciar las propiedades del concreto en Chiclayo.

## **VII. RECOMENDACIONES**

Se recomienda llevar a cabo pruebas preliminares al incorporar nylon y politereftalato de etileno. Estas pruebas permitirían identificar las proporciones óptimas de cada componente para garantizar que se alcance las resistencias deseadas. Además, se recomienda considerar la variabilidad en las fuentes de agregados, ya que las diferencias regionales o de proveedores pueden impactar en las características finales del concreto producido en Chiclayo en 2023.

Se recomienda proporcionar características beneficiosas al concreto, es esencial equilibrar las cantidades para no comprometer su trabajabilidad durante la colocación dentro del diseño de mezcla.

Se recomienda, una vez identificada la proporción de nylon y politereftalato que ofrezca la mejor resistencia a compresión y flexión, esta mezcla se adopte para futuras aplicaciones en proyectos de construcción en Chiclayo, siempre y cuando se cumplan otros parámetros de calidad y seguridad.

Se sugiere mantener una investigación continua en este ámbito. Los materiales y técnicas evolucionan, y es posible que con el tiempo surjan nuevos métodos o materiales que puedan mejorar aún más la resistencia del concreto. Además, la monitorización a largo plazo de las estructuras construidas con estas mezclas proporcionará datos valiosos sobre la durabilidad real y el comportamiento del material bajo diferentes condiciones ambientales en Chiclayo.

## REFERENCIAS

Safety roads: the analysis of driving behaviour and the effects on the infrastructural design por Ennia Mariapaola Acerra [et al]. *Transportation Research Procedia* [en línea]. 2023, vol. 69, pp. 336-343. [Fecha de consulta: 10 de octubre de 2023]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352146523001904>. ISSN 2352-1465

Influence of nylon fibers recycled from the scrap brushes on the properties of concrete: Valorization of plastic waste in concrete por Muhammad Ahmad Farooq [et al]. *Case Studies in Construction Materials* [en línea]. 2022, vol. 16. [Fecha de consulta: 12 de octubre de 2023]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2214509522002212>. ISSN 2214-5095

ALEJOS, Ylenia. Adición de fibras metálicas y de nylon en vigas de concreto  $f'c = 210$  kg/cm<sup>2</sup> para determinar la capacidad de disipación de energía, colegio Ciro Alegría, Carabayllo – 2019. Tesis (Ingeniero Civil). Lima: Universidad Cesar Vallejo, 2020. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/62067>

ALKHAWAJA, Ala'a y VAROUGA, Ibrahim. Risks management of infrastructure line services and their impact on the financial costs of road projects in Jordan. *Measurement: Sensors* [en línea]. Febrero 2023, vol. 25. [Fecha de consulta: 12 de octubre de 2023]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2665917422002811>. ISSN 2665-9174

The effect of enterprise risk management competencies on students' perceptions of their work readiness por Marcelo Werneck Barbosa [et al]. *International Journal of Management Education* [en línea]. 2022, vol. 20, no. 2. [Fecha de consulta: 16 de noviembre de 2023]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1472811722000404>. ISSN 1472-8117

Morteros Geopolimericos Reforzados Con Fibras De Carbono Basados en Un Sistema Binario De Un Subproducto Industrial por Susan Bernal [et al]. *Suplemento de la Revista Latinoamericana de Metalurgia y Materiales* [en línea]. 2009, S1. pp. 587-592. [Fecha de consulta: 01 de noviembre de 2023]. Disponible en: <https://www.researchgate.net/publication/229027365>. ISSN 2290-2736

CAETANO, Hugo, RODRIGUEZ, Paulo y PIMIENTA, Pierre. Flexural strength at high temperatures of a high strength steel and polypropylene fibre concrete. *Construction and Building Materials* [en línea]. 2019, vol. 227. [Fecha de consulta: 01 de noviembre de 2023]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0950061819321397>. ISSN 0950-0618

CAMACHO, Julio. Efecto de resinas sintéticas y fibras de poliamida en la resistencia a compresión y flexión del concreto  $f'_c=210$  kg/cm<sup>2</sup>. Tesis (Ingeniero Civil). Trujillo: Universidad Cesar Vallejo, 2022. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/104357>

CARTWRIGHT, Anna, CARTWRIGHT, Edward y EDUN, Esther. Cascading information on best practice: Cyber security risk management in UK micro and small businesses and the role of IT companies. *Computers and Security* [en línea]. 2023, vol. 131. [Fecha de consulta: 04 de julio de 2023]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0167404823001980>. ISSN 0167-4048

CEDERGREN, Alexander, HASSEL, Henrik y TEHLER, Henrik. Tracking the implementation of a risk management process in a public sector organisation – A longitudinal study. *International Journal of Disaster Risk Reduction* [en línea]. 2022, vol. 81. [Fecha de consulta: 14 de julio de 2023]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212420922004769>. ISSN 2212-4209

COAVAS, Aldair y SEGRERA, Valeria del Carmen. Estudio del comportamiento mecánico del concreto con adición de fibras de politereftalato de Etileno (PET). Tesis (Ingeniero Civil). Cartagena: Universidad de Cartagena, 2020. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.57799/11227/7698>

ELLEN, Angel y MARRUFO, Merlin. Evaluación de las propiedades físico-mecánicas del concreto 210 kg/cm<sup>2</sup> adicionando residuos de polipropileno de mascarillas descartables. Tesis (Ingeniero Civil). Trujillo: Universidad Cesar Vallejo, 2023. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/122942>

GUTIERREZ, Edwin y FRANCO, Alberto. Evaluación de las Propiedades Físico Mecánicas del Concreto  $f'_c=210$  kgf/cm<sup>2</sup> con Residuo Plástico PVC en Pavimentos Rígidos. Tesis (Ingeniero Civil). Lima: Universidad Cesar Vallejo, 2022. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/98693>

A coupled SBFETI-BDEs method for solving 2D static and dynamic contact problem with friction por Hangduo Gao [et al]. Engineering Analysis with Boundary Elements [en línea]. 2023, vol. 155, pp. 351-370. [Fecha de consulta: 09 de Agosto de 2023]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0955799723003351>. ISSN 0955-7997

Development of Korea Airport Pavement Condition Index for Panel Rating por Nam Hyun Cho [et al]. Applied Sciences (Switzerland) [en línea]. 2022, vol. 12, no. 16. [Fecha de consulta: 12 de junio de 2023]. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/app12168320>. ISSN 2076-3417

INGAROCA, Jiban. Análisis del comportamiento de las propiedades plásticas y mecánicas del concreto adicionado con fibras de polipropileno, empleado en el pavimento rígido de la Av. Nicolas Ayllón Del Km 0+000 Al Km 0+100. Tesis (Ingeniero Civil). Junin: Universidad Peruana del Centro, 2021. Disponible en: <http://hdl.handle.net/20.500.14127/267>

Kinematic-based landslide risk management for the Sichuan- Tibet Grid Interconnection Project (STGIP) in China por Hengxing Lan [et al]. Engineering Geology [en línea]. 2022, vol. 308. [Fecha de consulta: 05 de noviembre de 2023]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0013795222003088>. ISSN 0013-7952

MENG, Chen, ZHONG, Hui y MINGZHONG. Flexural fatigue behaviour of recycled tyre polymer fibre reinforced concrete. Cement and Concrete Composites [en línea]. 2020, vol. 105. [Fecha de consulta: 22 de julio 2023]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0958946519312843>. ISSN 0958-9465

NEIRA, Andres. Efecto de la mezcla de micro-fibras y macro-fibras poliméricas en el comportamiento a flexión y compresión del UHPFRC. Tesis (Magister en Ingeniería Civil) Colombia: Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito, 2020. Disponible en: <https://repositorio.escuelaing.edu.co/handle/001/1240>

NEMATZADEH, Mahdi, MAGHFERAT, Alireza y ZADEH, Morteza. Mechanical properties and durability of compressed nylon aggregate concrete reinforced with Forta-Ferro fiber: Experiments and optimization. Journal of Building Engineering [en línea]. 2021, vol. 41. [Fecha de consulta: 22 de julio 2023]. Disponible en:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S235271022100629X>. ISSN 2352-7102

NGUYEN, Quang y DANG, Van. The impact of risk governance structure on bank risk management effectiveness: evidence from ASEAN countries. *Heliyon* [en línea]. 2022, vol. 8, no. 10. [Fecha de consulta: 24 de Agosto 2023]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S240584402202480X>. ISSN 2405-8440

OKUDAN, Ozan, BUDAYAN, Cenk y DIKMEN, Irem. A knowledge-based risk management tool for construction projects using case-based reasoning. *Expert Systems with Applications* [en línea]. 2021, vol. 173. [Fecha de consulta: 24 de Agosto 2023]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0957417421002177?via%3Dihub>. ISSN 0957-4174

QUISPILLO, Kevin. Análisis comparativo de la respuesta estructural y del nivel de desempeño de una edificación de hormigón armado, considerando dos opciones base rígida e interacción suelo - estructura. Tesis (Ingeniería Civil). Ecuador: Universidad Técnica de Ambato, 2022. Disponible en: <https://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/34107>

REHMAN, Attique, SAQID, Muhammad y FAROOQ, Sami. Manufacturing planning and control driven supply chain risk management: A dynamic capability perspective. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review* [en línea]. 2022, vol. 167. [Fecha de consulta: 21 de Agosto 2023]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1366554522003106>. ISSN 1366-5545

Barriers and ways forward to climate risk management against indirect effects of natural disasters: A case study on flood risk in Austria por Reiter Karina [et al]. *Climate Risk Management* [en línea]. 2022, vol. 36. [Fecha de consulta: 20 de Agosto 2023]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212096322000389>. ISSN 2212-0963

ROJO, Jossue. Estudio comparativo de la resistencia a la compresión del concreto elaborado con residuos de PVC y concreto convencional en una losa de pavimentos rígido en la obra mejoramiento integral de los servicios de transitabilidad vehicular y peatonal en las calles principales y secundarias de la APV Pata Pata-distrito de San Jerónimo-Cusco. Tesis (Ingeniería Civil). Cusco. Universidad Continental, 2021.

Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12394/12424>.

The risk management tools ' role for urban infrastructure resilience building. Ruane Fernandes de Magalhaes [et al]. Urban Climate [en línea]. 2022, vol. 46. [Fecha de consulta: 15 de Agosto 2023]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2212095522002140>. ISSN 2212-0955

Los efectos de las fibras de polipropileno en las propiedades de las estructuras de hormigón armado por Saeid Kakooei [et al]. Construction and Building Materials [en línea], 2012 vol. 27, no. 1. [Fecha de consulta: 19 de Agosto 2023]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0950061811004478>. ISSN 0950-0618

SALDAÑA, Marcos. Efecto de la fibra de policloruro de vinilo reciclado sobre la resistencia a compresión y eflorescencia del ladrillo de concreto. Tesis (Ingeniero Civil). Trujillo: Universidad Cesar Vallejo, 2021. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/88709>

SENTHIL, J y MUTHUKANNAN, M. Development of lean construction supply chain risk management based on enhanced neural network. Materials Today: Proceedings [en línea]. 2022, vol. 56, no. 4. pp. 1752-1757. [Fecha de consulta: 20 de Agosto 2023]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2214785321069637>. ISSN 2214-7853

Understanding and improving nature-related educational ecosystem services in urban green spaces: Evidence from app-aided plant identification spatial-hotspots por Shi Xiaoxiao [et al]. Ecological Indicators [en línea]. 2023, vol. 151. [Fecha de consulta: 26 de Agosto 2023]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1470160X23004740>. ISSN 1470-160X

Roughness-controlled cell-surface interactions mediate early biofilm development in drinking water systems por Cai Yinnuo [et al]. Journal of Environmental Chemical Engineering [en línea]. 2023, vol. 11, no. 3. [Fecha de consulta: 26 de Agosto 2023]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2213343723008400>. ISSN 2213-3437

SIVAKUMAR, Senthilkumar. A novel Integrated Risk Management Method for Airport operations. *Journal of Air Transport Management* [en línea]. 2022, vol. 105. [Fecha de consulta: 03 de septiembre 2023]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0969699722001156>. ISSN 0969-6997

SPLICHALOVA, Alena y FLYNNOVA, Lucie. Indicator Approach to the Failure of Critical Road Transportation Infrastructure Elements. *Transportation Research Procedia* [en línea]. 2021, vol. 55, pp. 1767-1774. [Fecha de consulta: 06 de septiembre 2023]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352146521005895>. ISSN 2352-1465

SINGH, Supriya, PAHSHA, Eashan y KALLA, Pawan. Investigations on GUJCON-CRF Nylon 6 fiber based cement concrete for pavement. *Materials Today: Proceedings* [en línea]. 2023. [Fecha de consulta: 06 de septiembre 2023]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2214785323010684>. ISSN 2214-7853

TAYEBI, Morteza y NEMATZADEH, Mahdi. Post-fire flexural behavior and microstructure of concrete reinforced with steel fibers with recycled nylon granules and zeolite replacement. *Structures* [en línea]. 2021, Vol. 33, pp. 2301-2316. [Fecha de consulta: 10 de septiembre 2023]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2352012421004835>. ISSN: 2352-0124

VASQUEZ, Yerson. Desempeño de mezclas asfálticas en caliente con adición de polietileno de tereftalato. Tesis (Ingeniero Civil). Pimentel: Universidad Señor de Sipan, 2023. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12802/11068>

Static and fatigue flexural performance of ultra-high performance fiber reinforced concrete slabs por Wang Yan [et al]. *Engineering Structures* [en línea]. 2021, vol. 231. [Fecha de consulta: 18 de septiembre 2023]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0141029620343297>. ISSN 0141-0296

Effects of Glucose and Coagulant on the Structure and Properties of Regenerated Cellulose Fibers por Jia Wei [et al]. *Biomacromolecules* [en línea]. 2023, vol. 24, no. 4, pp. 1810-1818. [Fecha de consulta: 18 de septiembre 2023]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/org/science/article/abs/pii/S1525779723002039>. ISSN

1525-7797

ZHONGTIAN, Li y JIA, Jing. Risk management committees and readability of risk management disclosure. *Journal of Contemporary Accounting and Economics* [en línea]. 2022, vol. 18, no. 3. [Fecha de consulta: 28 de septiembre 2023]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1815566922000315>. ISSN 1815-5669

## ANEXOS

### Anexo 1. Matriz de operacionalización de variable

Variables De Estudio	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensión	Indicador	Escala De Medición
Adicción de Nylon y Politereftalato De Etileno	Se refiere a la incorporación de estas dos fibras sintéticas, comúnmente usadas en la industria textil y de envases respectivamente, a otros materiales o compuestos con el fin de modificar o mejorar sus propiedades. Estas adiciones pueden influir en características como la resistencia, durabilidad o flexibilidad del material resultante (Vásquez 2023).	Se define el Nylon y Politereftalato de Etileno como la incorporación de adiciones en los porcentajes de 0%, 5%, 7% y 9%, con el fin de evaluar sus propiedades físicas y mecánicas construidas (Saldaña 2020)	Adiciones de Politereftalato de Etileno y nylon	0%, 5%, 7% y 9%	Razón
			Caracterización de los agregados fino y grueso	Peso unitario suelto húmedo Peso unitario suelto seco Peso unitario compactado húmedo y seco Contenido de humedad Peso específico en masa Módulo de fineza	Razón
Resistencia a la Compresión y flexión $f'c=280$ kg/cm	La resistencia a la compresión y flexión del concreto refleja su habilidad para soportar fuerzas hasta un límite de 280 kg/cm <sup>2</sup> . Este parámetro es crucial en el ámbito de la construcción, determinando la aptitud del concreto para resistir cargas y tensiones en implementaciones estructurales. Es una medida esencial para garantizar la durabilidad y seguridad de las infraestructuras (Caetano et al. 2019).	La resistencia a la compresión y flexión será evaluada por el diseño de mezcla de 280 kg/cm <sup>2</sup> y las propiedades mecánicas del concreto a los 7, 14 y 28 días.	Diseño de mezcla 280 kg/cm <sup>2</sup>	Agregado grueso Agregado fino Cemento tipo I	Razón
			Propiedades mecánicas del concreto endurecido	Resistencia a la compresión (moldes prismáticos y cilíndricos)	Razón
				Trabajabilidad	
				Curado a los 7, 14 y 28 días	Razón
			Trabajabilidad	Razón	
			Curado a los 7, 14 y 28 días	Razón	

Fuente: elaboración propia.



Engineering and Construction S.A.C.  
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

## **ESTUDIO DE DISEÑO DE MEZCLA MÉTODO ACI 211 PARA EL PROYECTO:**

“Análisis de la resistencia a compresión y flexión del concreto  $f'c=280\text{kg/cm}^2$  adicionando nylon y politereftalato de etileno, Chiclayo – 2023”

**SOLICITADO:** CÓRDOVA RIVERA JOEL ÁNGEL

**UBICACIÓN:** CIUDAD DE CHICLAYO

**RESPONSABLE:** ING. ANGELA VIVIANA VILLANUEVA ALCALDE

**OCTUBRE, 2023**



Engineering and Construction S.A.C.  
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

SERVICIOS TÉCNICOS PROFESIONALES DE MECÁNICA DE  
SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES

## INDICE

1. GENERALIDADES .....	3
1.1 OBJETIVO DEL ESTUDIO .....	3
1.2 UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO .....	3
2. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ÁREA ESTUDIADA .....	3
3. LISTADOS DE NORMAS UTILIZADAS .....	4
3.1 ENSAYOS DE LABORATORIO ESTÁNDAR .....	4
4. PROTOCOLO DE INVESTIGACIÓN .....	4
5. PARÁMETROS DE DISEÑO F'C 280 KG/CM <sup>2</sup> .....	4
6. RESULTADOS DE DISEÑO .....	5
7. CONCLUSIONES .....	7
8. RECOMENDACIONES .....	8

# F&M

Engineering and Construction S.A.C.  
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

  
ANGÉLICA VIVIANA VILLANUEVA ALCALDE  
INGENIERA CIVIL  
REG. CIP. 232424



Calle Coricancha S/N Mz. C Lote 11 -  
Sector Pueblo Libre - Jaén -  
Cajamarca



941915761  
949327495



[fmengineeringsac@gmail.com](mailto:fmengineeringsac@gmail.com)



N°00146584  
N°00146585



Iso 9001:2015



Engineering and Construction S.A.C.  
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

SERVICIOS TÉCNICOS PROFESIONALES DE MECÁNICA DE  
SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES

## 1. GENERALIDADES

### 1.1 OBJETIVO DEL ESTUDIO

El presente Informe Técnico tiene como objetivo el diseño de mezcla de concreto, un patrón por el método del comité 211 del ACI para resistencia 280 kg/cm<sup>2</sup> y diseños adicionales con incorporación de Nylon y Politereftalato de etileno al 5%, 7% y 9% para el proyecto: "Análisis de la resistencia a compresión y flexión del concreto  $f_c=280\text{kg/cm}^2$  adicionando nylon y politereftalato de etileno, Chiclayo - 2023"

### 1.2 UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.

El siguiente Estudio de Agregados, fue desarrollado en concordancia con las siguientes normas:

A. Método del comité 211 del ACI.

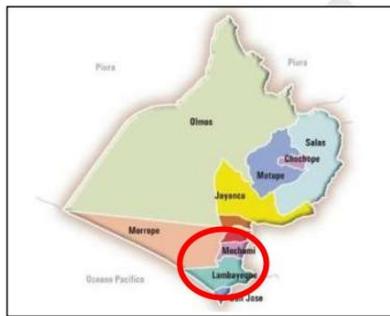


Fig.1: Provincia de Lambayeque y sus Distritos.



IMG. 02: Departamento Lambayeque y sus Provincias

## 2. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ÁREA ESTUDIADA

<b>CANTERA:</b>	LA VICTORIA
<b>UBICACIÓN:</b>	CHICLAYO
<b>PROPIETARIO:</b>	-

ANGÉLICA VIVIANA VILLANUEVA ALCALDE  
INGENIERA CIVIL  
REG. CIP. 232424



Calle Coricancha S/N Mz. C Lote 11 -  
Sector Pueblo Libre - Jaén -  
Cajamarca



941915761  
949327495



[fmengineeringsac@gmail.com](mailto:fmengineeringsac@gmail.com)



N°00146584

N°00146585



Iso 9001:2015

### 3. LISTADOS DE NORMAS UTILIZADAS

#### 3.1 ENSAYOS DE LABORATORIO ESTÁNDAR

- ✓ NTP 400.012: Agregados. Análisis granulométrico del agregado fino y grueso.
- ✓ NTP 339.185: Agregados. Método de ensayo normalizado para contenido de humedad total evaporable de agregados finos y gruesos por secado.
- ✓ NTP 400.021. Agregados. Método de ensayo normalizado para peso específico y absorción del agregado fino y grueso.
- ✓ NTP 400.017. Agregados. Método de ensayo normalizado para peso unitario suelto y compactado del agregado fino y grueso.
- ✓ NTP 339.046. Ensayo de densidad de peso unitario.
- ✓ NTP 339. 035. Ensayo para la medición del asentamiento del hormigón con el cono de Abrams.
- ✓ NTP 339. 034. Ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto, en muestras cilíndricas.

#### 4. PROTOCOLO DE INVESTIGACIÓN

En esta etapa se ha realizado el procedimiento para la extracción de muestras representativas del material de cantera, mediante los métodos señalados en las normas técnicas peruanas vigentes.

#### 5. PARÁMETROS DE DISEÑO F'C 280 KG/CM2

##### 5.1 Resistencia de diseño de un patrón f'c 280 kg/cm2.

Características	Cantidades	Und
Resistencia (f'c):	280	kg/cm2
Relación agua cemento (A/C):	0.46	Adimensional
Agua de mezclado:	217	lt/m3
Contenido de aire atrapado (%A):	2.5	%
Factor cemento (F.C):	11.1	bol/m3
Contenido de agregado grueso (A.G):	830	kg/m3
Contenido de agregado fino (A.F):	773	kg/m3

  
 ANGEELA VIVIANA VILLANUEVA ALCALDE  
 INGENIERA CIVIL  
 REG. CIP. 232424



Calle Coricancha S/N Mz. C Lote 11 -  
Sector Pueblo Libre - Jaén -  
Cajamarca



941915761  
949327495



[fmengineeringnac@gmail.com](mailto:fmengineeringnac@gmail.com)



N°00146584  
N°00146585



Iso 9001:2015

**5.2 Resistencia de diseño de un patrón f'c 280 kg/cm<sup>2</sup> más adición de Nylon y Politereftalato de etileno al 5%, 7% y 9%.**

Cantidades por m <sup>3</sup>				
CARACTERISTICAS	UND	Al 5%	Al 7%	Al 9%
Resistencia (f'c):	kg/cm <sup>2</sup>	280	280	280
Relación agua cemento (A/C):	Adimensional	0.46	0.46	0.46
Agua de mezclado:	lt/m <sup>3</sup>	217	217	217
Contenido de aire atrapado (%A):	%	2.5	2.5	2.5
Factor cemento (F.C):	bol/m <sup>3</sup>	11.1	11.1	11.1
Contenido de agregado grueso (A.G):	kg/m <sup>3</sup>	830	830	830
Contenido de agregado fino (A.F):	kg/m <sup>3</sup>	773	773	773
Contenido de Nylon(N)	kg/m <sup>3</sup>	23	32	41
Contenido Politereftalato etileno(P)	kg/m <sup>3</sup>	23	32	41

**6. RESULTADOS DE DISEÑO**

**6.1 Resumen de resultado de las proporciones en peso y volumen del concreto patrón más adiciones.**

PARA:	Proporción en:	C	A.F	A.G	Adición	Agua
Concreto Patrón	Peso:	1	1.63	1.76	.....	19.5
	Volumen:	1	1.52	2.00	.....	19.5
CP+5% Nylon + 5% Politereftalato de etileno	Peso:	1	1.63	1.76	0.048	19.5
	Volumen:	1	1.52	2.00	0.044	19.5
CP+7% Nylon + 7% Politereftalato de etileno	Peso:	1	1.63	1.76	0.067	19.5
	Volumen:	1	1.52	2.00	0.062	19.5
CP+9% Nylon + 9% Politereftalato de etileno	Peso:	1	1.63	1.76	0.086	19.5
	Volumen:	1	1.52	2.00	0.080	19.5

  
**ANGELA VIVIANA VILLANUEVA ALCALDE**  
**INGENIERA CIVIL**  
**REG. CIP. 232424**



Calle Coricancha S/N Mz. C Lote 11 -  
Sector Pueblo Libre - Jaén -  
Cajamarca



941915761  
949327495



[fmengineeringsac@gmail.com](mailto:fmengineeringsac@gmail.com)



N°00146584  
N°00146585



Iso 9001:2015



Engineering and Construction S.A.C.  
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

SERVICIOS TÉCNICOS PROFESIONALES DE MECÁNICA DE  
SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES

### 6.2 RESUMEN DEL ENSAYO DEL PESO UNITARIO (Kg/m<sup>3</sup>).

Muestra	%	Peso Unitario
f'c=280kg/cm <sup>2</sup>	0%	2358.10
f'c=280kg/cm <sup>2</sup> +Nylon + Politereftalato de etileno	5%	2364.65
f'c=280kg/cm <sup>2</sup> +Nylon + Politereftalato de etileno	7%	2367.92
f'c=280kg/cm <sup>2</sup> +Nylon + Politereftalato de etileno	9%	2371.19

### 6.3 RESUMEN DEL ENSAYO DEL SLUMP (Cm).

Muestra	%	SLUMP (cm)	VARIACIÓN DE SLUMP (cm)
f'c=280kg/cm <sup>2</sup>	0%	10.16	0.00
f'c=280kg/cm <sup>2</sup> +Nylon + Politereftalato de etileno	5%	10.00	0.16
f'c=280kg/cm <sup>2</sup> +Nylon + Politereftalato de etileno	7%	9.90	0.66
f'c=280kg/cm <sup>2</sup> +Nylon + Politereftalato de etileno	9%	9.50	1.16

### 6.4 RESUMEN DEL ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO EN %.

Muestra /Días	7 días	14 días	28 días
Concreto Patrón f'c=280 kg/cm <sup>2</sup>	73.39%	86.92%	103.88%
f'c=280kg/cm <sup>2</sup> +5% Nylon + 5% Politereftalato de etileno	73.76%	87.80%	106.16%
f'c=280kg/cm <sup>2</sup> +7% Nylon + 7% Politereftalato de etileno	74.56%	88.30%	109.49%
f'c=280kg/cm <sup>2</sup> +9% Nylon +9% Politereftalato de etileno	72.32%	86.71%	103.44%

  
ANGELA VIVIANA VILLANUEVA ALCALDE  
INGENIERA CIVIL  
REG. CIP. 232424



Calle Coricancha S/N Mz. C Lote 11 -  
Sector Pueblo Libre - Jaén -  
Cajamarca



941915761  
949327495



[fmengineeringsac@gmail.com](mailto:fmengineeringsac@gmail.com)



N°00146584  
N°00146585



Iso 9001:2015



Engineering and Construction S.A.C.  
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

SERVICIOS TÉCNICOS PROFESIONALES DE MECÁNICA DE  
SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES

## 6.5 RESUMEN DEL ENSAYO DE RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO EN Kg/cm<sup>2</sup>

Muestra /Días	7 días	14 días	28 días
Concreto Patrón $f'c=280$ kg/cm <sup>2</sup>	24.62	31.54	38.78
$f'c=280$ kg/cm <sup>2</sup> +5% Nylon + 5% Politereftalato de etileno	25.29	32.92	40.14
$f'c=280$ kg/cm <sup>2</sup> +7% Nylon + 7% Politereftalato de etileno	26.15	33.56	42.55
$f'c=280$ kg/cm <sup>2</sup> +9% Nylon +9% Politereftalato de etileno	25.33	32.69	39.51

## 7. CONCLUSIONES

- ✓ El presente Informe Técnico corresponde al diseño de mezcla de concreto por el método del comité 211 del proyecto: "Análisis de la resistencia a compresión y flexión del concreto  $f'c=280$ kg/cm<sup>2</sup> adicionando nylon y politereftalato de etileno, Chiclayo - 2023".
- ✓ La investigación corresponde a ensayos en laboratorio y análisis de resultados. Se extrajeron muestras representativas para verificar las características físicas de los agregados que conformaran la mezcla de concreto.
- ✓ El diseño de mezcla para una resistencia patrón de  $f'c=280$  kg/cm<sup>2</sup> por el método del comité del ACI, y diseños con adiciones de Nylon + politereftalato de etileno al 5%, 7% y 9%.
- ✓ Se realizaron los ensayos de peso unitario y el slump para hacer un comparativo en su comportamiento de acuerdo a la adición Nylon + politereftalato de etileno al 5%, 7% y 9%.
- ✓ Del ensayo de resistencia a la compresión se obtuvo que el concreto de mayor resistencia se obtiene del diseño de un concreto patrón de  $f'c=280$  kg/cm<sup>2</sup> con adición Nylon + politereftalato de etileno al 7%
- ✓ Del ensayo de resistencia a la flexión se obtuvo que el concreto de mayor resistencia se obtiene del diseño de un concreto patrón de  $f'c=280$  kg/cm<sup>2</sup> con adición Nylon + politereftalato de etileno al 7%

  
ANGÉLICA VILLANUEVA, ALCALDE  
INGENIERA CIVIL  
REG. CIP. 232424



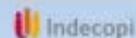
Calle Coricancha S/N Mz. C Lote 11 -  
Sector Pueblo Libre - Jaén -  
Cajamarca



941915761  
949327495



fengineeringssac@gmail.com



N°00146584  
N°00146585



Iso 9001:2015



Engineering and Construction S.A.C.  
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

SERVICIOS TÉCNICOS PROFESIONALES DE MECÁNICA DE  
SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES

- ✓ Los resultados, conclusiones y recomendaciones indicados en el presente informe, deberán ser usados únicamente para el área investigada, no siendo válida la aplicación en otras zonas.

## 8. RECOMENDACIONES

- ✓ Se recomienda tener un especialista en la materia, para la elaboración del mezclado de concreto, a fin de garantizar la homogeneidad del material y a la vez realizar periódicamente los ensayos de laboratorio respectivos con la frecuencia estipulada en las Normas Técnicas Vigentes.
- ✓ Se deberá seguir rigurosamente el control de calidad durante el mezclado de concreto en obra, siguiendo las dosificaciones establecidas en el presente informe. De esta manera se garantizará la resistencia obtenida de acuerdo al diseño.
- ✓ Se recomienda utilizar las fuentes de agua para el humedecimiento del material, que cumplan con el requerimiento mínimo exigido bajo la Norma E-060.

F&M

Engineering and Construction S.A.C.  
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

  
ANGELLA VIVIANA VILLANUEVA ALCALDE  
INGENIERA CIVIL  
REG. CIP. 232424



Calle Coricancha S/N Mz. C Lote 11 -  
Sector Pueblo Libre - Jaén -  
Cajamarca



941915761  
949327495



[fmengineeringsac@gmail.com](mailto:fmengineeringsac@gmail.com)



N°00146584  
N°00146585



Iso 9001:2015



Engineering and Construction S.A.C.  
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

SERVICIOS TÉCNICOS PROFESIONALES DE MECÁNICA DE  
SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES

# ANEXOS

Engineering and Construction S.A.C.  
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

  
ANGÉLICA VIVIANA VILLANUEVA ALCALDE  
INGENIERA CIVIL  
REG. CIP. 232424



Calle Coricancha S/N Mz. C Lote 11 -  
Sector Pueblo Libre - Jaén -  
Cajamarca



941915761  
949327495



[fmengineeringsac@gmail.com](mailto:fmengineeringsac@gmail.com)



N°00146584  
N°00146585



Iso 9001:2015



Engineering and Construction S.A.C.  
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

SERVICIOS TÉCNICOS PROFESIONALES DE MECÁNICA DE  
SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES

# ENSAYOS PARA EL DISEÑO DEL CONCRETO PATRON (280 Kg/Cm<sup>2</sup>)

Engineering and Construction S.A.C.  
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

  
ANGÉLICA VIVIANA VILLANUEVA ALCALDE  
INGENIERA CIVIL  
REG. CIP. 232424



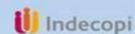
Calle Coricancha S/N Mz. C Lote 11 -  
Sector Pueblo Libre - Jaén -  
Cajamarca



941915761  
949327495



[fmengineeringsac@gmail.com](mailto:fmengineeringsac@gmail.com)



N°00146584  
N°00146585



Iso 9001:2015



Engineering and Construction S.A.C.  
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

SERVICIOS TÉCNICOS PROFESIONALES DE MECÁNICA DE  
SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES

**Proyecto:** "Análisis de la resistencia a compresión y flexión del concreto  $f_c=280\text{kg/cm}^2$  adicionando nylon y politereftalato de etileno, Chiclayo - 2023"  
**Lugar:** Ciudad de Chiclayo  
**Solicitante:** Córdova Rivera Joel Ángel  
**Fecha:** 10/09/2023

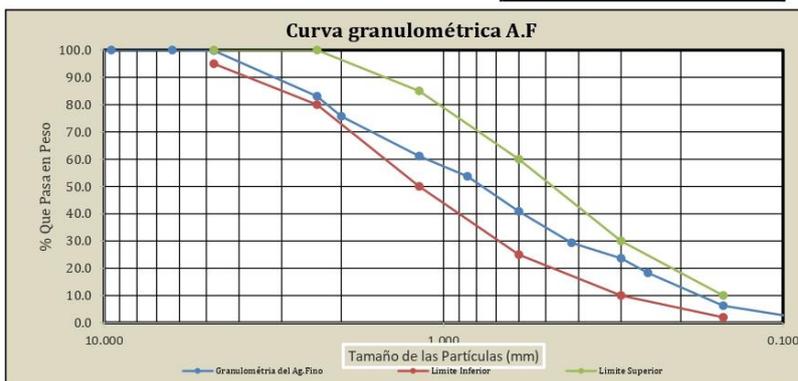
### CERTIFICADO DE ENSAYO:

Análisis granulométrico por tamizado del agregado fino  
Norma ASTM C-136 ó N.T.P. 400.012

**Peso inicial :** 612.2 gr  
**Muestra :** Cantera "La Victoria"

Malla		Peso Retenido	% Retenido	% Acumulado Retenido	% Acumulado Que pasa
Pulg.	(mm.)				
1/2"	12.700	0.00	0.000	0.000	100.0
3/8"	9.520	0.00	0.000	0.000	100.0
1/4"	6.300	0.00	0.000	0.000	100.0
Nº 4	4.750	1.23	0.201	0.201	99.8
Nº 8	2.360	102.56	16.753	16.954	83.0
Nº 10	2.000	45.01	7.352	24.307	75.7
Nº 16	1.180	89.13	14.559	38.866	61.1
Nº 20	0.850	45.76	7.475	46.341	53.7
Nº 30	0.600	78.62	12.843	59.184	40.8
Nº 40	0.420	70.25	11.475	70.659	29.3
Nº 50	0.300	35.00	5.717	76.376	23.6
Nº 60	0.250	32.80	5.358	81.734	18.3
Nº 100	0.150	73.61	12.024	93.758	6.2
Nº 200	0.075	36.44	5.952	99.711	0.3
<b>FONDO</b>		1.77	0.289	100.000	0.0

Módulo de fineza = 2.85  
Abertura de malla de referencia = 1/4"



ANGÉLICA VIVIANA VILLANUEVA ALCALDE  
INGENIERA CIVIL  
REG. CIP. 232424



Calle Coricancha S/N Mz. C Lote 11 -  
Sector Pueblo Libre - Jaén -  
Cajamarca



941915761  
949327495



fmengineering@sac@gmail.com



N°00146584  
N°00146505



Iso 9001:2015



Engineering and Construction S.A.C.  
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

SERVICIOS TÉCNICOS PROFESIONALES DE MECÁNICA DE  
SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES

**Proyecto:** "Análisis de la resistencia a compresión y flexión del concreto  $f_c=280\text{kg/cm}^2$  adicionando nylon y politereftalato de etileno, Chiclayo - 2023"

**Lugar:** Ciudad de Chiclayo

**Solicitante:** Córdova Rivera Joel Ángel

**Fecha:** 10/09/2023

### CERTIFICADO DE ENSAYO:

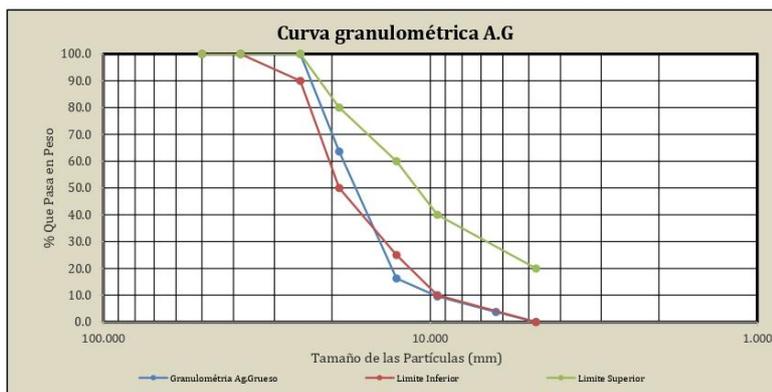
#### Análisis granulométrico por tamizado del agregado grueso

Norma ASTM C-136 ó N.T.P. 400.012

<b>Peso inicial :</b>	1500.0	gr
<b>Muestra :</b>	Cantera "La Victoria"	

Malla		Peso Retenido	% Retenido	% Acumulado Retenido	% Acumulado Que pasa
Pulg.	(mm.)				
2"	50.000	0.00	0.0000	0.000	100.0
1 1/2"	38.000	0.00	0.0000	0.000	100.0
1"	25.000	0.00	0.0000	0.000	100.0
3/4"	19.000	546.0000	36.4000	36.400	63.6
1/2"	12.700	710.0000	47.3333	83.733	16.3
3/8"	9.520	100.0000	6.6667	90.400	9.6
1/4"	6.300	88.0000	5.8667	96.267	3.7
Nº 004	4.750	56.0000	3.7333	100.000	0.0
<b>FONDO</b>		0.00	0.0000	100.000	0.0

Tamaño Máximo = 3/4"  
Tamaño Máximo Nominal = 1/2"



ANGEL YVIRA VILLANUEVA ALCALDE  
INGENIERA CIVIL  
REG. CIP. 232424



Calle Coricancha S/N Mz. C Lote 11 -  
Sector Pueblo Libre - Jaén -  
Cajamarca

941915761  
949327495



fmengineering@gmail.com

Indecopi



Nº00146584  
Nº00146585  
Iso 9001:2015



Engineering and Construction S.A.C.  
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

SERVICIOS TÉCNICOS PROFESIONALES DE MECÁNICA DE  
SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES

**Proyecto:** "Análisis de la resistencia a compresión y flexión del concreto  $f_c=280\text{kg/cm}^2$  adicionando nylon y politereftalato de etileno, Chiclayo - 2023"  
**Lugar:** Ciudad de Chiclayo  
**Solicitante:** Córdova Rivera Joel Ángel  
**Fecha:** 11/09/2023

**CERTIFICADO DE ENSAYO:**  
**Peso unitario suelto y compactado del agregado fino**  
Norma ASTM C-29 ó N.T.P. 400.017

Muestra: **Cantera "La Victoria"**

**1.- PESO UNITARIO SUELTO**

1.- Peso de la muestra suelta + recipiente	(gr.)	7710	7730	7740
2.- Peso del recipiente	(gr.)	2290	2290	2290
3.- Peso de muestra	(gr.)	5420	5440	5450
4.- Constante ó Volumen	(m <sup>3</sup> )	0.0033	0.0033	0.0033
5.- Peso unitario suelto húmedo	(kg/m <sup>3</sup> )	1623	1629	1632
6.- Peso unitario suelto húmedo (Promedio)	(kg/m <sup>3</sup> )	<b>1628</b>		
7.- Peso unitario suelto seco (Promedio)	(kg/m <sup>3</sup> )	<b>1620</b>		

**2.- PESO UNITARIO COMPACTADO**

1.- Peso de la muestra suelta + recipiente	(gr.)	8350	8365	8290
2.- Peso del recipiente	(gr.)	2290	2290	2290
3.- Peso de muestra	(gr.)	6060	6075	6000
4.- Constante ó Volumen	(m <sup>3</sup> )	0.0033	0.0033	0.0033
5.- Peso unitario suelto húmedo	(kg/m <sup>3</sup> )	1814	1819	1796
6.- Peso unitario compactado húmedo (Promedio)	(kg/m <sup>3</sup> )	<b>1810</b>		
7.- Peso unitario seco compactado (Promedio)	(kg/m <sup>3</sup> )	<b>1802</b>		

**Ensayo** : Contenido de humedad del agregado fino

**Referencia** : Norma ASTM C-535 ó N.T.P. 339.185

a.- Peso de muestra húmeda +recipiente	(gr.)	500	500
b.- Peso de muestra seca + recipiente	(gr.)	498	498
c.- Peso de recipiente	(gr.)	47.0	47
d.- Contenido de humedad	(%)	0.4	0.4
e.- Contenido de humedad (promedio)	(%)	<b>0.4</b>	

  
ANGELA VIVIANA VILLANUEVA ALCALDE  
INGENIERA CIVIL  
REG. CIP. 232424



Calle Coricancha S/N Mz. C Lote 11 -  
Sector Pueblo Libre - Jaén -  
Cajamarca

941915761  
949327495



[fmengineeringsac@gmail.com](mailto:fmengineeringsac@gmail.com)

Indecopi

N°00146584  
N°00146585



Iso 9001:2015



Engineering and Construction S.A.C.  
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

SERVICIOS TÉCNICOS PROFESIONALES DE MECÁNICA DE  
SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES

**Proyecto:** "Análisis de la resistencia a compresión y flexión del concreto  $f_c=280\text{kg/cm}^2$  adicionando nylon y politereftalato de etileno, Chiclayo - 2023"  
**Lugar:** Ciudad de Chiclayo  
**Solicitante:** Córdova Rivera Joel Ángel  
**Fecha:** 11/09/2023

**CERTIFICADO DE ENSAYO:**  
**Peso unitario suelto y compactado del agregado grueso**  
Norma ASTM C-29 ó N.T.P. 400.017

Muestra: **Cantera "La Victoria"**

**1.- PESO UNITARIO SUELTO**

1.- Peso de la muestra suelta + recipiente	(gr.)	28900	28700	28850
2.- Peso del recipiente	(gr.)	7350	7350	7350
3.- Peso de muestra	(gr.)	21550	21350	21500
4.- Constante ó Volumen	(m <sup>3</sup> )	0.0157	0.0157	0.0157
5.- Peso unitario suelto húmedo	(kg/m <sup>3</sup> )	1371	1359	1368
6.- Peso unitario suelto húmedo (Promedio)	(kg/m <sup>3</sup> )	<b>1366</b>		
7.- Peso unitario suelto seco (Promedio)	(kg/m <sup>3</sup> )	<b>1321</b>		

**2.- PESO UNITARIO COMPACTADO**

1.- Peso de la muestra suelta + recipiente	(gr.)	31400	31450	31450
2.- Peso del recipiente	(gr.)	7350	7350	7350
3.- Peso de muestra	(gr.)	24050	24100	24100
4.- Constante ó Volumen	(m <sup>3</sup> )	0.0157	0.0157	0.0157
5.- Peso unitario compactado húmedo	(kg/m <sup>3</sup> )	1530	1534	1534
6.- Peso unitario compactado húmedo (Promedio)	(kg/m <sup>3</sup> )	<b>1533</b>		
7.- Peso unitario compactado seco (Promedio)	(kg/m <sup>3</sup> )	<b>1482</b>		

**Ensayo** : Contenido de humedad del agregado grueso

**Referencia** : Norma ASTM C-535 ó N.T.P. 339.185

a.- Peso de muestra húmeda +recipiente	(gr.)	2389	1201.5
b.- Peso de muestra seca +recipiente	(gr.)	2370.10	1137.0
c.- Peso de recipiente	(gr.)	163.40	60.90
d.- Contenido de humedad	(%)	0.86	5.99
e.- Contenido de humedad (promedio)	(%)	<b>3.42</b>	

  
ANGÉLICA VIVIANA VILLANUEVA ALCALDE  
INGENIERA CIVIL  
REG. CIP. 232424



Calle Coricancha S/N Mz. C Lote 11 -  
Sector Pueblo Libre - Jaén -  
Cajamarca



941915761  
949327495



fmengineeringsac@gmail.com



N°00146584  
N°00146585



Iso 9001:2015



Engineering and Construction S.A.C.  
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

SERVICIOS TÉCNICOS PROFESIONALES DE MECÁNICA DE  
SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES

**Proyecto:** "Análisis de la resistencia a compresión y flexión del concreto  $f_c=280\text{kg/cm}^2$  adicionando nylon y politereftalato de etileno, Chiclayo - 2023"  
**Lugar:** Ciudad de Chiclayo  
**Solicitante:** Córdova Rivera Joel Ángel  
**Fecha:** 12/09/2023

**CERTIFICADO DE ENSAYO:**  
**Peso específico y Absorción del agregado fino**  
Norma ASTM C-128 ó N.T.P. 400.022

Muestra: **Cantera "La Victoria"**

**I. DATOS**

1.- Peso de la arena superficialmente seca	(gr)	500.0
2.- Peso de la arena superficialmente seca + peso del frasco + peso del agua	(gr)	993.0
3.- Peso del frasco+Agua	(gr)	680.6
4.- Peso de la muestra secada al horno + peso del frasco	(gr)	1171.6
5.- Peso de la muestra secada al horno	(gr)	491.0
6.- Volumen del frasco	( $\text{cm}^3$ )	500.0

**II. - RESULTADOS**

1.- PESO ESPECIFICO DE MASA	( $\text{gr}/\text{cm}^3$ )	2.617
2.- PESO ESPECIFICO DE MASA SATURADO SUPERFICIALMENTE SECO	( $\text{gr}/\text{cm}^3$ )	2.665
3.- PESO ESPECIFICO APARENTE	( $\text{gr}/\text{cm}^3$ )	2.749
4.- PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	%	1.83

  
ANGELA VIVIANA VILLANUEVA ALCALDE  
INGENIERA CIVIL  
REG. CIP. 232424



Calle Coricancha S/N Mz. C Lote 11 -  
Sector Pueblo Libre - Jaén -  
Cajamarca



941915761  
949327495



fmengineering@ gmail.com



Indecopi

N°00146584  
N°00146585



ISO  
9001:2015



Engineering and Construction S.A.C.  
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

SERVICIOS TÉCNICOS PROFESIONALES DE MECÁNICA DE  
SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES

**Proyecto:** "Análisis de la resistencia a compresión y flexión del concreto  $f'c=280\text{kg/cm}^2$  adicionando nylon y politereftalato de etileno, Chiclayo - 2023"  
**Lugar:** Ciudad de Chiclayo  
**Solicitante:** Córdova Rivera Joel Ángel  
**Fecha:** 12/09/2023

**CERTIFICADO DE ENSAYO:**  
**Peso específico y Absorción del agregado Grueso**  
Norma ASTM C-127 ó N.T.P. 400.021

Muestra **Cantera "La Victoria"**

**I. DATOS**

1.- Peso de la muestra secada al horno	(gr)	2173.1
2.- Peso de la muestra saturada superficialmente seca	(gr)	2196.5
3.- Peso de la muestra saturada dentro del agua + peso de la canastilla	(gr)	2240.0
4.- Peso de la canastilla	(gr)	855.2
5.- Peso de la muestra saturada dentro del agua	(gr)	1384.8

**II.- RESULTADOS**

1.- PESO ESPECIFICO DE MASA	(gr/cm <sup>3</sup> )	2.677
2.- PESO ESPECIFICO DE MASA SATURADO SUPERFICIALMENTE SECO	(gr/cm <sup>3</sup> )	2.706
3.- PESO ESPECIFICO APARENTE	(gr/cm <sup>3</sup> )	2.757
4.- PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	%	1.08

  
ANGÉLICA VIVIANA VILLANUEVA ALCALDE  
INGENIERA CIVIL  
REG. CIP. 232424



Calle Coricancha S/N Mz. C Lote 11 -  
Sector Pueblo Libre - Jaén -  
Cajamarca



941915761  
949327495



fmengineeringsac@gmail.com

Indecopi

N°00146584

N°00146585



Iso 9001:2015



Engineering and Construction S.A.C.  
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

SERVICIOS TÉCNICOS PROFESIONALES DE MECÁNICA DE  
SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES

**Proyecto:** "Análisis de la resistencia a compresión y flexión del concreto  $f_c=280\text{kg/cm}^2$  adicionando nylon y politereftalato de etileno, Chiclayo - 2023"  
**Lugar:** Ciudad de Chiclayo  
**Solicitante:** Córdova Rivera Joel Ángel  
**Fecha:** 12/09/2023

**CERTIFICADO DE ENSAYO:**  
**DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO (Sin aire incorporado)**  
**RECOMENDACIÓN ACI 211**

**DISEÑO DE RESISTENCIA**

$F'_c =$    $\text{Kg/cm}^2$

I.) Datos del agregado grueso	Cantera "La Victoria"				
01.- Tamaño máximo nominal				<input type="text" value="1/2"/>	pulg.
02.- Peso específico seco de masa				<input type="text" value="2677"/>	$\text{Kg/m}^3$
03.- Peso Unitario compactado seco				<input type="text" value="1482"/>	$\text{Kg/m}^3$
04.- Peso Unitario suelto seco				<input type="text" value="1321"/>	$\text{Kg/m}^3$
05.- Contenido de humedad				<input type="text" value="3.4"/>	%
06.- Contenido de absorción				<input type="text" value="1.1"/>	%
II.) Datos del agregado fino	Cantera "La Victoria"				
07.- Peso específico seco de masa				<input type="text" value="2617"/>	$\text{Kg/m}^3$
08.- Peso unitario seco suelto				<input type="text" value="1620"/>	$\text{Kg/m}^3$
09.- Contenido de humedad				<input type="text" value="0.4"/>	%
10.- Contenido de absorción				<input type="text" value="1.8"/>	%
11.- Módulo de fineza (adimensional)				<input type="text" value="2.85"/>	%
III.) Datos de la mezcla y otros					
12.- Resistencia especificada a los 28 días				<input type="text" value="365"/>	$\text{Kg/cm}^2$
13.- Relación agua cemento				<input type="text" value="0.46"/>	
14.- Asentamiento				<input type="text" value="4"/>	Pulg.
15.- Volumen unitario del agua	:De la zona	<input type="text" value="216"/>	<input type="text" value="216"/>	<input type="text" value="2.5"/>	$\text{L/m}^3$
16.- Contenido de aire atrapado		<input type="text" value="0"/>		<input type="text" value="0.545"/>	%
17.- Volumen del agregado grueso				<input type="text" value="3150"/>	$\text{m}^3$
18.- Peso específico del cemento	: Pacasmayo Tipo I			<input type="text" value="3150"/>	$\text{Kg/m}^3$

IV.) Cálculo de volúmenes absolutos, corrección por humedad y aporte de agua

a.- C e m e n t o	471	0.149			
b.- A g u a	216	0.216			
c.- A i r e	2.5	0.025	Corrección por humedad		Agua Efectiva
d.- A r e n a	806	0.308	50	810	11.2
e.- G r a v a	808	0.302	50	835	-18.9
	2303	1.000			-8

V.) Resultado final de diseño (húmedo)

C E M E N T O	454	$\text{Kg/m}^3$	VI.) Tarda de ensayo	453.707	kg
A G U A	208	$\text{L/m}^3$		208.251	L
A R E N A	810	$\text{Kg/m}^3$		809.625	kg
P I E D R A	835	$\text{Kg/m}^3$		835.224	kg
	2307			2306.806	

VII.) Dosificación en volumen (materiales con humedad natural)

En bolsa de 1 pie <sup>3</sup> P	1.0	1.78	1.84	19.5	Lts/pie <sup>3</sup>
En bolsa de 1 pie <sup>3</sup> V	1.0	1.66	2.10	19.5	Lts/pie <sup>3</sup>

ANGÉLICA VILLANUEVA ALCALDE  
INGENIERA CIVIL  
REG. CIP. 232424



Calle Coricancha S/N Mz. C Lote 11 -  
Sector Pueblo Libre - Jaén -  
Cajamarca

941915761  
949327495



fmengineering@gmail.com

Indecopi

N°00146584  
N°00146585



Iso 9001:2015



Engineering and Construction S.A.C.  
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

SERVICIOS TÉCNICOS PROFESIONALES DE MECÁNICA DE  
SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES

**Proyecto:** "Análisis de la resistencia a compresión y flexión del concreto  $f'c=280\text{kg/cm}^2$  adicionando nylon y politereftalato de etileno, Chiclayo - 2023"

**Lugar:** Ciudad de Chiclayo

**Solicitante:** Córdova Rivera Joel Ángel

**Fecha:** 25/09/2023

### CERTIFICADO DE ENSAYO:

RECOMENDACIÓN ACI 211

$F'c = 280 \text{ kg/cm}^2$

#### DISEÑO DE MEZCLA FINAL (ACI 211)

##### CEMENTO

- 1.- Tipo de cemento : Pacasmayo Tipo I  
2.- Peso específico :  $3150 \text{ Kg/m}^3$

##### AGREGADOS :

Agregado fino :

Cantera "La Victoria"

- 1.- Peso específico de masa  $2.617 \text{ gr/cm}^3$   
2.- Peso específico de masa S.S.S.  $2.665 \text{ gr/cm}^3$   
3.- Peso unitario suelto  $1620 \text{ Kg/m}^3$   
4.- Peso unitario compactado  $1802 \text{ Kg/m}^3$   
5.- % de absorción  $1.8 \%$   
6.- Contenido de humedad  $0.4 \%$   
7.- Módulo de fineza  $2.85$  adimensional

Agregado grueso :

Cantera "La Victoria"

- 1.- Peso específico de masa  $2.677 \text{ gr/cm}^3$   
2.- Peso específico de masa S.S.S.  $2.706 \text{ gr/cm}^3$   
3.- Peso unitario suelto  $1321 \text{ Kg/m}^3$   
4.- Peso unitario compactado  $1482 \text{ Kg/m}^3$   
5.- % de absorción  $1.1 \%$   
6.- Contenido de humedad  $3.4 \%$   
7.- Tamaño máximo  $3/4"$  Pulg.  
8.- Tamaño máximo nominal  $1/2"$  Pulg.

Granulometría :

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
3/8"	0.0	100.0
Nº 04	0.2	99.8
Nº 08	16.8	83.0
Nº 16	14.6	61.1
Nº 30	12.8	40.8
Nº 50	5.7	23.6
Nº 100	12.0	6.2
Fondo	0.3	0.0

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
2"	0.0	100.0
1 1/2"	0.0	100.0
1"	0.0	100.0
3/4"	36.4	63.6
1/2"	47.3	16.3
3/8"	6.7	9.6
Nº 04	3.7	0.0
Fondo	0.0	0.0

#### Resultados del diseño de mezcla :

- Asentamiento obtenido : 4 Pulgadas  
Peso unitario del concreto fresco :  $2358 \text{ Kg/m}^3$   
Resistencia promedio a los 7 días :  $206 \text{ Kg/cm}^2$   
Porcentaje promedio a los 7 días : 74 %  
Factor cemento por  $\text{M}^3$  de concreto : 11.1 bolsas/ $\text{m}^3$   
Relación agua cemento de diseño : 0.46

#### Cantidad de materiales por metro cúbico :

- Cemento  $473 \text{ Kg/m}^3$  : Pacasmayo Tipo I  
Agua 217 L : De la zona  
Agregado fino  $773 \text{ Kg/m}^3$  : Cantera "La Victoria"  
Agregado grueso  $830 \text{ Kg/m}^3$  : Cantera "La Victoria"

Proporción en peso :	Cemento	Arena	Piedra	Agua
	1.0	1.63	1.76	19.5 Lts/pe <sup>3</sup>
Proporción en volumen :	1.0	1.52	2.00	19.5 Lts/pe <sup>3</sup>

ANGELA VIVIANA VILLANUEVA ALCALDE  
INGENIERA CIVIL  
REG. CIP. 232424



Calle Coricancha S/N Mz. C Lote 11 -  
Sector Pueblo Libre - Jaén -  
Cajamarca

941915761  
949327495



fmengineering@gmail.com



Nº00146584  
Nº00146585  
Iso 9001:2015



Engineering and Construction S.A.C.  
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

SERVICIOS TÉCNICOS PROFESIONALES DE MECÁNICA DE  
SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES

# DISEÑO MEZCLA PATRON (280 Kg/cm<sup>2</sup>)+ ADICIÓN 5% NYLON Y 5% POLITEREFTALATO DE ETILENO

Engineering and Construction S.A.C.  
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

  
ANGEL VIVIANA VILLANUEVA ALCALDE  
INGENIERA CIVIL  
REG. CIP. 232424



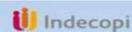
Calle Coricancha S/N Mz. C Lote 11 -  
Sector Pueblo Libre - Jaén -  
Cajamarca



941915761  
949327495



[fmengineeringsac@gmail.com](mailto:fmengineeringsac@gmail.com)



N°00146584  
N°00146585



Iso 9001:2015



Engineering and Construction S.A.C.  
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

SERVICIOS TÉCNICOS PROFESIONALES DE MECÁNICA DE  
SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES

Tesis: "Análisis de la resistencia a compresión y flexión del concreto  $f_c=280\text{kg/cm}^2$  adicionando nylon y politereftalato de etileno, Chiclayo - 2023"  
Lugar: Ciudad de Chiclayo  
Solicitante: Córdova Rivera Joel Ángel  
Fecha: 26/09/2023

**CERTIFICADO DE ENSAYO DE DISEÑO DE MEZCLA:**  
RECOMENDACIÓN ACI 211

C.P.+ 5% de Nylon + 5% de Politereftalato

$F'_c = 280 \text{ kg/cm}^2$

**CEMENTO**

1.- Tipo de cemento Pacasmayo Tipo I  
2.- Peso específico : 3150  $\text{Kg/m}^3$

**AGREGADOS :**

Agregado fino :

Materiales: La victoria

1.- Peso específico de masa 2.617  $\text{gr/cm}^3$   
2.- Peso específico de masa S.S.S. 2.665  $\text{gr/cm}^3$   
3.- Peso unitario suelto 1620  $\text{Kg/m}^3$   
4.- Peso unitario compactado 1802  $\text{Kg/m}^3$   
5.- % de absorción 1.8 %  
6.- Contenido de humedad 0.4 %  
7.- Módulo de fineza 2.85

Agregado grueso :

Materiales: La victoria

1.- Peso específico de masa 2.677  $\text{gr/cm}^3$   
2.- Peso específico de masa S.S.S. 2.706  $\text{gr/cm}^3$   
3.- Peso unitario suelto 1321  $\text{Kg/m}^3$   
4.- Peso unitario compactado 1482  $\text{Kg/m}^3$   
5.- % de absorción 1.1 %  
6.- Contenido de humedad 3.4 %  
7.- Tamaño máximo 3/4" Pulg.  
8.- Tamaño máximo nominal 1/2" Pulg.

**Granulometría :**

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
3/8"	0.0	100.0
Nº 04	0.2	99.8
Nº 08	16.8	83.0
Nº 16	14.6	61.1
Nº 30	12.8	40.8
Nº 50	5.7	23.6
Nº 100	12.0	6.2
Fondo	0.3	0.0

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
2"	0.0	100.0
1 1/2"	0.0	100.0
1"	0.0	100.0
3/4"	36.4	63.6
1/2"	47.3	16.3
3/8"	6.7	9.6
Nº 04	3.7	0.0
Fondo	0.0	0.0

**Resultados del diseño de mezcla :**

Asentamiento obtenido : 4 Pulgadas  
Peso unitario del concreto fresco : 2365  $\text{Kg/m}^3$   
Resistencia promedio a los 7 días : 206  $\text{Kg/cm}^2$   
Porcentaje promedio a los 7 días : 74 %  
Factor cemento por  $\text{M}^3$  de concreto : 11.1 bolsas/ $\text{m}^3$   
Relación agua cemento de diseño : 0.46

**Cantidad de materiales por metro cúbico :**

Cemento 473  $\text{Kg/m}^3$  Pacasmayo Tipo I  
Agua 217 L Potable de la zona  
Agregado fino 773  $\text{Kg/m}^3$  La victoria  
Agregado grueso 830  $\text{Kg/m}^3$  La victoria  
Nylon 23  $\text{Kg/m}^3$  DE LA ZONA  
Politereftalato 23  $\text{Kg/m}^3$  DE LA ZONA

Proporción en peso :	Cemento	Arena	Piedra	Nylon	Politereftalato	Agua
	1.0	1.63	1.76	0.048	0.048	19.5 Lts/ $\text{pie}^3$
Proporción en volumen :						
	1.0	1.52	2.00	0.044	0.044	19.5 Lts/ $\text{pie}^3$

ANGELA YVONNE VILLALBA ALCALDE  
INGENIERA CIVIL  
REG. CIP. 232424



Calle Coricancha S/N Mz. C Lote 11 -  
Sector Pueblo Libre - Jaén -  
Cajamarca

941915761  
949327495



lningineerinasac@gmail.com



Nº00146584  
Nº00146585



Iso 9001:2015



Engineering and Construction S.A.C.  
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

SERVICIOS TÉCNICOS PROFESIONALES DE MECÁNICA DE  
SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES

# **DISEÑO MEZCLA PATRON (280 Kg/cm<sup>2</sup>) + ADICIÓN 7% NYLON Y 7% POLITEREFTALATO DE ETILENO**

Engineering and Construction S.A.C.  
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

  
ANGELA VIVIANA VILLANUEVA ALCALDE  
INGENIERA CIVIL  
REG. CIP. 232424



Calle Coricancha S/N Mz. C Lote 11 -  
Sector Pueblo Libre - Jaén -  
Cajamarca



941915761  
949327495



[fmengineeringsac@gmail.com](mailto:fmengineeringsac@gmail.com)

Indecopi

N°00146584  
N°00146585



Iso 9001:2015



Engineering and Construction S.A.C.  
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

SERVICIOS TÉCNICOS PROFESIONALES DE MECÁNICA DE  
SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES

Tesis: "Análisis de la resistencia a compresión y flexión del concreto  $f_c=280\text{kg/cm}^2$  adicionando nylon y politereftalato de etileno, Chiclayo - 2023"  
Lugar: Ciudad de Chiclayo  
Solicitante: Córdova Rivera Joel Ángel  
Fecha: 26/09/2023

**CERTIFICADO DE ENSAYO DE DISEÑO DE MEZCLA:**  
RECOMENDACIÓN ACI 211

C.P.+ 7% de Nylon + 7% de Politereftalato

$F'_c = 280 \text{ kg/cm}^2$

**CEMENTO**

1.- Tipo de cemento Pacasmayo Tipo I  
2.- Peso específico : 3150  $\text{Kg/m}^3$

**AGREGADOS:**

Agregado fino:

Materiales: La victoria  
1.- Peso específico de masa 2.617  $\text{gr/cm}^3$   
2.- Peso específico de masa S.S.S. 2.665  $\text{gr/cm}^3$   
3.- Peso unitario suelto 1620  $\text{Kg/m}^3$   
4.- Peso unitario compactado 1802  $\text{Kg/m}^3$   
5.- % de absorción 1.8 %  
6.- Contenido de humedad 0.4 %  
7.- Módulo de fineza 2.85

Agregado grueso:

Materiales: La victoria  
1.- Peso específico de masa 2.677  $\text{gr/cm}^3$   
2.- Peso específico de masa S.S.S. 2.706  $\text{gr/cm}^3$   
3.- Peso unitario suelto 1321  $\text{Kg/m}^3$   
4.- Peso unitario compactado 1482  $\text{Kg/m}^3$   
5.- % de absorción 1.1 %  
6.- Contenido de humedad 3.4 %  
7.- Tamaño máximo 3/4" Pulg.  
8.- Tamaño máximo nominal 1/2" Pulg.

**Granulometría:**

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
3/8"	0.0	100.0
Nº 04	0.2	99.8
Nº 08	16.8	83.0
Nº 16	14.6	61.1
Nº 30	12.8	40.8
Nº 50	5.7	23.6
Nº 100	1.0	6.2
Fondo	0.3	0.0

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
2"	0.0	100.0
1 1/2"	0.0	100.0
1"	0.0	100.0
3/4"	36.4	63.6
1/2"	47.3	16.3
3/8"	6.7	9.6
Nº 04	3.7	0.0
Fondo	0.0	0.0

**Resultados del diseño de mezcla:**

Asentamiento obtenido : 3 3/4 Pulgadas  
Peso unitario del concreto fresco : 2368  $\text{Kg/m}^3$   
Resistencia promedio a los 7 días : 183  $\text{Kg/cm}^2$   
Porcentaje promedio a los 7 días : 65 %  
Factor cemento por  $\text{M}^3$  de concreto : 11.1 bolsas/ $\text{m}^3$   
Relación agua cemento de diseño : 0.46

**Cantidad de materiales por metro cúbico:**

Cemento 473  $\text{Kg/m}^3$  Pacasmayo Tipo I  
Agua 217 L Potable de la zona  
Agregado fino 773  $\text{Kg/m}^3$  La victoria  
Agregado grueso 830  $\text{Kg/m}^3$  La victoria  
Nylon 32  $\text{Kg/m}^3$  DE LA ZONA  
Politereftalato 32  $\text{Kg/m}^3$  DE LA ZONA

Proporción en peso:	Cemento	Arena	Piedra	Nylon	Politereftalato	Agua
	1.0	1.63	1.76	0.067	0.067	19.5 Lts/ $\text{pie}^3$
Proporción en volumen:	1.0	1.52	2.00	0.062	0.062	19.5 Lts/ $\text{pie}^3$

ANGELO YAN VILLANUEVA ALCALDE  
INGENIERO CIVIL  
REG. CIP. 282454



Calle Coricancha S/N Mz. C Lote 11 -  
Sector Pueblo Libre - Jaén -  
Cajamarca

941913761  
949327495



fmengineering@gmail.com



Indecopi

Nº00146584  
Nº00146585



ISO 9001:2015



Engineering and Construction S.A.C.  
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

SERVICIOS TÉCNICOS PROFESIONALES DE MECÁNICA DE  
SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES

# **DISEÑO MEZCLA PATRÓN (280 Kg/cm<sup>2</sup>)+ ADICIÓN 9% NYLON Y 9% POLITEREFTALATO DE ETILENO**

Engineering and Construction S.A.C.  
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

  
ANGELLA VIVIANA VILLANUEVA ALCALDE  
INGENIERA CIVIL  
REG. CIP. 232424



Calle Coricancha S/N Mz. C Lote 11 -  
Sector Pueblo Libre - Jaén -  
Cajamarca



941915761  
949327495



[fmengineeringsac@gmail.com](mailto:fmengineeringsac@gmail.com)



N°00146584  
N°00146585



Iso 9001:2015



Engineering and Construction S.A.C.  
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

SERVICIOS TÉCNICOS PROFESIONALES DE MECÁNICA DE  
SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES

**Tesis:** "Análisis de la resistencia a compresión y flexión del concreto  $f'c=280\text{kg/cm}^2$  adicionando nylon y politereftalato de etileno, Chiclayo - 2023"  
**Lugar:** Ciudad de Chiclayo  
**Solicitante:** Córdova Rivera Joel Ángel  
**Fecha:** 26/09/2023

**CERTIFICADO DE ENSAYO DE DISEÑO DE MEZCLA:**

RECOMENDACIÓN ACI 211

C.P.+ 9% de Nylon + 9% de Politereftalato

$F'c = 280 \text{ kg/cm}^2$

**CEMENTO**

1.- Tipo de cemento Pacasmayo Tipo I  
2.- Peso específico : 3150  $\text{Kg/m}^3$

**AGREGADOS :**

Agregado fino :

Materiales: La victoria  
1.- Peso específico de masa 2.617  $\text{gr/cm}^3$   
2.- Peso específico de masa S.S.S. 2.665  $\text{gr/cm}^3$   
3.- Peso unitario suelto 1620  $\text{Kg/m}^3$   
4.- Peso unitario compactado 1802  $\text{Kg/m}^3$   
5.- % de absorción 1.8 %  
6.- Contenido de humedad 0.4 %  
7.- Módulo de finza 2.85 adimensional

Agregado grueso :

Materiales: La victoria  
1.- Peso específico de masa 2.677  $\text{gr/cm}^3$   
2.- Peso específico de masa S.S.S. 2.706  $\text{gr/cm}^3$   
3.- Peso unitario suelto 1321  $\text{Kg/m}^3$   
4.- Peso unitario compactado 1482  $\text{Kg/m}^3$   
5.- % de absorción 1.1 %  
6.- Contenido de humedad 3.4 %  
7.- Tamaño máximo 3/4" Pulg.  
8.- Tamaño máximo nominal 1/2" Pulg.

**Granulometría :**

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
3/8"	0.0	100.0
Nº 04	0.2	99.8
Nº 08	16.8	83.0
Nº 16	14.6	61.1
Nº 30	12.8	40.8
Nº 50	5.7	23.6
Nº 100	12.0	6.2
Fondo	0.3	0.0

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
2"	0.0	100.0
1 1/2"	0.0	100.0
1"	0.0	100.0
3/4"	36.4	63.6
1/2"	47.3	16.3
3/8"	6.7	9.6
Nº 04	3.7	0.0
Fondo	0.0	0.0

**Resultados del diseño de mezcla :**

Asentamiento obtenido : 3 1/2 Pulgadas  
Peso unitario del concreto fresco : 2371  $\text{Kg/m}^3$   
Resistencia promedio a los 7 días : 163  $\text{Kg/cm}^2$   
Porcentaje promedio a los 7 días : 58 %  
Factor cemento por  $\text{M}^3$  de concreto : 11.1 bolsas/ $\text{m}^3$   
Relación agua cemento de diseño : 0.46

**Cantidad de materiales por metro cúbico :**

Cemento 473  $\text{Kg/m}^3$  Pacasmayo Tipo I  
Agua 217 L Potable de la zona  
Agregado fino 773  $\text{Kg/m}^3$  La victoria  
Agregado grueso 830  $\text{Kg/m}^3$  La victoria  
Nylon 41  $\text{Kg/m}^3$  DE LA ZONA  
Politereftalato 41  $\text{Kg/m}^3$  DE LA ZONA

Proporción en peso :	Cemento	Arena	Piedra	Nylon	Politereftalato	Agua
	1.0	1.63	1.76	0.086	0.086	19.5 Lts/ $\text{pie}^3$
Proporción en volumen :	1.0	1.52	2.00	0.080	0.080	19.5 Lts/ $\text{pie}^3$

ANGEL YVONNE VILLANUEVA, ALCALDE  
INGENIERA CIVIL  
REG. CIP. 2202424



Calle Coricancha S/N Mz. C Lote 11 -  
Sector Pueblo Libre - Jaén -  
Cajamarca

941915761  
949327495



lengineeringnac@gmail.com



Nº00146584  
Nº00146585



Iso 9001:2015



Engineering and Construction S.A.C.  
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

SERVICIOS TÉCNICOS PROFESIONALES DE MECÁNICA DE  
SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES

# ENSAYO DE PESO UNITARIO DEL CONCRETO FRESCO

Engineering and Construction S.A.C.  
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

  
ANGEL VIVIANA VILLANUEVA ALCALDE  
INGENIERA CIVIL  
REG. CIP. 232424



Calle Coricancha S/N Mz. C Lote 11 -  
Sector Pueblo Libre - Jaén -  
Cajamarca



941915761  
949327495



[fmengineeringsac@gmail.com](mailto:fmengineeringsac@gmail.com)

Indecopi

N°00146584

N°00146585



Iso 9001:2015



Engineering and Construction S.A.C.  
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

SERVICIOS TÉCNICOS PROFESIONALES DE MECÁNICA DE  
SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES

Tesis: "Análisis de la resistencia a compresión y flexión del concreto  $f_c=280\text{kg/cm}^2$  adicionando nylon y politereftalato de etileno, Chiclayo - 2023"

Lugar: Ciudad de Chiclayo

Solicitante: Córdova Rivera Joel Ángel

**CERTIFICADO DE ENSAYO:**

Ensayo de densidad de peso unitario

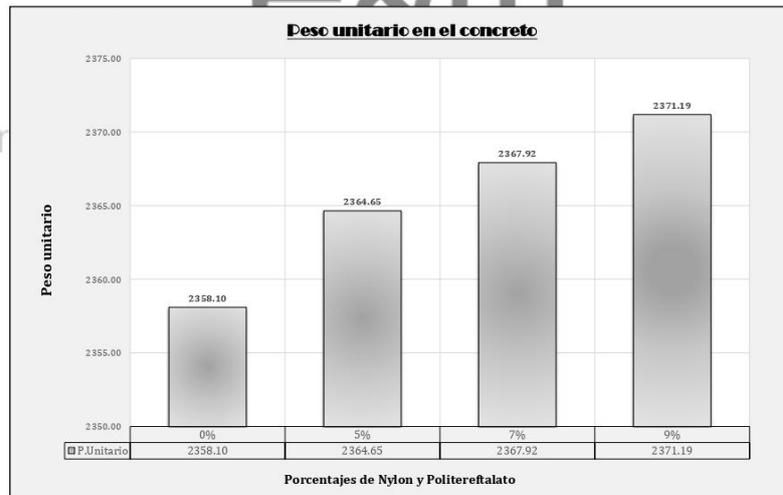
Norma ASTM C-138 ó N.T.P. 339.046

**PESO UNITARIO DE LA MEZCLA PATRON DE  $f_c=280\text{ kg/cm}^2$  CON LOS DISTINTOS PORCENTAJES DE NYLON Y POLITEREFTALATO**

Muestra	Peso de la muestra + molde(kg)	Peso del molde(kg)	Area (m2)	Altura (m)	Volumen(m3)	Peso unitario (Kg/m3)
$f_c=280\text{kg/cm}^2$	43.400	7.35	0.340992	0.27000	0.01529	2358.10
$f_c=280\text{ kg/cm}^2+5\%$ Nylon+5% Politereftalato	43.500	7.35	0.340992	0.27000	0.01529	2364.65
$f_c=280\text{ kg/cm}^2+7\%$ Nylon+7% Politereftalato	43.550	7.35	0.340992	0.27000	0.01529	2367.92
$f_c=280\text{ kg/cm}^2+9\%$ Nylon+9% Politereftalato	43.600	7.35	0.340992	0.27000	0.01529	2371.19

**RESUMEN**

Muestra	% de Nylon y Politereftalado	Peso unitario
$f_c=280\text{kg/cm}^2$	0%	2358.10
$f_c=280\text{ kg/cm}^2+5\%$ Nylon+5% Politereftalato	5%	2364.65
$f_c=280\text{ kg/cm}^2+7\%$ Nylon+7% Politereftalato	7%	2367.92
$f_c=280\text{ kg/cm}^2+9\%$ Nylon+9% Politereftalato	9%	2371.19



ANGÉLICA VIVIANA VILLANUEVA ALCALDE  
INGENIERA CIVIL  
REG. CIP. 2332424



Calle Coricancha S/N Mz. C Lote 11 -  
Sector Pueblo Libre - Jaén -  
Cajamarca



941915761  
949327495



fmengineeringnac@gmail.com



Nº00146584  
Nº00146585



Iso 9001:2015



Engineering and Construction S.A.C.  
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

SERVICIOS TÉCNICOS PROFESIONALES DE MECÁNICA DE  
SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES

# ENSAYO DE ASENTAMIENTO DEL CONCRETO CON EL CONO DE ABRAMS

Engineering and Construction S.A.C.  
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

  
ANGELA VIVIANA VILLANUEVA ALCALDE  
INGENIERA CIVIL  
REG. CIP. 232424



Calle Coricancha S/N Mz. C Lote 11 -  
Sector Pueblo Libre - Jaén -  
Cajamarca



941915761  
949327495



[fmengineeringnac@gmail.com](mailto:fmengineeringnac@gmail.com)

Indecopi

N°00146584

N°00146585



ISO 9001:2015



Engineering and Construction S.A.C.  
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

SERVICIOS TÉCNICOS PROFESIONALES DE MECÁNICA DE  
SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES

Tesis: "Análisis de la resistencia a compresión y flexión del concreto  $f_c=280\text{kg/cm}^2$  adicionando nylon y politereftalato de etileno, Chiclayo - 2023"

Lugar: Ciudad de Chiclayo

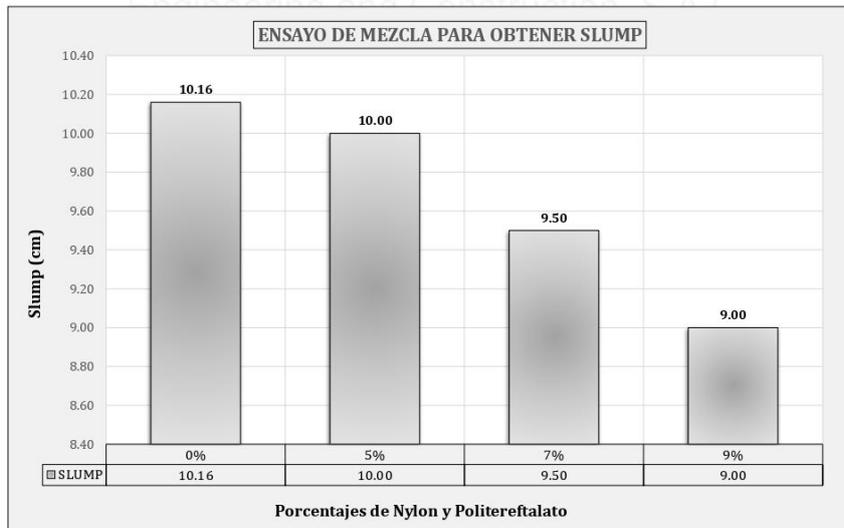
Solicitante: Córdova Rivera Joel Ángel

#### CERTIFICADO DE ENSAYO:

Ensayo para la medición del asentamiento del hormigón con el cono de Abrams

Norma ASTM C-143 ó N.T.P. 339.035

MUESTRA	% de Nylon y Politereftalado	SLUMP(cm)	VARIACIÓN DE SLUMP (cm)
$f_c=280\text{kg/cm}^2$	0%	10.16	0.00
$f_c=280\text{ kg/cm}^2+5\% \text{ Nylon}+5\% \text{ Politereftalato}$	5%	10.00	0.16
$f_c=280\text{ kg/cm}^2+7\% \text{ Nylon}+7\% \text{ Politereftalato}$	7%	9.50	0.66
$f_c=280\text{ kg/cm}^2+9\% \text{ Nylon}+9\% \text{ Politereftalato}$	9%	9.00	1.16



ANGELA VIVIANA VILLANUEVA ALCALDE  
INGENIERA CIVIL  
REG. CIP. 232424



Calle Coricancha S/N Mz. C Lote 11 -  
Sector Pueblo Libre - Jaén -  
Cajamarca



941915761  
949327495



[lmengineeringnac@gmail.com](mailto:lmengineeringnac@gmail.com)



N°00146584  
N°00146585



ISO 9001:2015



Engineering and Construction S.A.C.  
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

SERVICIOS TÉCNICOS PROFESIONALES DE MECÁNICA DE  
SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES

# ENSAYO A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO PARA UN CONCRETO (280 Kg/cm<sup>2</sup>) + ADICIONES DE NYLON Y POLITEREFTALATO DE ETILENO

Engineering and Construction S.A.C.  
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

  
ANGELLA VIVIANA VILLANUEVA ALCALDE  
INGENIERA CIVIL  
REG. CIP. 232424



Calle Coricancha S/N Mz. C Lote 11 -  
Sector Pueblo Libre - Jaén -  
Cajamarca



941915761  
949327495



[fmengineeringsac@gmail.com](mailto:fmengineeringsac@gmail.com)

 Indecopi

N°00146584

N°00146585



Iso 9001:2015



Tesis: "Análisis de la resistencia a compresión y flexión del concreto  $f_c=280\text{kg/cm}^2$  adicionando nylon y politerrefalato de etileno, Chiclayo - 2023"  
 Lugar: Ciudad de Chiclayo  
 Solicitante: Córdova Rivera Joel Ángel

**CERTIFICADO DE ENSAYO:**  
**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN CILINDROS DE CONCRETO**  
 Norma ASTM C-39 ó N.T.P. 339.034

Observaciones	El laboratorio no se responsabiliza por las características físicas, químicas, alteraciones y la toma de muestras de las probetas.
---------------	--

**A. ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN CILINDROS  $f_c=280\text{ KG/CM}^2$**  280

Estructura / Elemento	Fecha de Muestreo	N° Cilindro	Días Curado	Fecha de Ensayo	Diámetro (cm)	Área (cm <sup>2</sup> )	Altura (cm)	Peso (gr)	Volumen (cm <sup>3</sup> )	Densidad (gr/cm <sup>3</sup> )	Carga Aplicada (KN)	Conversión de Carga en (KG)	Resistencia a la Fecha		Resist. del Ensayo Respecto al diseño	Condición
													kg/cm <sup>2</sup>	Diseño		
TESIS	18/09/2023	1.0	7	25/09/2023	15.04	177.66	30.00	12430	5329.7495	2.33	357.53	36468.06	205.27	280	73.31%	Cumple
	18/09/2023	2.0	7	25/09/2023	15.03	177.42	30.03	12432	5327.987	2.33	357.70	36485.40	205.64	280	73.44%	Cumple
	18/09/2023	3.0	7	25/09/2023	15.04	177.66	30.04	12431	5336.8559	2.33	358.08	36524.16	205.59	280	73.42%	Cumple
<b>PROMEDIO</b>													205.50	280	73.39%	Cumple
TESIS	18/09/2023	1.0	14	02/10/2023	15.01	176.95	30.04	12430	5315.5865	2.34	421.39	42981.78	242.90	280	86.75%	Cumple
	18/09/2023	2.0	14	02/10/2023	15.02	177.19	30.01	12437	5319.356	2.34	423.23	43169.46	243.64	280	87.01%	Cumple
	18/09/2023	3.0	14	02/10/2023	15.04	177.66	30.02	12430	5333.3027	2.33	424.23	43271.46	243.57	280	86.99%	Cumple
<b>PROMEDIO</b>													243.37	280	86.92%	Cumple
TESIS	18/09/2023	1.0	28	16/10/2023	15.04	177.66	30.01	12438	5331.5261	2.38	505.48	51558.96	290.21	280	103.65%	Cumple
	18/09/2023	2.0	28	16/10/2023	15.02	177.19	30.02	12433	5319.1278	2.34	505.88	51599.76	291.22	280	104.01%	Cumple
	18/09/2023	3.0	28	16/10/2023	15.01	176.95	30.01	12430	5310.278	2.34	505.88	51518.16	291.14	280	103.98%	Cumple
<b>PROMEDIO</b>													290.86	280	103.88%	Cumple

Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

*Joel Ángel Córdova Rivera*  
 INGENIERO VILLALBA ALCALDE  
 INGENIERIA CIVIL  
 REG. CIP. 232424

Calle Caricancha S/N Mz. C. Lote 11 - Sector Pueblo Libre - Jaén - Cajamarca  
 941915761 / 949327495  
[fmengineeringnac@gmail.com](mailto:fmengineeringnac@gmail.com)  
 N°00146584 / N°00146585  
 Iso 9001:2015



Tesis: "Análisis de la resistencia a compresión y flexión del concreto  $f_c=280\text{kg/cm}^2$  adicionando nylon y politerrefalato de etileno, Chiclayo - 2023"  
 Lugar: Ciudad de Chiclayo  
 Solicitante: Córdova Rivera Joel Ángel

**CERTIFICADO DE ENSAYO:**  
**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN CILINDROS DE CONCRETO**  
 Norma ASTM C-39 ó N.T.P. 339.034

Observaciones	El laboratorio no se responsabiliza por las características físicas, químicas, alteraciones y la toma de muestras de las probetas.
---------------	--

**INCORPORANDO NYLON+POLITEREFTALATO  $f_c=280\text{ kg/cm}^2$**   
 C.P. + 5% de Nylon + 5% Politerrefalato

TESIS	19/09/2023	1.0	7	26/09/2023	15.04	177.66	30.00	12432	5329.7495	2.33	359.18	36636.36	206.22	280	73.65%	Cumple
	19/09/2023	2.0	7	26/09/2023	15.03	177.42	30.03	12434	5327.9871	2.33	359.32	36650.64	206.57	280	73.78%	Cumple
	19/09/2023	3.0	7	26/09/2023	15.04	177.66	30.04	12430	5336.8559	2.33	360.23	36743.46	206.82	280	73.86%	Cumple
<b>PROMEDIO</b>													206.54	280	73.76%	Cumple
TESIS	19/09/2023	1.0	14	03/10/2023	15.01	176.95	30.04	12432	5315.5865	2.34	427.42	43596.84	246.38	280	87.99%	Cumple
	19/09/2023	2.0	14	03/10/2023	15.02	177.19	30.01	12438	5317.356	2.34	426.93	43546.86	245.77	280	87.77%	Cumple
	19/09/2023	3.0	14	03/10/2023	15.04	177.66	30.02	12434	5333.3027	2.33	427.43	43597.86	245.40	280	87.64%	Cumple
<b>PROMEDIO</b>													245.85	280	87.80%	Cumple
TESIS	19/09/2023	1.0	28	17/10/2023	15.04	177.66	30.01	12430	5331.5261	2.33	516.18	52650.36	296.36	280	105.84%	Cumple
	19/09/2023	2.0	28	17/10/2023	15.02	177.19	30.02	12435	5319.1278	2.34	516.88	52721.76	297.55	280	106.27%	Cumple
	19/09/2023	3.0	28	17/10/2023	15.01	176.95	30.01	12438	5310.278	2.34	516.76	52709.52	297.88	280	106.38%	Cumple
<b>PROMEDIO</b>													297.26	280	106.16%	Cumple

Engineering and Construction S.A.C.  
 Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

*Joel Ángel Córdova Rivera*  
 INGENIERO VILLALBA ALCALDE  
 INGENIERIA CIVIL  
 REG. CIP. 232424

Calle Caricancha S/N Mz. C. Lote 11 - Sector Pueblo Libre - Jaén - Cajamarca  
 941915761 / 949327495  
[fmengineeringnac@gmail.com](mailto:fmengineeringnac@gmail.com)  
 N°00146584 / N°00146585  
 Iso 9001:2015



Tesis: "Análisis de la resistencia a compresión y flexión del concreto  $f_c=280\text{kg/cm}^2$  adicionando nylon y politereftalato de etileno, Chiclayo - 2023"  
 Lugar: Ciudad de Chiclayo  
 Solicitante: Córdova Rivera Joel Angel

**CERTIFICADO DE ENSAYO:**  
**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN CILINDROS DE CONCRETO**  
 Norma ASTM C-39 ó N.T.P. 339.034

Observaciones	El laboratorio no se responsabiliza por las características físicas, químicas, alteraciones y la toma de muestras de las probetas.
---------------	--

**INCORPORANDO NYLON+POLITEREFTALATO  $f_c: 280\text{ kg/cm}^2$**

C.P. + 7% de Nylon + 7% Politereftalato

TEISIS	20/09/2023	1.0	7	27/09/2023	15.04	177.66	30.00	12434	5329.7495	2.33	364.14	97142.28	209.07	280	74.67%	Cumple
	20/09/2023	2.0	7	27/09/2023	15.03	177.42	30.03	12435	5327.9871	2.33	362.35	36959.70	208.32	280	74.40%	Cumple
	20/09/2023	3.0	7	27/09/2023	15.04	177.66	30.04	12432	5336.8559	2.33	363.91	37118.82	208.93	280	74.62%	Cumple
	<b>PROMEDIO</b>												<b>208.77</b>	<b>280</b>	<b>74.56%</b>	<b>Cumple</b>
TEISIS	20/09/2023	1.0	14	04/10/2023	15.01	176.95	30.04	12433	5315.5865	2.34	429.79	43838.58	247.75	280	88.48%	Cumple
	20/09/2023	2.0	14	04/10/2023	15.02	177.19	30.01	12439	5317.356	2.34	430.10	43870.20	247.59	280	88.43%	Cumple
	20/09/2023	3.0	14	04/10/2023	15.04	177.66	30.02	12435	5333.3027	2.33	429.10	43768.20	246.36	280	87.99%	Cumple
	<b>PROMEDIO</b>												<b>247.23</b>	<b>280</b>	<b>88.30%</b>	<b>Cumple</b>
TEISIS	20/09/2023	1.0	28	18/10/2023	15.04	177.66	30.01	12433	5333.5261	2.33	531.40	54202.80	305.10	280	108.96%	Cumple
	20/09/2023	2.0 <td>28 <th>18/10/2023</th> <th>15.02</th> <th>177.19</th> <th>30.02</th> <th>12436</th> <th>5319.1278</th> <th>2.34</th> <th>533.30</th> <th>54396.60</th> <th>307.00</th> <th>280</th> <th>109.64%</th> <th>Cumple</th> </td>	28 <th>18/10/2023</th> <th>15.02</th> <th>177.19</th> <th>30.02</th> <th>12436</th> <th>5319.1278</th> <th>2.34</th> <th>533.30</th> <th>54396.60</th> <th>307.00</th> <th>280</th> <th>109.64%</th> <th>Cumple</th>	18/10/2023	15.02	177.19	30.02	12436	5319.1278	2.34	533.30	54396.60	307.00	280	109.64%	Cumple
	20/09/2023	3.0 <th>28</th> <th>18/10/2023</th> <th>15.01</th> <th>176.95</th> <th>30.01</th> <th>12435</th> <th>5310.278</th> <th>2.34</th> <th>533.70</th> <th>54437.40</th> <th>307.64</th> <th>280</th> <th>109.87%</th> <th>Cumple</th>	28	18/10/2023	15.01	176.95	30.01	12435	5310.278	2.34	533.70	54437.40	307.64	280	109.87%	Cumple
	<b>PROMEDIO</b>												<b>306.58</b>	<b>280</b>	<b>109.49%</b>	<b>Cumple</b>

Engineering and Construction S.A.C.  
 Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

*Angela Villanueva*  
 ANGEA VILLANUEVA ALCALDE  
 INGENIERA CIVIL  
 REG. CIP. 232424

Calle Coricancha S/N Mz. C. Lote 11 - Sector Pueblo Libre - Jaén - Cujamarca  
 941915761 / 949327495  
[fmengineeringnac@gmail.com](mailto:fmengineeringnac@gmail.com)  
 N°00146584 / N°00146585  
 Iso 9001:2015



Tesis: "Análisis de la resistencia a compresión y flexión del concreto  $f_c=280\text{kg/cm}^2$  adicionando nylon y politereftalato de etileno, Chiclayo - 2023"  
 Lugar: Ciudad de Chiclayo  
 Solicitante: Córdova Rivera Joel Angel

**CERTIFICADO DE ENSAYO:**  
**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN CILINDROS DE CONCRETO**  
 Norma ASTM C-39 ó N.T.P. 339.034

Observaciones	El laboratorio no se responsabiliza por las características físicas, químicas, alteraciones y la toma de muestras de las probetas.
---------------	--

**INCORPORANDO NYLON+POLITEREFTALATO  $f_c: 280\text{ kg/cm}^2$**

C.P. + 9% de Nylon + 9% Politereftalato

TEISIS	21/09/2023	1.0	7	28/09/2023	15.04	177.66	30.00	12435	5329.7495	2.33	350.83	35784.66	201.42	280	71.94%	Cumple
	21/09/2023	2.0	7	28/09/2023	15.03	177.42	30.03	12436	5327.9871	2.33	350.92	35793.84	201.74	280	72.05%	Cumple
	21/09/2023	3.0	7	28/09/2023	15.04	177.66	30.04	12433	5336.8559	2.33	355.92	36903.84	204.35	280	72.98%	Cumple
	<b>PROMEDIO</b>												<b>202.50</b>	<b>280</b>	<b>72.32%</b>	<b>Cumple</b>
TEISIS	21/09/2023	1.0	14	05/10/2023	15.01	176.95	30.04	12434	5315.5865	2.34	421.34	42976.68	242.87	280	86.74%	Cumple
	21/09/2023	2.0	14 <th>05/10/2023</th> <th>15.02</th> <th>177.19</th> <th>30.01</th> <th>12440</th> <th>5317.356</th> <th>2.34</th> <th>422.55</th> <th>43100.10</th> <th>243.25</th> <th>280</th> <th>86.87%</th> <th>Cumple</th>	05/10/2023	15.02	177.19	30.01	12440	5317.356	2.34	422.55	43100.10	243.25	280	86.87%	Cumple
	21/09/2023	3.0	14 <th>05/10/2023</th> <th>15.04</th> <th>177.66</th> <th>30.02</th> <th>12436</th> <th>5333.3027</th> <th>2.33</th> <th>421.99</th> <th>43042.98</th> <th>242.28</th> <th>280</th> <th>86.53%</th> <th>Cumple</th>	05/10/2023	15.04	177.66	30.02	12436	5333.3027	2.33	421.99	43042.98	242.28	280	86.53%	Cumple
	<b>PROMEDIO</b>												<b>242.80</b>	<b>280</b>	<b>86.71%</b>	<b>Cumple</b>
TEISIS	21/09/2023	1.0	28	19/10/2023	15.04	177.66	30.01	12435	5333.5261	2.33	501.92	51195.84	288.17	280	102.92%	Cumple
	21/09/2023	2.0 <th>28</th> <th>19/10/2023</th> <th>15.02</th> <th>177.19</th> <th>30.02</th> <th>12437</th> <th>5319.1278</th> <th>2.34</th> <th>502.66</th> <th>51271.32</th> <th>289.36</th> <th>280</th> <th>103.34%</th> <th>Cumple</th>	28	19/10/2023	15.02	177.19	30.02	12437	5319.1278	2.34	502.66	51271.32	289.36	280	103.34%	Cumple
	21/09/2023	3.0 <th>28</th> <th>19/10/2023</th> <th>15.01</th> <th>176.95</th> <th>30.01</th> <th>12436</th> <th>5310.278</th> <th>2.34</th> <th>505.45</th> <th>51555.90</th> <th>291.36</th> <th>280</th> <th>104.06%</th> <th>Cumple</th>	28	19/10/2023	15.01	176.95	30.01	12436	5310.278	2.34	505.45	51555.90	291.36	280	104.06%	Cumple
	<b>PROMEDIO</b>												<b>289.63</b>	<b>280</b>	<b>103.44%</b>	<b>Cumple</b>

Engineering and Construction S.A.C.  
 Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

*Angela Villanueva*  
 ANGEA VILLANUEVA ALCALDE  
 INGENIERA CIVIL  
 REG. CIP. 232424

Calle Coricancha S/N Mz. C. Lote 11 - Sector Pueblo Libre - Jaén - Cujamarca  
 941915761 / 949327495  
[fmengineeringnac@gmail.com](mailto:fmengineeringnac@gmail.com)  
 N°00146584 / N°00146585  
 Iso 9001:2015



Engineering and Construction S.A.C.  
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

SERVICIOS TÉCNICOS PROFESIONALES DE MECÁNICA DE  
SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES

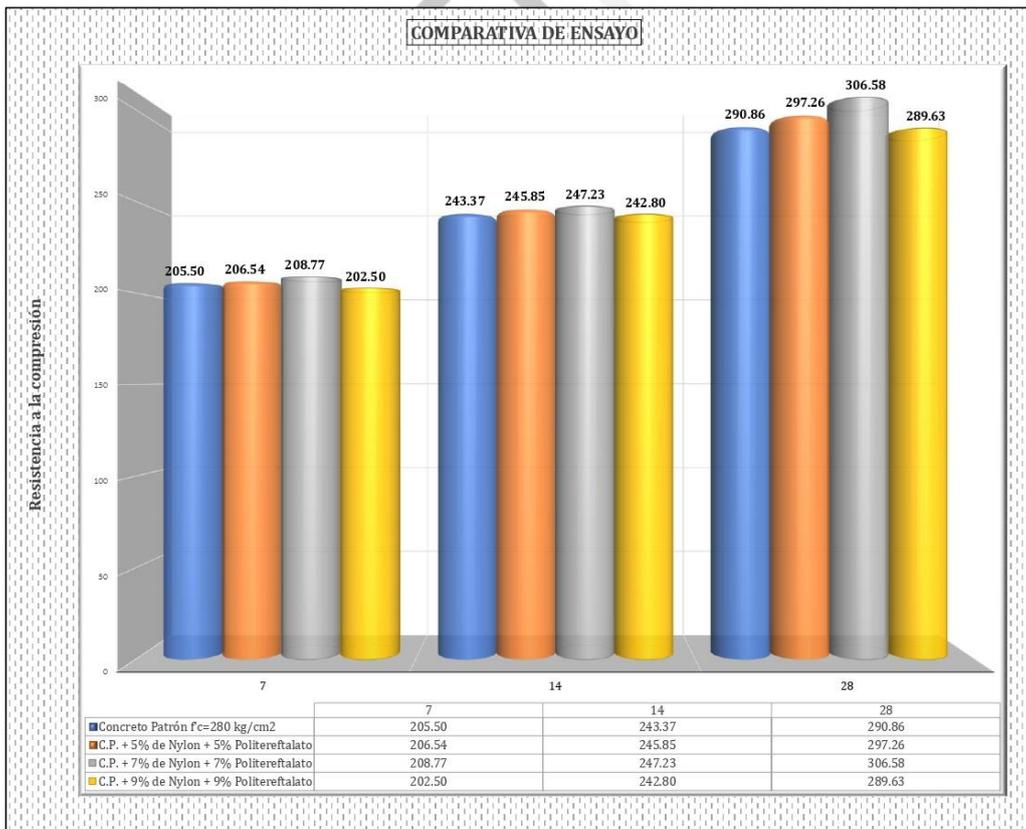
**Tesis:** "Análisis de la resistencia a compresión y flexión del concreto  $f_c=280\text{kg/cm}^2$  adicionando nylon y politereftalato de etileno, Chiclayo - 2023"

**Lugar:** Ciudad de Chiclayo

**Solicitante:** Córdova Rivera Joel Ángel

GRÁFICOS DE RESULTADOS EN  $\text{kg/cm}^2$  DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CONCRETO

Días	Concreto Patrón $f_c=280\text{ kg/cm}^2$	C.P. + 5% de Nylon + 5% Politereftalato	C.P. + 7% de Nylon + 7% Politereftalato	C.P. + 9% de Nylon + 9% Politereftalato
7	205.50	206.54	208.77	202.50
14	243.37	245.85	247.23	242.80
28	290.86	297.26	306.58	289.63



ANGÉLICA VIVIANA VILLANUEVA ALCALDE  
INGENIERA CIVIL  
REG. CIP. 232424



Calle Coricancha S/N Mz. C Lote 11 -  
Sector Pueblo Libre - Jaén -  
Cajamarca

941915761  
949327495



fmengineeringsac@gmail.com



N°00146584  
N°00146585



Iso 9001:2015



Engineering and Construction S.A.C.  
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

SERVICIOS TÉCNICOS PROFESIONALES DE MECÁNICA DE  
SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES

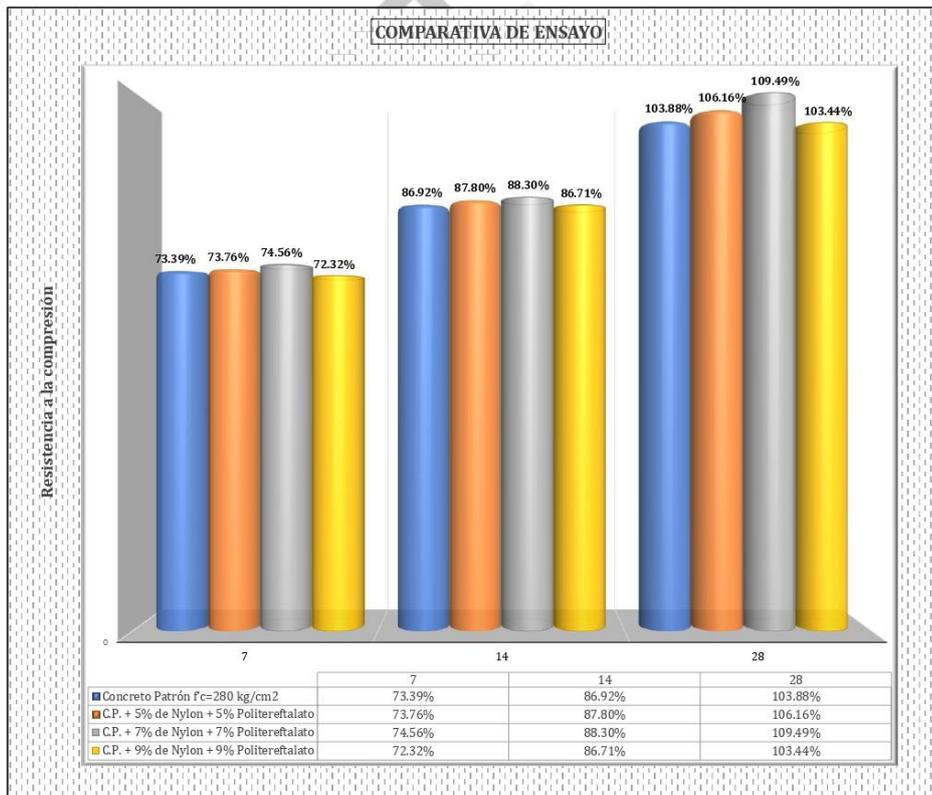
Tesis: "Análisis de la resistencia a compresión y flexión del concreto  $f_c=280\text{kg/cm}^2$  adicionando nylon y politereftalato de etileno, Chiclayo - 2023"

Lugar: Ciudad de Chiclayo

Solicitante: Córdova Rivera Joel Ángel

GRÁFICOS DE RESULTADOS EN % DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CONCRETO

Días	Concreto Patrón $f_c=280\text{ kg/cm}^2$	C.P. + 5% de Nylon + 5% Politereftalato	C.P. + 7% de Nylon + 7% Politereftalato	C.P. + 9% de Nylon + 9% Politereftalato
7	73.39%	73.76%	74.56%	72.32%
14	86.92%	87.80%	88.30%	86.71%
28	103.88%	106.16%	109.49%	103.44%



ANGÉLICA VIVIANA VILLANUEVA ALCALDE  
INGENIERA CIVIL  
REG. OIP. 232424



Calle Coricancha S/N Mz. C Lote 11 -  
Sector Pueblo Libre - Jaén -  
Cajamarca



941915761  
949327495



fmengineeringsac@gmail.com



N°00146504  
N°00146585



Iso 9001:2015



Engineering and Construction S.A.C.  
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

SERVICIOS TÉCNICOS PROFESIONALES DE MECÁNICA DE  
SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES

# ENSAYO A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO DE CONCRETO PATRÓN F'C=280Kg/cm<sup>2</sup> + ADICIONES DE NYLON Y POLITEREFTALATO DE ETILENO

Engineering and Construction S.A.C.  
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

  
ANGELA VIVIANA VILLANUEVA ALCALDE  
INGENIERA CIVIL  
REG. CIP. 232424



Calle Coricancha S/N Mz. C Lote 11 -  
Sector Pueblo Libre - Jaén -  
Cajamarca



941915761  
949327495



[fmengineeringsac@gmail.com](mailto:fmengineeringsac@gmail.com)

Indecopi

N°00146584  
N°00146585



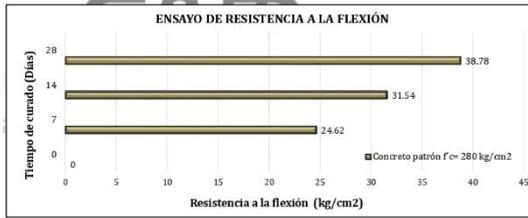
Iso 9001:2015

**Tesis:** "Análisis de la resistencia a compresión y flexión del concreto  $f_c=280\text{kg/cm}^2$  adicionando nylon y politerrefalato de etileno, Chiclayo - 2023"  
**Lugar:** Ciudad de Chiclayo  
**Solicitante:** Córdova Rivera Joel Ángel

**CERTIFICADO DE ENSAYO:**  
**ENSAYO DE RESISTENCIAS A FLEXIÓN - CONCRETO PATRÓN**  
 NTP 339.079 2012

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad (días)	longitud (cm)	ancho (cm)	altura (cm)	luz libre entre apoyos (L) (cm)	Carga (P) (Kg)	ancho de falla (b) (cm)	altura de falla (h) (cm)	Tipo de falla	a (cm)	Mr (Kg/cm <sup>2</sup> )	Mr promedio (Kg/cm <sup>2</sup> )	Mr Diseño (Kg/cm <sup>2</sup> )
CP-01	Concreto patrón $f_c=280\text{kg/cm}^2$	18/09/2023	25/09/2023	7	53.28	15.05	15.00	43.28	1,280	15.05	15.00	1	-	24.54	24.62	24.54
CP-02	Concreto patrón $f_c=280\text{kg/cm}^2$	18/09/2023	25/09/2023	7	53.27	15.00	15.01	43.27	1,290	15.00	15.01	1	-	24.78		
CP-03	Concreto patrón $f_c=280\text{kg/cm}^2$	18/09/2023	25/09/2023	7	53.30	15.02	15.02	43.30	1,280	15.02	15.02	1	-	24.53		
CP-04	Concreto patrón $f_c=280\text{kg/cm}^2$	18/09/2023	02/10/2023	14	53.32	15.02	15.04	43.32	1,640	15.02	15.04	1	-	31.37	31.54	31.63
CP-05	Concreto patrón $f_c=280\text{kg/cm}^2$	18/09/2023	02/10/2023	14	53.29	15.01	15.00	43.29	1,645	15.01	15.00	1	-	31.63		
CP-06	Concreto patrón $f_c=280\text{kg/cm}^2$	18/09/2023	02/10/2023	14	53.28	15.03	15.01	43.28	1,650	15.03	15.01	1	-	31.63		
CP-07	Concreto patrón $f_c=280\text{kg/cm}^2$	18/09/2023	16/10/2023	28	53.28	15.02	15.02	43.28	2,000	15.02	15.02	1	-	38.32	38.78	38.72
CP-08	Concreto patrón $f_c=280\text{kg/cm}^2$	18/09/2023	16/10/2023	28	53.29	15.03	15.01	43.29	2,050	15.03	15.01	1	-	39.31		
CP-09	Concreto patrón $f_c=280\text{kg/cm}^2$	18/09/2023	16/10/2023	28	53.30	15.02	15.02	43.30	2,020	15.02	15.02	1	-	38.72		

Concreto patrón $f_c=280\text{kg/cm}^2$	
Días	Kg/cm <sup>2</sup>
0	0
7	24.62
14	31.54
28	38.78



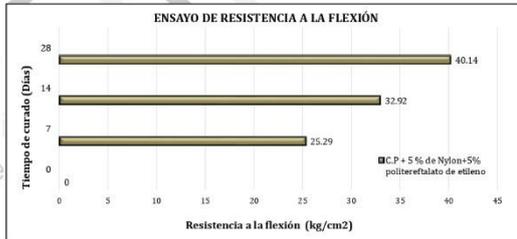
  
**ANÍBAL RIVERA VELEZ** ALCALDE  
 INGENIERA CIVIL  
 REG. CIP. 232424

**Tesis:** "Análisis de la resistencia a compresión y flexión del concreto  $f_c=280\text{kg/cm}^2$  adicionando nylon y politerrefalato de etileno, Chiclayo - 2023"  
**Lugar:** Ciudad de Chiclayo  
**Solicitante:** Córdova Rivera Joel Ángel

**CERTIFICADO DE ENSAYO:**  
**ENSAYO DE RESISTENCIAS A FLEXIÓN - CONCRETO PATRÓN + 5% NYLON + 5% POLITEREFALATO DE ETILENO**  
 NTP 339.079 2012

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad (días)	longitud (cm)	ancho (cm)	altura (cm)	luz libre entre apoyos (L) (cm)	Carga (P) (Kg)	ancho de falla (b) (cm)	altura de falla (h) (cm)	Tipo de falla	a (cm)	Mr (Kg/cm <sup>2</sup> )	Mr promedio (Kg/cm <sup>2</sup> )	Mr Diseño (Kg/cm <sup>2</sup> )
1	C.P + 5 % de Nylon+5% politerrefalato de etileno	19/09/2023	26/09/2023	7	53.28	15.05	15.00	43.28	1,315	15.05	15.00	1	-	25.21	25.29	24.62
2	C.P + 5 % de Nylon+5% politerrefalato de etileno	19/09/2023	26/09/2023	7	53.27	15.00	15.01	43.27	1,315	15.00	15.01	1	-	25.26		
3	C.P + 5 % de Nylon+5% politerrefalato de etileno	19/09/2023	26/09/2023	7	53.30	15.02	15.02	43.30	1,325	15.02	15.02	1	-	25.40		
4	C.P + 5 % de Nylon+5% politerrefalato de etileno	19/09/2023	03/10/2023	14	53.32	15.02	15.04	43.32	1,720	15.02	15.04	1	-	32.90	32.92	31.54
5	C.P + 5 % de Nylon+5% politerrefalato de etileno	19/09/2023	03/10/2023	14	53.29	15.01	15.00	43.29	1,710	15.01	15.00	1	-	32.88		
6	C.P + 5 % de Nylon+5% politerrefalato de etileno	19/09/2023	03/10/2023	14	53.28	15.03	15.01	43.28	1,720	15.03	15.01	1	-	32.98		
7	C.P + 5 % de Nylon+5% politerrefalato de etileno	19/09/2023	17/10/2023	28	53.28	15.02	15.02	43.28	2,090	15.02	15.02	1	-	40.04	40.14	38.78
8	C.P + 5 % de Nylon+5% politerrefalato de etileno	19/09/2023	17/10/2023	28	53.29	15.03	15.01	43.29	2,095	15.03	15.01	1	-	40.17		
9	C.P + 5 % de Nylon+5% politerrefalato de etileno	19/09/2023	17/10/2023	28	53.30	15.02	15.02	43.30	2,098	15.02	15.02	1	-	40.21		

C.P + 5 % de Nylon+5% politerrefalato de etileno	
Días	Kg/cm <sup>2</sup>
0	0
7	25.29
14	32.92
28	40.14



  
**ANÍBAL RIVERA VELEZ** ALCALDE  
 INGENIERA CIVIL  
 REG. CIP. 232424

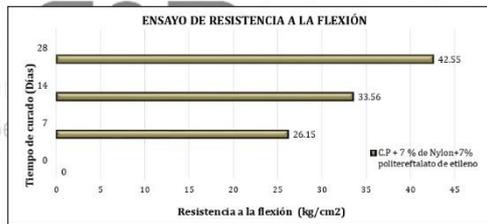


Tesis: "Análisis de la resistencia a compresión y flexión del concreto  $f_c=280\text{kg/cm}^2$  adicionando nylon y politereftalato de etileno, Chiclayo - 2023"  
 Lugar: Ciudad de Chiclayo  
 Solicitante: Córdova Rivera Joel Ángel

**CERTIFICADO DE ENSAYO:**  
**ENSAYO DE RESISTENCIAS A FLEXIÓN - CONCRETO PATRÓN + 7% NYLON + 7% POLITEREFTALATO DE ETILENO**  
 NTP 339.079 2012

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad (días)	longitud (cm)	ancho (cm)	altura (cm)	luz libre entre apoyos (L) (cm)	Carga (P) (Kg)	ancho de falla (b) (cm)	altura de falla (h) (cm)	tipo de falla	a (cm)	Mr (Kg/cm <sup>2</sup> )	Mr promedio (Kg/cm <sup>2</sup> )	Mr Diseño (Kg/cm <sup>2</sup> )
1	C.P + 7 % de Nylon+7% politereftalato de etileno	20/09/2023	27/09/2023	7	53.28	15.05	15.00	43.28	1.350	15.05	15.00	1	-	25.88	26.15	24.62
2	C.P + 7 % de Nylon+7% politereftalato de etileno	20/09/2023	27/09/2023	7	53.27	15.00	15.01	43.27	1.360	15.00	15.01	1	-	26.12		
3	C.P + 7 % de Nylon+7% politereftalato de etileno	20/09/2023	27/09/2023	7	53.30	15.02	15.02	43.30	1.380	15.02	15.02	1	-	26.45		
4	C.P + 7 % de Nylon+7% politereftalato de etileno	20/09/2023	04/10/2023	14	53.32	15.02	15.04	43.32	1.740	15.02	15.04	1	-	33.28	33.56	31.54
5	C.P + 7 % de Nylon+7% politereftalato de etileno	20/09/2023	04/10/2023	14	53.29	15.01	15.00	43.29	1.750	15.01	15.00	1	-	33.65		
6	C.P + 7 % de Nylon+7% politereftalato de etileno	20/09/2023	04/10/2023	14	53.28	15.03	15.01	43.28	1.760	15.03	15.01	1	-	33.74		
7	C.P + 7 % de Nylon+7% politereftalato de etileno	20/09/2023	18/10/2023	28	53.28	15.02	15.02	43.28	2.150	15.02	15.02	1	-	41.19	42.55	38.78
8	C.P + 7 % de Nylon+7% politereftalato de etileno	20/09/2023	18/10/2023	28	53.29	15.03	15.01	45.29	2.160	15.03	15.01	1	-	43.33		
9	C.P + 7 % de Nylon+7% politereftalato de etileno	20/09/2023	18/10/2023	28	53.30	15.02	15.02	45.30	2.150	15.02	15.02	1	-	43.11		

Días	Kg/cm <sup>2</sup>
0	0
7	26.15
14	33.56
28	42.55



*R. P. S.*  
 INGENIERO WILHELM ALONSO  
 INGENIERA CIVIL  
 REG. CIP. 282424

Calle Coricancha S/N Mz. C Lote 11 - Sector Pueblo Libre - Jaén - Cajamarca | 941915761 | 949327495 | [ingenieros@gmail.com](mailto:ingenieros@gmail.com) | Indecopi N°00146594 N°00146585 | ISO 9001:2015

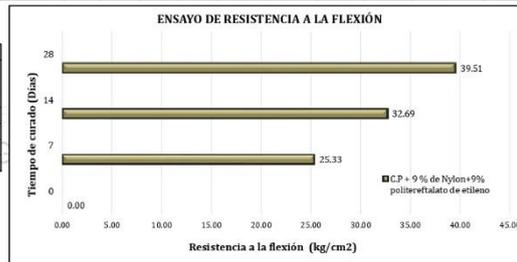


Tesis: "Análisis de la resistencia a compresión y flexión del concreto  $f_c=280\text{kg/cm}^2$  adicionando nylon y politereftalato de etileno, Chiclayo - 2023"  
 Lugar: Ciudad de Chiclayo  
 Solicitante: Córdova Rivera Joel Ángel

**CERTIFICADO DE ENSAYO:**  
**ENSAYO DE RESISTENCIAS A FLEXIÓN - CONCRETO PATRÓN + 9% NYLON + 9% POLITEREFTALATO DE ETILENO**  
 NTP 339.079 2012

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad (días)	longitud (cm)	ancho (cm)	altura (cm)	luz libre entre apoyos (L) (cm)	Carga (P) (Kg)	ancho de falla (b) (cm)	altura de falla (h) (cm)	tipo de falla	a (cm)	Mr (Kg/cm <sup>2</sup> )	Mr promedio (Kg/cm <sup>2</sup> )	Mr Diseño (Kg/cm <sup>2</sup> )
1	C.P + 9 % de Nylon+9% politereftalato de etileno	21/09/2023	28/09/2023	7	53.28	15.05	15.00	43.28	1.315	15.05	15.00	1	-	25.21	25.33	24.62
2	C.P + 9 % de Nylon+9% politereftalato de etileno	21/09/2023	28/09/2023	7	53.27	15.00	15.01	43.27	1.325	15.00	15.01	1	-	25.45		
3	C.P + 9 % de Nylon+9% politereftalato de etileno	21/09/2023	28/09/2023	7	53.30	15.02	15.02	43.30	1.322	15.02	15.02	1	-	25.34		
4	C.P + 9 % de Nylon+9% politereftalato de etileno	21/09/2023	05/10/2023	14	53.32	15.02	15.04	43.32	1.710	15.02	15.04	1	-	32.70	32.69	31.54
5	C.P + 9 % de Nylon+9% politereftalato de etileno	21/09/2023	05/10/2023	14	53.29	15.01	15.00	43.29	1.705	15.01	15.00	1	-	32.78		
6	C.P + 9 % de Nylon+9% politereftalato de etileno	21/09/2023	05/10/2023	14	53.28	15.03	15.01	43.28	1.700	15.03	15.01	1	-	32.59		
7	C.P + 9 % de Nylon+9% politereftalato de etileno	21/09/2023	19/10/2023	28	53.28	15.02	15.02	43.28	1.998	15.02	15.02	1	-	38.28	39.51	38.78
8	C.P + 9 % de Nylon+9% politereftalato de etileno	21/09/2023	19/10/2023	28	53.29	15.03	15.01	45.29	2.000	15.03	15.01	1	-	40.12		
9	C.P + 9 % de Nylon+9% politereftalato de etileno	21/09/2023	19/10/2023	28	53.30	15.02	15.02	45.30	2.001	15.02	15.02	1	-	40.13		

Días	Kg/cm <sup>2</sup>
0	0.00
7	25.33
14	32.69
28	39.51



*R. P. S.*  
 INGENIERO WILHELM ALONSO  
 INGENIERA CIVIL  
 REG. CIP. 282424

Calle Coricancha S/N Mz. C Lote 11 - Sector Pueblo Libre - Jaén - Cajamarca | 941915761 | 949327495 | [ingenieros@gmail.com](mailto:ingenieros@gmail.com) | Indecopi N°00146594 N°00146585 | ISO 9001:2015



Engineering and Construction S.A.C.  
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

SERVICIOS TÉCNICOS PROFESIONALES DE MECÁNICA DE  
SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES

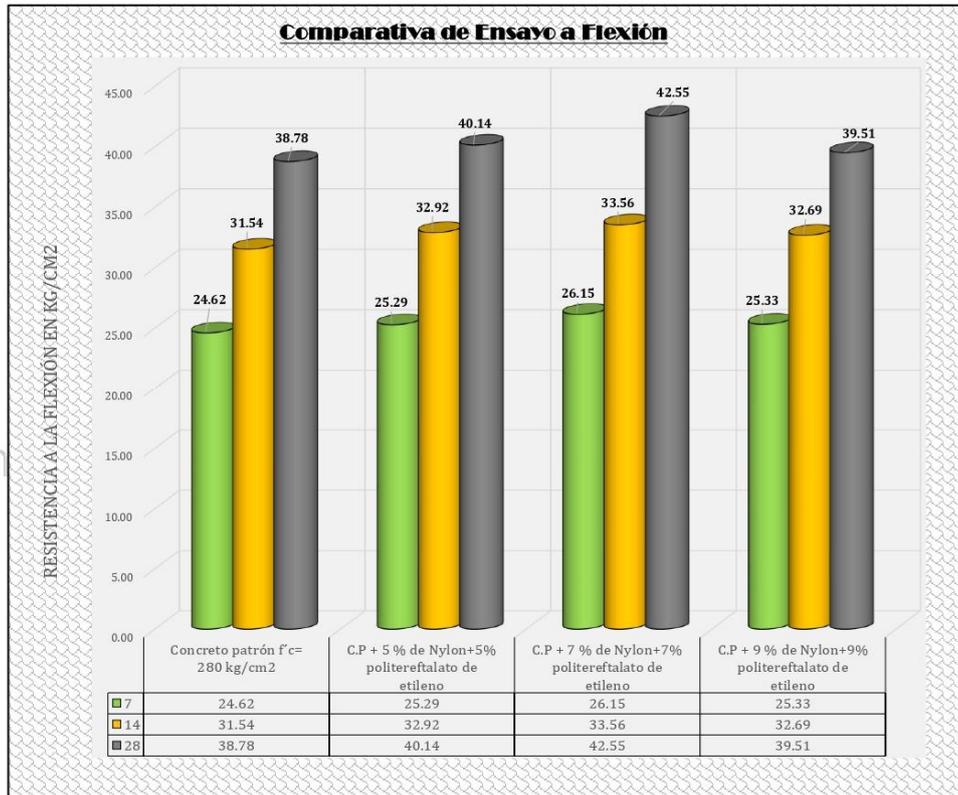
**Tesis:** "Análisis de la resistencia a compresión y flexión del concreto  $f'c=280\text{kg/cm}^2$  adicionando nylon y politereftalato de etileno, Chiclayo – 2023"

**Lugar:** Ciudad de Chiclayo

**Solicitante:** Córdova Rivera Joel Ángel

**CERTIFICADO DE ENSAYO:**  
**ENSAYO DE RESISTENCIAS A FLEXIÓN - CUADRO RESUMEN**  
NTP 339.079 2012

Días	Concreto patrón $f'c= 280 \text{ kg/cm}^2$	C.P + 5 % de Nylon+5% politereftalato de etileno	C.P + 7 % de Nylon+7% politereftalato de etileno	C.P + 9 % de Nylon+9% politereftalato de etileno
7	24.62	25.29	26.15	25.33
14	31.54	32.92	33.56	32.69
28	38.78	40.14	42.55	39.51



ANGÉLICA VIVIANA VILLANUEVA ALCALDE  
INGENIERA CIVIL  
REG. CIP. 232424



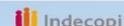
Calle Coricancha S/N Mz. C Lote 11 -  
Sector Pueblo Libre - Jaén -  
Cajamarca



941915761  
949327495



fmengineersac@gmail.com



N°00146584  
N°00146585



ISO 9001:2015



Engineering and Construction S.A.C.  
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

SERVICIOS TÉCNICOS PROFESIONALES DE MECÁNICA DE  
SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES

# CERTIFICADOS

## F&M

Engineering and Construction S.A.C.  
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

  
ANGÉLICA VIVIANA VILLANUEVA ALCALDE  
INGENIERA CIVIL  
REG. CIP. 232424



Calle Coricancha S/N Mz. C Lote 11 -  
Sector Pueblo Libre - Jaén -  
Cajamarca



941915761  
949327495



[fmengineeringsac@gmail.com](mailto:fmengineeringsac@gmail.com)



N°00146584  
N°00146585



Iso 9001:2015



PERÚ

Presidencia  
del Consejo de Ministros

INDECOPI

## Registro de la Propiedad Industrial

Dirección de Signos Distintivos

**CERTIFICADO N° 00146584**

La Dirección de Signos Distintivos del Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual – INDECOPI, certifica que por mandato de la Resolución N° 008785-2023/DSD - INDECOPI de fecha 04 de abril de 2023, ha quedado inscrito en el Registro de Marcas de Servicio, el siguiente signo:

Signo : La denominación F&M ENGINEERING AND CONSTRUCTION S.A.C. INGENIERÍA, GERENCIA DE PROYECTOS Y CONSTRUCCIÓN y logotipo (se reivindica colores), conforme al modelo

Clase : 37 de la clasificación Internacional.

Solicitud : 0004591-2023

Títular : F&M ENGINEERING AND CONSTRUCTION S.A.C.

País : Perú

Vigencia : 04 de abril de 2023

Distingue : Servicios de construcción



Pág. 1 de 1



*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:z036ner2zm

**INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA DE LA COMPETENCIA Y DE LA PROTECCIÓN DE LA PROPIEDAD INTELECTUAL**  
Calle De la Prosa 104, San Borja, Lima 41 - Perú, Telf: 224-7800, Web: [www.indecopi.gob.pe](http://www.indecopi.gob.pe)

## Registro de la Propiedad Industrial

Dirección de Signos Distintivos

### CERTIFICADO N° 00146585

La Dirección de Signos Distintivos del Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual – INDECOPI, certifica que por mandato de la Resolución N° 008786-2023/DSD - INDECOPI de fecha 04 de abril de 2023, ha quedado inscrito en el Registro de Marcas de Servicio, el siguiente signo:

Signo : La denominación F&M ENGINEERING AND CONSTRUCTION S.A.C. INGENIERÍA, GERENCIA DE PROYECTOS Y CONSTRUCCIÓN y logotipo (se reivindica colores), conforme al modelo

Clase : 42 de la clasificación Internacional.

Solicitud : 0004590-2023

Títular : F&M ENGINEERING AND CONSTRUCTION S.A.C.

País : Perú

Vigencia : 04 de abril de 2023

Distingue : Estudios de mecánica de suelos





# CERTIFICATE

*This is to certify that the Quality Management System of*

## **F&M ENGINEERING AND CONSTRUCTION**

MZA. C LOTE. 11 SEC. PUEBLO LIBRE – JAEN – JAEN – CAJAMARCA – PERÚ.

*has been assessed and found to conform to the requirements of*

## **ISO 9001:2015**

*This Certificate is valid for the following scope*

SOIL MECHANICS, CONCRETE AND ASPHALT AND GEOTECHNICAL EXPLORATION  
LABORATORY SERVICES.

Certificate No.	:AMER11653
Registration Date	:24/06/2023
Issue Date	:28/06/2023
Expiry Date	:23/06/2024
Recertification Date	:23/06/2026



*Bharme*

**Director**

**AMERICO QUALITY STANDARDS REGISTECH PVT. LTD**

Key Location: 1910 Thomes Ave, Cheyenne, Wyoming, WY 82001, USA  
Operations Office: D 303, 104.Nisarg plaza, Bhumkar chowk - Hinjewadi road, Wakad, Pune 411057



For verification and updated information concerning the present certificate, please visit [www.americocert.com](http://www.americocert.com) The Certificate is valid for period of 3 years subject to satisfactory annual surveillance audit. This Certificate is the property of Americo Quality Standards Registech Pvt Ltd. & shall be returned immediately when demanded.



## LABORATORIO DE METROLOGIA

### CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN LM-2101-2023

DESTINATARIO : F&M ENGINEERING AND CONSTRUCTION  
DIRECCION : MZA. C LOTE. 11 SEC. PUEBLO LIBRE CAJAMARCA - JAEN  
FECHA : 2022/01/31  
LUGAR DE CALIBRACIÓN : LABORATORIO DE MASA- PYS EQUIPOS

MARCA : OHAUS CAPACIDAD MÁXIMA 6200 g  
Nº DE SERIE : C213945170 DIV. DE ESCALA (d) 0.1 g  
MODELO : SPX6201ZH DIV. DE VERIFICACIÓN (e) 1 g  
TIPO : ELECTRÓNICA CÓDIGO NO INDICA  
CLASE III CAPACIDAD MÍNIMA 2 g

PESAS UTILIZADAS: CERTIFICADO: 335-CM-M-2022 / 336-CM-M-2022

CALIBRACIÓN EFECTUADA SEGÚN: NMP-003-96 y Procedimiento de Calibración de Balanzas de funcionamiento No Automático PC-001

#### INSPECCIÓN VISUAL

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

#### ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Temp °C	Inicial	Final	H. R. %	Inicial	Final
	26.7	26.7		67	67

Medición Nº	Carga L1 = 3000.00 g			Carga L2 = 6000.00 g		
	I (g)	ΔL (g)	E (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)
1	3000.00	0.070	-0.020	5999.90	0.040	-0.090
2	3000.00	0.080	-0.030	5999.90	0.040	-0.090
3	3000.00	0.070	-0.020	6000.00	0.070	-0.020
4	3000.00	0.070	-0.020	5999.90	0.040	-0.090
5	2999.90	0.040	-0.090	5999.90	0.050	-0.100
6	3000.00	0.070	-0.020	5999.90	0.040	-0.090
7	3000.00	0.070	-0.020	5999.90	0.040	-0.090
8	3000.00	0.060	-0.010	5999.90	0.030	-0.080
9	3000.00	0.070	-0.020	6000.00	0.070	-0.020
10	3000.00	0.070	-0.020	5999.90	0.040	-0.090

$$E = I + \frac{1}{2}e - \Delta L - L$$

Carga (g)	Diferencia Máxima (g)	E.M.P. (g)
3000.00	0.080	0.03
6000.00	0.080	0.03

#### OBSERVACIONES:

- Este informe de calibración NO podrá ser reproducido parcial o totalmente sin la autorización de PYS EQUIPOS E.I.R.L.
- El usuario es responsable de la calibración de los instrumentos de medición. Se recomienda realizar la calibración en intervalos de 06 meses dependiendo del uso y movilización de la misma



Calle 4, Mz F1 Lt. 05 Urb. Virgen del Rosario - Lima 31  
Telf.: 485 3873 Cel.: 945 183 033 / 945 181 317 / 970 055 989  
E-mail: ventas@pys.pe / metrologia@pys.pe  
Web Page: www.pys.pe

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL Y/O PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN LA AUTORIZACIÓN DE PYS EQUIPOS E.I.R.L.

### ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

Posición de las Cargas

2	5
	1
3	4

	Inicial	Final
Temp. °C	26.7	26.7

	Inicial	Final
H.R. (%)	67	67

Posición de la Carga	Determinación del Error en Cero Eo			Carga L (g)	Determinación del Error Corregido Ec				E. M. P. ± (g)	
	Carga Mínima*	I (g)	ΔL (g)		Eo (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)		Ec (g)
1	1.00	1.00	0.070	-0.020	2000.00	1999.90	0.040	-0.090	-0.070	0.02
2		1.00	0.080	-0.030		1999.90	0.040	-0.090	-0.060	0.02
3		1.00	0.070	-0.020		1999.80	0.030	-0.180	-0.160	0.02
4		1.00	0.070	-0.020		1999.80	0.030	-0.180	-0.160	0.02
5		1.00	0.070	-0.020		1999.90	0.040	-0.090	-0.070	0.02

\* Valor entre 0 y 10e

$$E = I + \frac{1}{2}e - \Delta L - L$$

$$Ec = E - Eo$$

### ENSAYO DE PESAJE

	Inicial	Final
Temp. °C	26.7	26.7

	Inicial	Final
H.R. (%)	67	67

Carga L (g)	CRECIENTES				DECRECIENTES				E. M. P. ± (g)
	I (g)	ΔL (g)	E (g)	Ec (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)	Ec (g)	
2.00	2.00	0.070	-0.020						
10.00	10.00	0.070	-0.020	0.000	10.00	0.070	-0.020	0.000	0.01
100.00	100.00	0.080	-0.030	-0.010	100.00	0.070	-0.020	0.000	0.01
500.00	500.00	0.070	-0.020	0.000	499.90	0.040	-0.090	-0.070	0.01
1000.00	999.90	0.040	-0.090	-0.070	999.90	0.020	-0.070	-0.050	0.01
1500.00	1499.90	0.050	-0.100	-0.080	1499.90	0.040	-0.090	-0.070	0.02
2000.00	1999.90	0.040	-0.090	-0.070	1999.90	0.030	-0.080	-0.060	0.02
3000.00	3000.00	0.070	-0.020	0.000	3000.00	0.060	-0.010	0.010	0.02
4000.00	4000.10	0.090	0.060	0.080	4000.00	0.070	-0.020	0.000	0.02
5000.00	5000.10	0.090	0.060	0.080	5000.20	0.090	0.160	0.180	0.03
6000.00	6000.00	0.070	-0.020	0.000	6000.00	0.070	-0.020	0.000	0.03

$$E = I + \frac{1}{2}e - \Delta L - L$$

$$Ec = E - Eo$$

OBSERVACIONES: La Incertidumbre de la medición ha sido determinada con un factor de cobertura K = 2, para un nivel de confianza del 95%. Donde I = Indicación de la balanza.

INCERTIDUMBRE DE LA MEDICIÓN: U = 0,07 g

*EPP*  
 Revisado por:  
 Eler Pozo S  
 Dpto. Metrología

*Javier Negrón C.*  
 Calibrado por:  
 Javier Negrón C.  
 Dpto. Metrología



Calle 4, Mz F1 Lt. 05 Urb. Virgen del Rosario - Lima 31  
 Telf.: 485 3873 Cel.: 945 183 033 / 945 181 317 / 970 055 989  
 E-mail: ventas@pys.pe / metrologia@pys.pe  
 Web Page: www.pys.pe



## LABORATORIO DE METROLOGIA

### CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN LM-2102-2023

DESTINATARIO : F&M ENGINEERING AND CONSTRUCTION  
 DIRECCIÓN : MZA. C LOTE. 11 SEC. PUEBLO LIBRE CAJAMARCA - JAEN  
 FECHA : 2023/01/31  
 LUGAR DE CALIBRACIÓN : LABORATORIO DE MASA - PYS EQUIPOS

#### INSTRUMENTO DE MEDICIÓN: BALANZA

MARCA : OHAUS CAPACIDAD MÁXIMA 30 kg  
 Nº DE SERIE : 8354661311 DIV. DE ESCALA ( d ) 0.001 kg  
 MODELO : R21PE30ZH DIV. DE VERIFICACIÓN ( e ) 0.010 kg  
 TIPO : ELECTRÓNICA CÓDIGO DE LA BALANZA NO INDICA  
 CLASE III CAPACIDAD MÍNIMA 0.02 kg

PESAS UTILIZADAS: CERTIFICADO: 333, 334, 335, 336-CM-M-2022

CALIBRACIÓN EFECTUADA SEGÚN: NMP-003-2009 y Procedimiento de Calibración de Balanzas de funcionamiento No Automático PC-001/Indecopi

#### INSPECCIÓN VISUAL

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

#### ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Temp °C	Inicial	Final	H. R. %	Inicial	Final
	25.1	24.9		70	70

Medición Nº	Carga L1 = 15.000 kg			Carga L2 = 30.000 kg		
	I ( kg )	$\Delta L$ ( kg )	E ( kg )	I ( kg )	$\Delta L$ ( kg )	E ( kg )
1	15.000	0.0005	0.0000	30.000	0.0004	0.0001
2	15.000	0.0004	0.0001	30.000	0.0002	0.0003
3	15.000	0.0005	0.0000	30.000	0.0004	0.0001
4	15.000	0.0004	0.0001	30.000	0.0004	0.0001
5	15.000	0.0004	0.0001	30.000	0.0004	0.0001
6	15.000	0.0004	0.0001	30.001	0.0009	0.0006
7	15.000	0.0004	0.0001	30.000	0.0004	0.0001
8	15.000	0.0006	-0.0001	30.000	0.0004	0.0001
9	15.000	0.0005	0.0000	30.001	0.0009	0.0006
10	15.000	0.0004	0.0001	30.000	0.0004	0.0001

$$E = I + \frac{1}{2}d - \Delta L - L$$

Carga ( kg )	Diferencia Máxima ( kg )	E.M.P. ( kg )
15.00	0.0002	0.002
30.00	0.0005	0.003

#### OBSERVACIONES:

- Este informe de calibración NO podrá ser reproducido parcial o totalmente sin la autorización de Pys EQUIPOS E.I.R.L.
- El usuario es responsable de la calibración de los instrumentos de medición. Se recomienda realizar la calibración en intervalos de 06 meses dependiendo del uso y movilización de la misma



Calle 4, Mz F1, Lt. 05 Urb. Virgen del Rosario - Lima 31  
 Telf.: 485 3873 Cel.: 945 183 033 / 945 181 317 / 970 055 989  
 E-mail: ventas@pys.pe / metrologia@pys.pe  
 Web Page: www.pys.pe

\*PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL Y/O PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN LA AUTORIZACIÓN DE PYS EQUIPOS E.I.R.L.S.

### ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

Posición de las Cargas

2	5
1	
3	4

	Inicial	Final
Temp. °C	24.9	24.9

	Inicial	Final
	70	70

Posición de la Carga	Determinación del Error en Cero Eo			Determinación del Error Corregido Ec					E. M. P. ± (kg)	
	Carga Mínima* (kg)	I (kg)	ΔL (kg)	Eo (kg)	Carga L (kg)	I (kg)	ΔL (kg)	E (kg)		Ec (kg)
1	0.010	0.010	0.0005	0.0000	10.000	10.000	0.0007	-0.0002	-0.0002	0.002
2		0.010	0.0005	0.0000		10.000	0.0007	-0.0002	-0.0002	0.002
3		0.010	0.0005	0.0000		10.000	0.0006	-0.0001	-0.0001	0.002
4		0.010	0.0007	-0.0002		10.000	0.0007	-0.0002	0.0000	0.002
5		0.010	0.0006	-0.0001		10.000	0.0006	-0.0001	0.0000	0.002

\* Valor entre 0 y 10e

$$E = I + \frac{1}{2}d - \Delta L - L$$

$$Ec = E - Eo$$

### ENSAYO DE PESAJE

	Inicial	Final	Inicial	Final	Final
Temp. °C	25.0	24.9	70	70	70

Carga L (kg)	CRECIENTES				DECRECIENTES				E. M. P. ± (kg)
	I (kg)	ΔL (kg)	E (kg)	Ec (kg)	I (kg)	ΔL (kg)	E (kg)	Ec (kg)	
0.20	0.20	0.0080	-0.0075						
0.50	0.50	0.0070	-0.0065	0.0010	0.50	0.0006	-0.0001	0.0074	0.001
0.10	0.10	0.0070	-0.0065	0.0010	0.10	0.0002	0.0003	0.0078	0.001
0.50	0.50	0.0080	-0.0075	0.0000	0.50	0.0008	-0.0003	0.0072	0.001
1.00	1.00	0.0005	0.0000	0.0075	1.00	0.0007	-0.0002	0.0073	0.001
5.00	5.00	0.0009	-0.0004	0.0071	5.00	0.0008	-0.0003	0.0072	0.001
10.00	10.00	0.0007	-0.0002	0.0073	10.00	0.0007	-0.0002	0.0073	0.002
15.00	15.00	0.0007	-0.0002	0.0073	15.00	0.0005	0.0000	0.0075	0.002
20.00	20.00	0.0007	-0.0002	0.0073	20.00	0.0005	0.0000	0.0075	0.002
25.00	25.00	0.0005	0.0000	0.0075	25.00	0.0007	-0.0002	0.0073	0.003
30.00	30.00	0.0009	-0.0004	0.0071	30.00	0.0009	-0.0004	0.0071	0.003

$$E = I + \frac{1}{2}d - \Delta L - L$$

$$Ec = E - Eo$$

OBSERVACIONES: La Incertidumbre de la medición ha sido determinada con un factor de cobertura K = 2, para un nivel de confianza del 95%. Donde I = Indicación de la balanza.

INCERTIDUMBRE DE LA MEDICIÓN:  $U = 2 \sqrt{0,000418 \text{ kg}^2 + 5,9 \times 10^{-9} R^2}$

Revisado por:  
Eler Pozo S  
Dpto. Metrología

Calibrado por:  
Javier Negrón C.  
Dpto. Metrología



Calle 4, Mz F1, Lt. 05 Urb. Virgen del Rosario - Lima 31  
Telf.: 485 3873 Cel.: 945 183 033 / 945 181 317 / 970 055 989  
E-mail: ventas@pys.pe / metrologia@pys.pe  
Web Page: www.pys.pe

\*PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL Y/O PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN LA AUTORIZACIÓN DE PYS EQUIPOS E.I.R.L.S.



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN  
MC032 - T - 2023

Metrología & calibración  
Laboratorio de Temperatura

Página 1 de 6

1. Expediente 230097
2. Solicitante F&M ENGINEERING AND CONSTRUCTION S.A.C.
3. Dirección Mza. C Lote. 11 Sec. Pueblo Libre, Jaen - Jaen - CAJAMARCA
4. Equipo HORNO
- Alcance Máximo De 0 °C a 300 °C
- Marca PALIO
- Modelo PE5043.1
- Número de Serie 0422002
- Procedencia PERÚ
- Identificación NO INDICA
- Ubicación LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES

Descripción	Controlador / Selector	Instrumento de medición
Alcance	0 °C a 300 °C	0 °C a 300 °C
División de escala / Resolución	0,1 °C	0,1 °C
Tipo	CONTROLADOR DIGITAL	TERMÓMETRO DIGITAL

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

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

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

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

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

5. Fecha de Calibración 2023-06-22

6. Fecha de Emisión 2023-06-26

Sello

JEFE DE LABORATORIO





## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN MC032 - T - 2023

*Metrología & calibración*  
*Laboratorio de Temperatura*

Página 2 de 6

### 7. Método de Calibración

La calibración se efectuó por comparación directa de acuerdo al PC-018 "Procedimiento para la Calibración de Medios Isotérmicos con Aire como Medio Termostático", 2da edición, publicado por el SNM-INDECOPI, 2009.

### 8. Lugar de calibración

**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES**  
Mza. C Lote. 11 Sec. Pueblo Libre, Jaen - Jaen - CAJAMARCA

### 9. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	25,5 °C	25,5 °C
Humedad Relativa	63 %	63 %

El tiempo de calentamiento y estabilización del equipo fue de 120 min minutos.  
El controlador se seteo en 110 °C



### 10. Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado y/o Informe de calibración
LABORATORIO ACREDITADO PESATEC LT-249-2022	TERMÓMETRO DE INDICACIÓN DIGITAL CON 12 CAÑALES	0006-TPES-C-2023

### 11. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación de **CALIBRADO**.
- La periodicidad de la calibración depende del uso, mantenimiento y conservación del instrumento de medición.



**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN**  
**MC032 - T - 2023**

*Metrología & calibración*  
 Laboratorio de Temperatura

**12. Resultados de Medición**

**PARA LA TEMPERATURA DE 110 °C**

Tiempo (min)	Termómetro del equipo (°C)	TEMPERATURAS EN LAS POSICIONES DE MEDICIÓN (°C)										T <sub>prom</sub> (°C)	T <sub>máx</sub> -T <sub>mín</sub>
		NIVEL SUPERIOR					NIVEL INFERIOR						
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
00	110,0	110,3	109,4	110,9	109,6	111,2	112,9	110,9	110,0	110,5	111,9	110,7	3,5
02	110,0	110,3	109,3	110,8	109,6	111,2	112,7	110,9	110,0	110,8	111,7	110,7	3,4
04	110,0	110,3	109,3	110,9	109,6	111,1	112,6	110,9	110,0	110,8	111,7	110,7	3,3
06	110,0	110,3	109,3	110,8	109,8	111,2	112,7	110,8	110,0	110,9	111,8	110,7	3,4
08	110,0	110,3	109,4	110,8	109,8	111,2	112,6	110,9	110,0	110,8	111,9	110,8	3,2
10	110,0	110,4	109,3	110,8	109,8	111,1	112,6	110,9	110,2	110,8	111,8	110,8	3,3
12	110,0	110,4	109,3	110,6	109,8	111,2	112,6	110,8	110,2	110,8	111,9	110,7	3,3
14	110,0	110,4	109,3	110,9	109,8	111,2	112,6	110,8	110,2	110,8	111,8	110,8	3,3
16	110,0	110,4	109,3	110,9	109,7	111,2	112,6	110,9	110,2	110,9	111,8	110,8	3,3
18	110,0	110,4	109,3	110,9	109,8	111,1	112,7	110,8	110,2	110,9	111,9	110,8	3,4
20	110,0	110,4	109,4	111,0	109,7	111,2	112,7	110,8	110,2	110,9	111,9	110,8	3,3
22	110,0	110,5	109,3	110,6	109,8	111,0	112,7	110,8	110,2	110,9	111,9	110,8	3,4
24	110,0	110,6	109,3	110,5	109,7	111,2	112,7	110,8	110,1	110,8	111,8	110,7	3,4
26	110,0	110,6	109,4	110,7	109,8	111,2	112,8	110,8	110,1	110,9	111,8	110,8	3,4
28	110,0	110,5	109,3	110,6	109,7	111,2	112,8	110,9	110,1	110,9	111,8	110,8	3,5
30	110,0	110,5	109,3	110,7	109,7	111,4	112,8	110,8	110,0	110,9	111,9	110,8	3,5
32	110,0	110,5	109,3	110,6	109,7	111,4	112,7	110,9	110,0	110,9	111,9	110,8	3,4
34	110,0	110,4	109,4	110,7	109,8	111,3	112,7	110,8	110,0	110,8	111,8	110,8	3,3
36	110,0	110,4	109,3	110,9	109,9	111,4	112,8	110,8	110,0	110,9	112,0	110,8	3,5
38	110,0	110,3	109,4	110,8	109,7	111,3	112,9	110,8	110,0	110,9	111,9	110,8	3,5
40	110,0	110,4	109,4	110,8	109,8	111,4	112,9	110,9	110,0	110,9	111,9	110,8	3,5
42	110,0	110,3	109,5	110,9	109,8	111,5	112,9	111,1	110,2	110,9	111,9	110,9	3,4
44	110,0	110,3	109,4	110,8	109,8	111,5	112,7	111,1	110,2	110,8	111,9	110,8	3,3
46	110,0	110,4	109,4	110,8	109,8	111,4	112,7	111,1	110,2	110,8	111,7	110,8	3,3
48	110,0	110,4	109,5	110,8	109,8	111,4	112,9	110,8	110,2	110,8	111,8	110,8	3,4
50	110,0	110,3	109,5	110,7	109,7	111,3	112,9	111,0	110,1	110,8	111,9	110,8	3,4
52	110,0	110,6	109,5	110,7	109,8	111,4	112,9	111,0	110,1	110,8	111,9	110,9	3,4
54	110,0	110,3	109,4	110,6	109,8	111,4	112,9	110,8	110,1	110,8	111,9	110,8	3,5
56	110,0	110,3	109,4	110,7	109,8	111,4	112,9	110,9	110,0	110,8	111,9	110,8	3,5
58	110,0	110,4	109,4	110,9	109,6	111,4	112,8	111,1	110,1	110,9	111,9	110,8	3,4
60	110,0	110,3	109,4	110,7	109,7	111,4	112,8	111,2	110,1	110,9	112,0	110,8	3,4
T.PROM	110,0	110,4	109,3	110,7	109,7	111,3	112,8	110,9	110,1	110,8	111,8	110,8	
T.MAX	110,0	110,6	109,5	111,0	109,9	111,5	112,9	111,2	110,2	110,9	112,0		
T.MIN	110,0	110,3	109,3	110,5	109,6	111,0	112,6	110,8	110,0	110,5	111,7		
DTT	0,0	0,3	0,2	0,5	0,3	0,5	0,3	0,4	0,2	0,4	0,3		





CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN  
MC032 - T - 2023

*Metrología & calibración*  
*Laboratorio de Temperatura*

Página 4 de 6

PARÁMETRO	VALOR ( °C )	INCERTIDUMBRE EXPANDIDA ( °C )
Máxima Temperatura Medida	112,9	0,2
Mínima Temperatura Medida	109,3	0,2
Desviación de Temperatura en el Tiempo	0,5	0,1
Desviación de Temperatura en el Espacio	3,4	0,1
Estabilidad Medida ( ± )	0,3	0,04
Uniformidad Medida	3,5	0,1

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

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

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

Incertidumbre expandida de las indicaciones del termómetro propio del Medio Isotermo : 0,06 °C

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

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

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





RUC: 20507978892

## METROLOGÍA & CALIBRACIÓN S.A.C

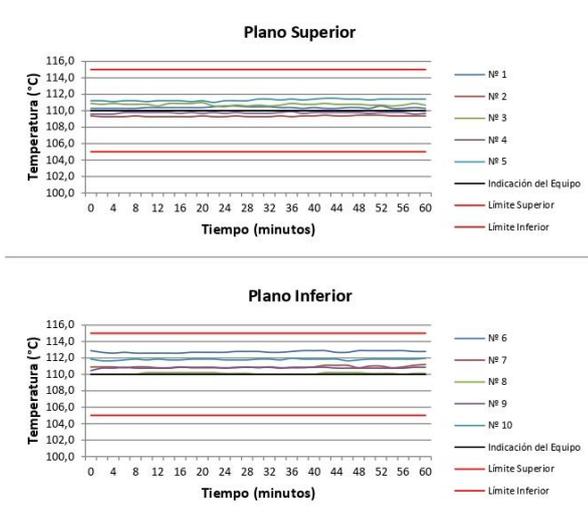
CALIBRACIÓN Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN INDUSTRIALES,  
DE LABORATORIO E INGENIERÍA CIVIL

### CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN MC032 - T - 2023

*Metrología & calibración*  
*Laboratorio de Temperatura*

Página 5 de 6

#### DISTRIBUCIÓN DE TEMPERATURAS EN EL EQUIPO TEMPERATURA DE TRABAJO: 110 °C ± 5 °C

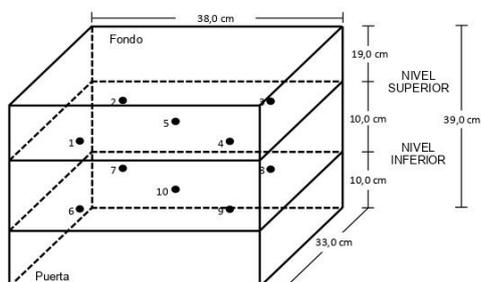


**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN**  
**MC032 - T - 2023**

*Metrología & calibración*  
*Laboratorio de Temperatura*

Página 6 de 6

**DISTRIBUCIÓN DE LOS TERMOPARES**



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

Los sensores del 1 al 4 y del 6 al 9 se colocaron a 7 cm de las paredes laterales y a 6 cm del fondo y frente del equipo a calibrar.

**13. Incertidumbre**

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

Fin del documento



RUC: 20607978892

METROLOGÍA & CALIBRACIÓN S.A.C.  
CALIBRACIÓN Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN INDUSTRIALES,  
DE LABORATORIO E INGENIERÍA CIVILCERTIFICADO DE CALIBRACIÓN  
MC042 - F - 2023

Metrología &amp; calibración

Laboratorio de Fuerza

Página 1 de 3

<b>1. Expediente</b>	<b>230097</b>	<p>Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).</p> <p>Los resultados son validos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.</p> <p>METROLOGÍA &amp; CALIBRACIÓN S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.</p> <p>Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.</p> <p>El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.</p>
<b>2. Solicitante</b>	<b>F&amp;M ENGINEERING AND CONSTRUCTION S.A.C.</b>	
<b>3. Dirección</b>	Mza. C Lote. 11 Sec. Pueblo Libre, Jaen - Jaen - CAJAMARCA	
<b>4. Equipo</b>	<b>PRENSA DE CONCRETO</b>	
<b>Capacidad</b>	1000 kN	
<b>Marca</b>	PINZUAR	
<b>Modelo</b>	PC-42	
<b>Número de Serie</b>	192	
<b>Procedencia</b>	COLOMBIA	
<b>Identificación</b>	NO INDICA	
<b>Indicación</b>	DIGITAL	
<b>Marca</b>	PINZUAR	
<b>Modelo</b>	PC-180	
<b>Número de Serie</b>	109	
<b>Resolución</b>	0,01 kN	
<b>Ubicación</b>	LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES	
<b>5. Fecha de Calibración</b>	2023-06-22	
<b>6. Fecha de Emisión</b>	2023-06-26	

Sello

Jefe del Laboratorio

METROLOGÍA & CALIBRACIÓN S.A.C  
AV. PALMERAS 5535 - LOS OLIVOS - LIMA  
CEL.: 955 730 951; 913 190 274EMAIL: VENTAS@METCAL.PE  
ADMINISTRACION@METCAL.PE

WEB: WWW.METCAL.PE



RUC: 20607978892

METROLOGÍA & CALIBRACIÓN S.A.C  
CALIBRACIÓN Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN INDUSTRIALES,  
DE LABORATORIO E INGENIERÍA CIVILCERTIFICADO DE CALIBRACIÓN  
MC042 - F - 2023

Metrología &amp; calibración

Laboratorio de Fuerza

Página 2 de 3

## 7. Método de Calibración

La calibración se realizó por el método de comparación directa utilizando patrones trazables al SI calibrados en las instalaciones del LEDI-PUCP tomado como referencia el método descrito en la norma UNE-EN ISO 7500-1 "Verificación de Máquinas de Ensayo Uniaxiales Estáticos. Parte 1: Máquinas de ensayo de tracción/compresión. Verificación y calibración del sistema de medida de fuerza." - Julio 2006.

## 8. Lugar de calibración

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES  
Mza. C Lote. 11 Sec. Pueblo Libre, Jaen - Jaen - CAJAMARCA

## 9. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	24,7 °C	24,7 °C
Humedad Relativa	62 % HR	62 % HR



## 10. Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Informe/Certificado de calibración
Celdas patrones calibradas en HOTTINGER BALDWIN MESSTECHNIK GmbH - Alemania 2020-1 87747 / 2021-1 95857	Celda de carga calibrado a 1500 kN	LEDI-PUCP INF-LE 014-23A

## 11. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación CALIBRADO.
  - Durante la realización de cada secuencia de calibración la temperatura del equipo de medida de fuerza permanece estable dentro de un intervalo de  $\pm 2,0$  °C.
  - El equipo no indica clase sin embargo cumple con el criterio para máquinas de ensayo uniaxiales de clase de 1,0 según la norma UNE-EN ISO 7500-1.
- (\*) La resolución del indicador es 0,01 kN para lecturas menores a kN y kN para lecturas fuera de este rango.

METROLOGÍA & CALIBRACIÓN S.A.C  
AV. PALMERAS 5535 - LOS OLIVOS - LIMA  
CEL.: 955 730 951; 913 190 274EMAIL: VENTAS@METCAL.PE  
ADMINISTRACION@METCAL.PE

WEB: WWW.METCAL.PE



RUC: 20607978892

METROLOGÍA & CALIBRACIÓN S.A.C  
CALIBRACIÓN Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN INDUSTRIALES,  
DE LABORATORIO E INGENIERÍA CIVILCERTIFICADO DE CALIBRACIÓN  
MC042 - F - 2023

Metrología &amp; calibración

Laboratorio de Fuerza

Página 3 de 3

## 12. Resultados de Medición

Indicación del Equipo		Indicación de Fuerza (Ascenso) Patrón de Referencia			
%	$F_1$ (kN)	$F_1$ (kN)	$F_2$ (kN)	$F_2$ (kN)	$F_{Promedio}$ (kN)
10	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
20	200,0	200,0	199,9	200,0	200,0
30	300,0	299,9	299,9	299,9	299,9
40	400,0	399,8	399,9	399,9	399,9
50	500,0	499,9	499,9	500,0	499,9
60	600,0	599,8	599,9	600,0	599,9
70	700,0	699,8	699,9	699,8	699,9
80	800,0	799,9	800,0	800,0	800,0
90	900,0	900,1	900,0	900,1	900,1
100	1000,0	1000,1	1000,2	1000,2	1000,2
Retorno a Cero		0,0	0,0	0,0	

Indicación del Equipo F (kN)	Errores Encontrados en el Sistema de Medición				Incertidumbre U (k=2) (%)
	Exactitud q (%)	Repetibilidad b (%)	Reversibilidad v (%)	Resol. Relativa a (%)	
100,0	-0,03	0,04	---	0,01	0,16
200,0	0,02	0,03	---	0,01	0,16
300,0	0,04	0,01	---	0,00	0,16
400,0	0,03	0,02	---	0,00	0,16
500,0	0,01	0,02	---	0,00	0,16
600,0	0,02	0,03	---	0,00	0,16
700,0	0,02	0,01	---	0,00	0,16
800,0	0,00	0,01	---	0,00	0,16
900,0	-0,01	0,01	---	0,00	0,16
1000,0	-0,02	0,01	---	0,00	0,16

MÁXIMO ERROR RELATIVO DE CERO ( $f_0$ ) 0,00 %

## 13. Incertidumbre

La incertidumbre expandida de medición se ha obtenido multiplicando la incertidumbre estándar de la medición por el factor de cobertura  $k=2$ , el cual corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente 95%. La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración. La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.

**LABORATORIO DE METROLOGÍA PINZUAR LTDA.**

Calle Ricardo Palma No. 998 Urb. San Joaquín - Bellavista - Callao  
(+51 1) 562 1263 Cel: 986 654 547 - 943 827 118  
www.pinzuar.com.co



LABORATORIO DE METROLOGÍA

**Certificado de Verificación - Laboratorio de Metrología****IV-6634**

Verification Certificate - Metrology Laboratory

Fecha de verificación: 2023-04-20

**Datos del cliente**Solicitante: **F&M ENGINEERING AND CONSTRUCTION**

Dirección: MZA. C LOTE. 11 SEC. PUEBLO LIBRE CAJAMARCA - JAEN - JAEN

**Trazabilidad**

El/Los certificado(s) de calibración de el/los patrón(es) usado(s) como referencia para la calibración en cuestión, que se mencionan en la página se pueden descargar accediendo al enlace en el código QR.

Equipo de Medición	Código de Identificación	Certificado de Calibración
Cinta Métrica - Clase II	015001P	L-25931-006
Pie de rey de 150 mm- Exteriores	025202P	L-23351-001
Pie de rey de 300 mm- Exteriores	015203P	L-25931-004

**Resultados de verificación****DISPOSITIVO PARA ENSAYOS DE VIGAS A LA FLEXIÓN**

Norma: ASTM C78

Referencia: PC105

Modelo: A020304

Cantidad: 1 und

CARACTERÍSTICAS	RESULTADO
Distancia de desplazamiento de la placa inferior	60,00 mm
Diámetro de los rodillos	31,60 mm
Longitud de los rodillos	172,10 mm
Ancho de la caja porta-rodillo	31,30 mm
Distancia de desplazamiento de la placa superior	202,00 mm

Tec. Aron Soriano  
Técnico-Laboratorio Metrología



Ing. Felix Jaramillo  
Metrólogo-Laboratorio Metrología

(\*Los resultados emitidos en este certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. Dichos resultados solo corresponden al ítem que se relaciona en esta página. El laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos y/o de la información suministrada por el solicitante.

**ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO**  
Fuerza | Longitud | Masa | Par Torsional | Presión | Temperatura

### ANEXO 03. Panel Fotográfico

#### ➤ ENSAYO 01: CONTENIDO DE HUMEDAD

##### AGREGADO FINO – AGREGADO GRUESO

Imagen N° 01: Peso de tara + muestra tanto del agregado fino como agregado grueso.



Imagen N° 02: Introducir al horno a 110 °C durante 24 horas.



#### ➤ ENSAYO 02: ANALISIS GRANULOMETRICO:

##### AGREGADO FINO – AGREGADO GRUESO

Imagen N° 03: Peso de tara + muestra tanto del agregado fino como agregado grueso.



Imagen N° 04: Colocación del agregado en el orden de juego de tamices desde la malla N° 1/2" al N° 200 para agregado fino y agregado grueso malla N° 2 al N° 4.



Imagen N° 05: Anotación del peso de cada malla previamente tamizada incluyendo el fondo, para la realizar los cálculos correspondientes.



➤ **ENSAYO 03: PESO UNITARIO:**

**PESO UNITARIO SUELTO DEL AGREGADO FINO – AGREGADO GRUESO**

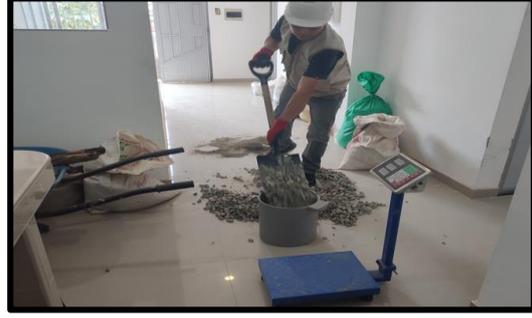
Imagen N°06: Peso y volumen del molde.



Imagen N° 07: Se realiza el cuarteo de muestras.



**Imagen N° 08: Colocado del agregado en el molde sin compactar.**



**Imagen N° 09: Enrasado de la superficie del molde con la varilla, para ambas muestras.**



**Imagen N° 10: Pesar el molde con el agregado fino y del agregado grueso para obtener el peso unitario suelto.**



**PESO UNITARIO COMPACTADO DEL AGREGADO FINO Y AGREGADO GRUESO**

**Imagen N° 11: Peso y volumen del molde.**



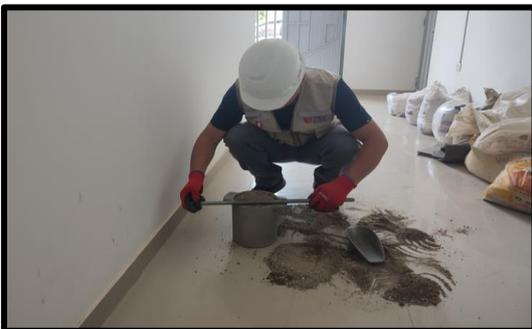
**Imagen N° 12: Se realiza el cuarteo de muestras.**



**Imagen N° 13: Colocado del agregado en molde en 3 capas, en cada capa se empareja y se apisona con 25 golpes con la varilla liza de manera uniforme.**



**Imagen N° 14: En la tercera capa enrasar la superficie del molde con la varilla.**



**Imagen N° 15: Pesar el molde con el agregado para obtener el peso unitario compactado.**



➤ **ENSAYO 04: PESO ESPECIFICO Y ABSORCIÓN**  
**AGREGADO FINO**

Imagen N° 16: cuarteo de muestra y se pasa por la malla N°4, se pesa 1k de muestra.



Imagen N° 17: Se lava la muestra y se deja 24 horas en agua sumergida.



Imagen N° 18: Al día siguiente, luego que la muestra este totalmente saturada se procede a secala hasta que el agregado quede superficialmente seco, una vez seco realizamos el ensayo del cono de absorción, introducimos la muestra en el molde y apisonamos unas 25 veces.



Imagen N° 19: Se nivela y se quita el molde para luego pesar la muestra, pesar la fiola vacía y luego con agregado agua hasta el ras indicado.



Imagen N° 20: Luego mezclar el agua con el agregado y mover para así eliminar las burbujas de aire. Se procede a pesar la fiola con la muestra y el agua mezclada.



Imagen N° 21: Se procede a sacar la muestra en un recipiente. Después se lleva la muestra al horno por unas 24 horas para que pasando las 24 horas se realice el cálculo del porcentaje de absorción.



### AGREGADO GRUESO

Imagen N° 22: Se pesa 1k de muestra. Procedemos a lavar para eliminar impurezas y polvo y dejar con agua 24 horas para su posterior saturación.



Imagen N° 23: Pasando las 24 horas se seca con una franela la parte superficial del material, y procedemos a pesar.



**Imagen N° 24:** Luego realizar el peso sumergido. Dejar la muestra en el horno durante 24 horas y al día siguiente sasar la muestra para obtener el peso seco.



➤ **ENSAYO 05: CONO DE ABRAMS**

**Imagen N° 25:** Se coloca el cono de Abrams en una superficie plana, luego se asegura el cono pisando por ambos lados y se procede a llenar en 3 capas, cada capa se apisona con 25 golpes.



**Imagen N° 26:** Luego se procede a enrasar el cono con la ayuda de la varilla y a levantar el cono en forma vertical y se procedió a medir la diferencia entre la altura del concreto fresco con la altura del molde



➤ **ENSAYO 05: PESO UNITARIO DEL CONCRETO EN ESTADO FRESCO**

Imagen N° 27: Peso del molde, se coloca el concreto en tres capas compactando cada capa 25 veces con la varilla.



Imagen N° 28: Al terminar de compactar cada capa la tercera capa enrasar la superficie del molde con la varilla, limpiamos el material sobrante alrededor y pesamos para calcular la masa neta y determinar la densidad del concreto.



➤ **ENSAYO 06: ELABORACIÓN DE PROBETAS**

Imagen N° 29: Se procede a llenar los cilindros en 3 capas, cada capa se apisona con 25 golpes.



Imagen N° 30: Luego se procede a enrasar el cilindro con la ayuda de la varilla, se deja fraguar 24 horas para luego colocar en el tanque de agua para su curado.



➤ **ENSAYO 07: ELABORACIÓN DE VIGAS**

Imagen N° 31: Se procede a llenar en 3 capas, cada capa se apisona con 25 golpes, luego se procede a enrasar con la ayuda de la varilla.



Imagen N° 32: Después de desmoldar se pone en agua a los 7, 14 y 28 días para su curado.



➤ **PESO Y VOLUMEN DE PROBETAS**

Imagen N° 33: Peso y volumen del molde.



Imagen N° 34: Se lleva a la máquina de compresión a ambas muestras.



## ANEXO 04. JUCIO DE EXPERTOS

### ANEXO 04. JUCIO DE EXPERTOS

#### INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

##### I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto: Mg. Maribel Terleira Ramírez

Institución donde labora : Sub Región Agraria

Instrumento de evaluación : Resistencia a compresión y flexión

Autor (s) del instrumento (s): Córdova Rivera – Joel Ángel

##### II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.					X
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable, en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.				X	
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a las variables: Influencia del aditivo químico hidrófugo y cemento en el afirmado.					X
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.					X
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.				X	
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio: Influencia del aditivo químico hidrófugo y cemento en el afirmado.					X
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.					X
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: Influencia del aditivo químico hidrófugo y cemento en el afirmado.					X
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.				X	
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.				X	
<b>PUNTAJE TOTAL</b>						46

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

##### III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

Luego de su revisión se puede dar la veracidad que el instrumento es aplicable

PROMEDIO DE VALORACIÓN:

46

Chiclayo, octubre, 2023.

  
 MARIBEL TERLEIRA RAMIREZ  
 INGENIERA CIVIL  
 REG. CIP 269802

Firma de experto informante

**DECLARACIÓN JURADA DE EXPERTO EN VALIDACIÓN DE  
INSTRUMENTOS PARA RECOLECCIÓN DE DATOS**

Yo Maribel Terleira Ramírez de Nacionalidad Peruana, identificado con DNI N° 01122598, de profesión Ingeniero Civil; domiciliado en sucre N° 956, laborando en la actualidad en la empresa Sub Región Agraria DECLARO BAJO JURAMENTO lo siguiente:

Haber revisado y validado los instrumentos de recolección de datos para ser aplicados en el trabajo de investigación: "Análisis de la resistencia a compresión y flexión del concreto  $f_c=280\text{kg/cm}^2$  adicionando nylon y politereftalato de etileno, Chiclayo – 2023" para obtener título de Ingeniero Civil, Córdova Rivera, Joel Ángel (orcid.org/0009-0006-4397-7366) en la Escuela de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo, instrumentos que son confiables y se exponen:

No teniendo ningún tipo de sanción ÉTICA, me afirmo y me ratifico en lo expresado, en señal de lo cual firmo el presente documento el 19 /10/ 2023.

  
MARIBEL TERLEIRA RAMIREZ  
INGENIERA CIVIL  
REG. CIP 269802

Firma  
DNI N° 01122598



PERÚ

Ministerio de Educación

Superintendencia Nacional de Educación Superior Universitaria

Dirección de Documentación e Información Universitaria y Registro de Grados y Títulos

## CONSTANCIA DE INSCRIPCIÓN EN EL REGISTRO NACIONAL DE GRADOS Y TÍTULOS

La Dirección de Documentación e Información Universitaria y Registro de Grados y Títulos, a través del Ejecutivo de la Unidad de Registro de Grados y Títulos, deja constancia que la información contenida en este documento se encuentra inscrita en el Registro Nacional de Grados y Títulos administrada por la Sunedu.

### INFORMACIÓN DEL CIUDADANO

Apellidos **TERLEIRA RAMIREZ**  
Nombres **MARIBEL**  
Tipo de Documento de Identidad **DNI**  
Numero de Documento de Identidad **01122598**

### INFORMACIÓN DE LA INSTITUCIÓN

Nombre **UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO S.A.C.**  
Rector **TANTALEAN RODRIGUEZ JEANNETTE CECILIA**  
Secretario General **LOMPARTE ROSALES ROSA JULIANA**  
Director **PACHECO ZEBALLOS JUAN MANUEL**

### INFORMACIÓN DEL DIPLOMA

Grado Académico **MAESTRO**  
Denominación **MAESTRA EN GESTIÓN PÚBLICA**  
Fecha de Expedición **17/10/22**  
Resolución/Acta **0612-2022-UCV**  
Diploma **052-175201**  
Fecha Matriculación **05/04/2021**  
Fecha Egreso **01/09/2022**

Fecha de emisión de la constancia:  
**16 de Junio de 2023**



CÓDIGO VIRTUAL 0001334729

**ROLANDO RUIZ LLATANCE**  
EJECUTIVO  
Unidad de Registro de Grados y Títulos  
Superintendencia Nacional de Educación  
Superior Universitaria - Sunedu



Firmado digitalmente por:  
Superintendencia Nacional de Educación  
Superior Universitaria  
Motivo: Servidor de  
Agente automatizado.  
Fecha: 16/06/2023 19:55:39-0500

Esta constancia puede ser verificada en el sitio web de la Superintendencia Nacional de Educación Superior Universitaria - Sunedu ([www.sunedu.gob.pe](http://www.sunedu.gob.pe)), utilizando lectora de códigos o teléfono celular enfocando al código QR. El celular debe poseer un software gratuito descargado desde internet.

Documento electrónico emitido en el marco de la Ley N° Ley N° 27269 - Ley de Firmas y Certificados Digitales, y su Reglamento aprobado mediante Decreto Supremo N° 052-2008-PCM.

(\*) El presente documento deja constancia únicamente del registro del Grado o Título que se señala.

**INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA**

**I. DATOS GENERALES**

Apellidos y nombres del experto: Jorge Jeremy Junior Reinoso Torres  
 Institución donde labora : Universidad Nacional de Jaén  
 Especialidad : Ingeniero Civil  
 Instrumento de evaluación : Resistencia a compresión y flexión  
 Autor (s) del instrumento (s): - Córdova Rivera – Joel Ángel

**II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN**

**MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)**

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.				X	
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable, en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.					X
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a las variables: Influencia del aditivo químico hidrófugo y cemento en el afirmado.					✓
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.					X
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.				X	
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio: Influencia del aditivo químico hidrófugo y cemento en el afirmado.					X
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.					X
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: Influencia del aditivo químico hidrófugo y cemento en el afirmado.					X
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.				X	
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					X
<b>PUNTAJE TOTAL</b>					47	

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

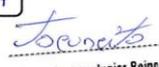
**IV. OPINIÓN DE APLICABILIDAD**

Luego de su revisión se puede dar la veracidad que el instrumento es aplicable

**PROMEDIO DE VALORACIÓN:**

47

Chiclayo, octubre, 2023.

  
 Jorge Jeremy Junior Reinoso Torres  
 ING. CIVIL  
 CIP. 116771

Firma de experto informante

**DECLARACIÓN JURADA DE EXPERTO EN VALIDACIÓN DE  
INSTRUMENTOS PARA RECOLECCIÓN DE DATOS**

Yo Jorge Jeremy Junior Reinoso Torres de Nacionalidad Peruana, identificado con DNI N° 41814382, de profesión Ingeniero Civil; domiciliado en la Roberto segura Ca.12, laborando en la actualidad en la Universidad Nacional de Jaén DECLARO BAJO JURAMENTO lo siguiente:

Haber revisado y validado los instrumentos de recolección de datos para ser aplicados en el trabajo de investigación: "Análisis de la resistencia a compresión y flexión del concreto  $f_c=280\text{kg/cm}^2$  adicionando nylon y politereftalato de etileno, Chiclayo – 2023" para obtener título de Ingeniero Civil, Córdova Rivera, Joel Ángel (orcid.org/0009-0006-4397-7366) en la Escuela de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo, instrumentos que son confiables y se exponen:

No teniendo ningún tipo de sanción ÉTICA, me afirmo y me ratifico en lo expresado, en señal de lo cual firmo el presente documento el 19 /10/ 2023.



Jorge Jeremy Junior Reinoso Torres  
ING. CIVIL  
CIP. 110771

---

Firma  
DNI N° 41814382



PERÚ

Ministerio de Educación

Superintendencia Nacional de Educación Superior Universitaria

Dirección de Documentación e Información Universitaria y Registro de Grados y Títulos

## CONSTANCIA DE INSCRIPCIÓN EN EL REGISTRO NACIONAL DE GRADOS Y TÍTULOS

La Dirección de Documentación e Información Universitaria y Registro de Grados y Títulos, a través del Ejecutivo de la Unidad de Registro de Grados y Títulos, deja constancia que la información contenida en este documento se encuentra inscrita en el Registro Nacional de Grados y Títulos administrada por la Sunedu.

### INFORMACIÓN DEL CIUDADANO

Apellidos **REINOSO TORRES**  
Nombres **JORGE JEREMY JUNIOR**  
Tipo de Documento de Identidad **DNI**  
Numero de Documento de Identidad **41814382**

### INFORMACIÓN DE LA INSTITUCIÓN

Nombre **UNIVERSIDAD PARTICULAR DE CHICLAYO**  
Rector **DANILO MARCIAL ESCOBAR GUTIERREZ**  
Secretario General **JAVIER SORIANO DIAZ DIAZ**  
Director **RAFAEL MARTEL ACOSTA**

### INFORMACIÓN DEL DIPLOMA

Grado Académico **MAESTRO**  
Denominación **MAESTRO CON MENCIÓN EN: DOCENCIA UNIVERSITARIA Y GERENCIA EDUCATIVA**  
Fecha de Expedición **08/09/20**  
Resolución/Acta **227-2020-CU-UDCH**  
Diploma **PG000136**  
Fecha Matriculación **08/08/2013**  
Fecha Egreso **30/10/2015**

Fecha de emisión de la constancia:  
05 de Julio de 2023



CÓDIGO VIRTUAL 0001354928

**ROLANDO RUIZ LLATANCE**  
EJECUTIVO  
Unidad de Registro de Grados y Títulos  
Superintendencia Nacional de Educación Superior Universitaria - Sunedu



Firmado digitalmente por:  
Superintendencia Nacional de Educación Superior Universitaria  
Motivo: Servidor de Agente automatizado.  
Fecha: 05/07/2023 17:24:41-0500

Esta constancia puede ser verificada en el sitio web de la Superintendencia Nacional de Educación Superior Universitaria - Sunedu ([www.sunedu.gob.pe](http://www.sunedu.gob.pe)), utilizando lectora de códigos o teléfono celular enfocando al código QR. El celular debe poseer un software gratuito descargado desde internet.

Documento electrónico emitido en el marco de la Ley N° Ley N° 27269 – Ley de Firmas y Certificados Digitales, y su Reglamento aprobado mediante Decreto Supremo N° 052-2008-PCM.

(\* El presente documento deja constancia únicamente del registro del Grado o Título que se señala.

**INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA**

**II. DATOS GENERALES**

Apellidos y nombres del experto: José Alfredo Rolando Céspedes Deza  
 Institución donde labora : Universidad Nacional de Cajamarca  
 Especialidad : Ingeniero Civil  
 Instrumento de evaluación : Resistencia a compresión y flexión  
 Autor (s) del instrumento (s): - Córdova Rivera – Joel Ángel

**II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN**

**MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)**

CRITERIOS	INDICADORES	INDICADORES				
		1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.					X
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable, en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.				X	
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a las variables: Influencia del aditivo químico hidrófugo y cemento en el afirmado.					X
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.					X
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.				X	
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio: Influencia del aditivo químico hidrófugo y cemento en el afirmado.				X	X
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.					X
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: Influencia del aditivo químico hidrófugo y cemento en el afirmado.					X
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.				X	
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.				X	
<b>PUNTAJE TOTAL</b>						<b>45</b>

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

**V. OPINIÓN DE APLICABILIDAD**

Luego de su revisión se puede dar la veracidad que el instrumento es aplicable

**PROMEDIO DE VALORACIÓN:**

45

Chiclayo, octubre, 2023.

  
 José Alfredo Rolando Céspedes Deza  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 182294

Firma de experto informante

**DECLARACIÓN JURADA DE EXPERTO EN VALIDACIÓN DE  
INSTRUMENTOS PARA RECOLECCIÓN DE DATOS**

Yo José Alfredo Rolando Céspedes Deza de Nacionalidad Peruana, identificado con DNI N° 72354164, de profesión Ingeniero Civil; domiciliado en el jr. El Chaupe, laborando en la actualidad en la Universidad Nacional de Cajamarca DECLARO BAJO JURAMENTO lo siguiente:

Haber revisado y validado los instrumentos de recolección de datos para ser aplicados en el trabajo de investigación: "Análisis de la resistencia a compresión y flexión del concreto  $f_c=280\text{kg/cm}^2$  adicionando nylon y politereftalato de etileno, Chiclayo – 2023" para obtener título de Ingeniero Civil, Córdova Rivera, Joel Ángel (orcid.org/0009-0006-4397-7366) en la Escuela de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo, instrumentos que son confiables y se exponen:

No teniendo ningún tipo de sanción ÉTICA, me afirmo y me ratifico en lo expresado, en señal de lo cual firmo el presente documento el 19/10/ 2023.

  
José A. Rolando Céspedes Deza  
INGENIERO CIVIL  
CIP N° 182294

Firma  
DNI N° 72354164



PERÚ

Ministerio de Educación

Superintendencia Nacional de Educación Superior Universitaria

Dirección de Documentación e Información Universitaria y Registro de Grados y Títulos

## CONSTANCIA DE INSCRIPCIÓN EN EL REGISTRO NACIONAL DE GRADOS Y TÍTULOS

La Dirección de Documentación e Información Universitaria y Registro de Grados y Títulos, a través del Ejecutivo de la Unidad de Registro de Grados y Títulos, deja constancia que la información contenida en este documento se encuentra inscrita en el Registro Nacional de Grados y Títulos administrada por la Sunedu.

### INFORMACIÓN DEL CIUDADANO

Apellidos **CESPEDES DEZA**  
Nombres **JOSE ALFREDO ROLANDO**  
Tipo de Documento de Identidad **DNI**  
Numero de Documento de Identidad **72354164**

### INFORMACIÓN DE LA INSTITUCIÓN

Nombre **UNIVERSIDAD PARTICULAR DE CHICLAYO**  
Rector **ALBERTO FELIPE ORTIZ PRIETO**  
Secretaría General **JAVIER SORIANO DIAZ DIAZ**  
Directora **MARIA DEL ROCIO HENDE SANTOLAYA**

### INFORMACIÓN DEL DIPLOMA

Grado Académico **MAESTRO**  
Denominación **MAESTRO CON MENCIÓN EN DOCENCIA UNIVERSITARIA Y GERENCIA EDUCATIVA**  
Fecha de Expedición **24/04/19**  
Resolución/Acta **185-2019-CU-UDCH**  
Diploma **PG000787**  
Fecha Matrícula **12/05/2017**  
Fecha Egreso **30/06/2018**

Fecha de emisión de la constancia:  
**05 de Julio de 2023**



CÓDIGO VIRTUAL 0001354963

**ROLANDO RUIZ LLATANCE**  
EJECUTIVO  
Unidad de Registro de Grados y Títulos  
Superintendencia Nacional de Educación  
Superior Universitaria - Sunedu



Firmado digitalmente por:  
Superintendencia Nacional de Educación  
Superior Universitaria  
Motivo: Servidor de  
Agente automatizado.  
Fecha: 05/07/2023 17:41:05-0500

Esta constancia puede ser verificada en el sitio web de la Superintendencia Nacional de Educación Superior Universitaria - Sunedu ([www.sunedu.gob.pe](http://www.sunedu.gob.pe)), utilizando lectora de códigos o teléfono celular enfocando al código QR. El celular debe poseer un software gratuito descargado desde internet.

Documento electrónico emitido en el marco de la Ley N° Ley N° 27269 – Ley de Firmas y Certificados Digitales, y su Reglamento aprobado mediante Decreto Supremo N° 052-2008-PCM.

(\*) El presente documento deja constancia únicamente del registro del Grado o Título que se señala.