



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Influencia del uso de fibras Pet recicladas en las propiedades físicas y mecánicas del concreto hidráulico f'_c 210 kg/cm², Chiclayo 2022

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTORES:

Agip Zárate, Fran Luis (ORCID [0000-0001-9978-6995](https://orcid.org/0000-0001-9978-6995))

Bustamante Díaz, Jhean Franco (ORCID [0000-0002-3502-9757](https://orcid.org/0000-0002-3502-9757))

ASESOR:

MBA Ing. Samillan Farro, Ramón de Jesús (ORCID [0000-0002-0131-5712](https://orcid.org/0000-0002-0131-5712))

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de Infraestructura Vial

MOYOBAMBA – PERÚ

2022

Dedicatoria

La presente investigación se la dedico a Dios, que siempre nos acompaña y brinda fortaleza.

A mis padres, por brindarme su amor y esfuerzo en toda la duración de este proceso para alcanzar mis anhelos, son los mejores.

Agip Zárate, Fran Luis

Me gustaría dedicar esta tesis a mi familia, a mis padres por haberme ayudado en todo este proceso, a mi abuelo que desde el cielo siempre ha sido mi guía y fortaleza ante cualquier adversidad que se me presente.

Bustamante Díaz, Jhean Franco

Agradecimiento

Gracias a Dios por darme una familia maravillosa que siempre ha creído en mí y un ejemplo de superación y humildad.

A la Universidad Cesar Vallejo por habernos permitido desarrollar el presente proyecto y al ingeniero Patazca Rojas, Pedro Ramón por habernos apoyado en el desarrollo de esta investigación.

Índice de contenidos

Caratula.....	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos	iv
Índice de tablas	v
Índice de gráficos y figuras.....	vi
Resumen	vii
Abstract.....	viii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	4
III. METODOLOGÍA	11
3.1. Tipo y diseño de investigación.....	11
3.2. Variables y operacionalización	11
3.3. Población, muestra y muestreo	12
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	12
3.5. Procedimientos	13
3.6. Método de análisis de datos	15
3.7. Aspectos éticos.....	15
IV. RESULTADOS	16
V. DISCUSIÓN.....	16
VI. CONCLUSIONES	23
VII. RECOMENDACIONES.....	27
REFERENCIAS.....	28
ANEXOS	34

Índice de tablas

Tabla 1. Total de probetas.....	12
Tabla 2. Características físicas de la Fibra PET.....	16
Tabla 3. Análisis Granulometría de las Calicatas	17
Tabla 4. Resistencia a la flexión.....	18
Tabla 5. Resistencia a la comprensión.....	19
Tabla 6. Resistencia a la comprensión 7 días	20
Tabla 7. Propiedades físicas	21

Índice de gráficos y figuras

Figura 1 Localización del proyecto	14
Figura 2 Análisis Granulometría de las Calicatas.....	17
Figura 3. Análisis de la resistencia de flexión.....	18
Figura 4. Resistencia a la comprensión	19
Figura 5. Resistencia a la comprensión 7 días.....	20
Figura 6. Comparación de las propiedades físicas del concreto	21

Resumen

El estudio tuvo como propósito, analizar la prevalencia del uso de fibras PET recicladas en las composiciones físicas y mecánicas del concreto hidráulico $f'_c 210 \text{ kg/cm}^2$, Chiclayo 2022; considerando una metodología de tipo aplicada, de enfoque cuantitativo con diseño cuasi experimental, en base a la población de probetas de concreto incluyendo los patrones y para las roturas de diferentes edades, con una muestra de 72 probetas de concreto con diferentes dosificaciones de fibras PET recicladas. Entre los resultados, se realizó en base a las adiciones de 1,5%, 3% y 6%, demostrando que en 28 días alcanza un 105% de flexión, asimismo la compresión alcanzó un 111,7% destacando que se encuentra en los rangos aceptable, mientras que el % de las propiedades alcanzó en absorción a 1,22%, la permeabilidad a 2,72%, mientras que en trabajabilidad y durabilidad hubo una reducción de un 0,05%. Concluyendo que ante un 0,5% de adición de fibras PET, se obtiene una mejora significativa de las propiedades físicas y mecánicas del concreto hidráulico $f'_c 210 \text{ kg/cm}^2$

Palabras clave. Concreto hidráulico, fibra Pet, compresión, flexión

Abstract

The objective of this research was to analyze the influence of the use of recycled PET fibers on the physical and mechanical properties of hydraulic concrete f'c 210 kg/cm², Chiclayo 2022; considering an applied methodology, quantitative approach with quasi-experimental design, based on the population of concrete specimens including patterns and for breaks of different ages, with a sample of 72 concrete specimens with different dosages of recycled PET fibers. Among the results, it was carried out based on the editions of 1.5%, 3% and 6%, demonstrating that in 28 days it reaches 105% of flexion, it showed the comprehension reached 111.7%, highlighting that it is found in the acceptable ranges, while the % of properties achieved in absorption at 1.22%, permeability at 2.72%, while in workability and durability there was a reduction of 0.05%. Concluding that with 0.5% of PET fiber aggregates, a significant improvement of the physical and mechanical properties of hydraulic concrete f'c 210 kg/cm² is obtained.

Keywords. Hydraulic concrete, Pet fiber, compression, bending

I. INTRODUCCIÓN

En la actualidad, en España, hacen mención que la problemática global de la contaminación ambiental, debido que a pesar que cada año, se genera acumulación de desechos plásticos, estos no son reutilizados para un cierto fin (Ávila y Parrilla, 2021). Por lo consiguiente en Tailandia, la gestión de los residuos sólidos producidos por las acciones de construcción y demolición, convirtiéndose en un enfoque importante en muchas naciones, debido a la elaboración anual de residuos de construcción y demolición de la Unión Europea es de aproximadamente 820 millones toneladas (Nuaklong et al., 2021).

Asimismo, los materiales que se emplean a menudo en el mundo de la construcción tanto en puentes, estructuras de agua y edificios, es el hormigón, que tiene como característica que es fuerte para soportar fuerzas de compresión, pero débil para resistir las fuerzas de tracción (Saturno & Masvika, 2021). La maximización de la comprensión de los ingenieros en ejercicio de las mejores prácticas de diseño y construcción en la fabricación, entrega e instalación de concreto, de acuerdo con el conocimiento actual referente a la durabilidad del concreto (Nausherwan, 2020).

En Bogotá, la industria de la construcción produce mucha contaminación, en la que la fabricación de cemento tiene una amplia gama de impactos al medio ambiente, y las operaciones que generan el polvillo gris, que requiere la industria producen emisiones como partículas de polvo, gases como azufre, nitrógeno, dióxido de carbono, que integran los cloruros con los fluoruros (Riaño y Ayala, 2019). Siguiendo el mismo contexto, en Ecuador, con respecto al reciclaje de agregados de concreto han demostrado tasas de sustitución superiores al 25% de agregado en la fabricación de morteros, hay una disminución en las propiedades mecánicas y físicas de los morteros (Morón et al., 2021).

Por lo consiguiente, a nivel nacional en Lima, los residuos sólidos generados cotidianamente, están mezclados la gran totalidad por envases de plástico, que no se degradan fácilmente, que en sus inicios de proyectos se plantea la reutilización de plástico en el sector de construcción, dado por la poca información referente a las inconsistencias del material plástica en la producción de concreto (Cluzman, 2021).

La población de Lima, suele emplear 30 kilos de plástico anuales, concernientes a 886 toneladas de residuos plásticos, que es equivalente al 46% del total de residuos plásticos generados en toda la nación (Cuba y Huamán, 2021).

En el ámbito de la construcción, en Lima el uso del concreto se ve afectado por parte del clima y otros factores adversos originados que se incorporen el uso de aditivos que puedan mejorar sus características físicas y mecánicas, lo que ha demandado costos elevados en cuanto a su producción (Quisocala y Jacho, 2021). Por lo consiguiente, en los últimos años se realizaron diferentes estudios para evaluar las características mecánicas del concreto armado con fibras de polipropileno (Mendoza et al., 2019).

Asimismo, en Chiclayo presentan deficiencias en la recolección de residuos sólidos, debido que el valor per-cápita refleja rangos promedios de producción de residuos sólidos por individuo en residuo sólido domiciliario de 116,431.92 kg/hab/día en el distrito de José Leonardo Ortiz, dado que cuenta con una población de 167,202 hab. en un área de 5'720,000 m², generando 13.505 tn diarias de residuos sólidos domiciliarias que perjudican al medio ambiente y a la comunidad por la fauna nociva que pueda traer consigo (Sánchez, 2019).

Lo mencionado, tendrá que responder al siguiente problema general, ¿En que influye el uso de fibras PET recicladas en las composiciones del concreto hidráulico $f'_c = 210 \text{ kg/cm}^2$, Chiclayo 2022?; con problemas específicos, PE1. ¿Cuáles son las composiciones físicas de las fibras PET recicladas a emplear?; PE2: ¿Cuáles son las propiedades físicas y mecánicas del concreto hidráulico convencional $f'_c 210 \text{ kg/cm}^2$?; PE3. ¿Cuál es el porcentaje de fibras PET óptimo reciclado con el que se alcanza un concreto hidráulico $f'_c 210 \text{ kg/cm}^2$ de calidad y económicamente accesible?; PE4. ¿En qué se compara las composiciones física y mecánica del concreto hidráulico convencional con el adicionado?

El presente estudio, se justifica, debido a que se planteará en lugares de Chiclayo, donde la calidad del suelo requiere de una estructura liviana y duradera, lo cual es un aporte técnico que se aplicará de manera similar a la Nueva Síntesis, esto reconocerá que la edificación está unida con este material para garantizar la resistencia mecánica, y lo más importante, para no mojarse en el medio ambiente, debido a las propiedades impermeabilizantes del PET, por lo que es seguro para las personas, como tal lo señala en su aporte Valle (2021) que la mezcla más

empleada en el sector de construcción, establecido en estudios recientes para la mejora de sus características resulta importante, de interés propio y expertos de la obra. Desde un punto de vista científico, para mejorar la resistencia, las fibras de PET deben usarse en la práctica, tales como el uso de fibras PET se considera como alternativa de solución para el mejoramiento de suelos, alternativa a los métodos tradicionales de mejoramiento de suelos especificados en el Manual de Carreteras.

Además, para brindar una solución a la problemática planteada, se trazó como propósito general, Analizar la prevalencia del uso de fibras PET recicladas en las propiedades físicas y mecánicas del concreto hidráulico f'_c 210 kg/cm², Chiclayo 2022; con objetivos específicos: OE1. Especificar las características físicas de las fibras PET recicladas a emplear; OE2: analizar las propiedades físicas (trabajabilidad, durabilidad, permeabilidad, absorción, temperatura) y mecánicas (compresión, tracción, flexión) del concreto hidráulico convencional f'_c 210 kg/cm²; OE3. Determinar el porcentaje de fibra PET recicladas optimo con el que se alcanza un concreto hidráulico f'_c 210 kg/cm² de calidad y económicamente accesible; OE4. Comparar las composiciones física y mecánica del concreto hidráulico convencional con el adicionado.

Finalmente, la hipótesis general H_1 El uso de fibras PET recicladas influye significativamente en las composiciones del concreto hidráulico $f'_c=$ 210 kg/cm² Chiclayo 2022; H_0 El uso de fibras PET recicladas no influye significativamente en las propiedades del concreto hidráulico $f'_c=$ 210 kg/cm² Chiclayo 2022, con hipótesis específicas, HE1. Las características físicas de las fibras PET recicladas a emplear son las adecuadas; HE2. Las propiedades físicas (trabajabilidad, durabilidad, permeabilidad, absorción, temperatura) y mecánicas (compresión, tracción, flexión) del concreto hidráulico convencional f'_c 210 kg/cm²; son las adecuadas, HE3. Los porcentajes de adición de fibras PET recicladas 1,5% 3% 6% permitirán alcanzar un concreto hidráulico f'_c 210 kg/cm² de calidad y económicamente accesible; HE4. Existen diferencias en la comparación de las composiciones física y mecánica del concreto hidráulico convencional con el adicionado.

II. MARCO TEÓRICO

Los antecedentes de estudio, que sustentan a las variables a estudio, se han considerado a nivel internacional, nacional y local

En México, Meza et al. (2021) en su artículo “Manejo a Flexión del Concreto Reforzado con Fibras Plásticas reutilizada”, en base a la problemática, que indica que el plástico desechado ha llegado a ser uno de las preocupaciones del medio ambiente en el mundo, se trazaron como objetivo analizar el desempeño a flexión del concreto reforzado con fibras plásticas recicladas, empleando una metodología de tipo experimental, considerando la población de un concreto 40Mpa A 20 Duna muestra 7 especímenes de concreto. Sus resultados muestran que según la *Concrete Society*, la resistencia residual es inferior al 30% no es lo suficientemente alta para ser considerado como un agente de refuerzo adecuado. Llegaron a la conclusión, que el uso de fibras PET reutilizadas era una excelente oportunidad para fortalecer el concreto. Ante ello, recomiendan que la cantidad de fibras en el concreto reforzado con fibras recicladas y vírgenes tiene relación con la capacidad de resistencia residual, donde la trabajabilidad del concreto, resaltando la importancia dado que hace énfasis en el uso de las fibras recicladas de PET como una gran oportunidad para reforzar el concreto.

En México, Beltrán (2020) publicaron una investigación titulada “Predominación de los componentes del concreto hidráulico hecho con las incorporación de plástico reciclado”, en base a la problemática, uno de los materiales es usado para la construcción que permite crear elementos constructivos, debido a sus características integradas en el mercado, se trazó como objetivo analizar las características técnicas del concreto hidráulico diseñado con plástico reutilizado, para realizar un balance del concreto convencional, empleando una metodología de tipo experimental aplicada, considerando una población de 30% de fragmentos de plástico, con una muestra de 4 tipos de adición PET. Entre sus resultados, destacan la importancia de indicar que el concreto con plástico reciclado, permite mejorar los indicadores evaluados, demostrando que son altamente significativos, porque en su gran mayoría son escasos porcentajes de sustitución de 0% a 1%. Concluyeron, indicando que es posible, para la obtención de una mezcla competitiva, en referencia a la mezcla convencional de la construcción de diferentes aditivos, siempre y cuando cumplan con los parámetros indicados. Por lo tanto,

recomienda para que la mezcla de concreto cuente con una adición de plástico reciclado, se debe considerar resultados congruentes a la mezcla convencional. Asimismo, el estudio mantiene un aporte que, ante el reciclaje de plástico, permite obtener una mezcla de concreto hidráulico para que sea empleado en el sector de construcción

En Ecuador, Cabarcas y Colpas (2020) publicaron una investigación titulada “Efecto de la resistencia a la flexión y compresión de un concreto estructural ecológico con fibras Pet planteado acorde a la regla NSR-10”, en base a la problemática indica que la contaminación presentada en las playas, se origina por las acciones inadecuadas del individuo, asimismo la poca conciencia en conservar el ecosistema, se trazaron como objetivo realizar la reutilización del PET de envases de plástico con aumento en la composición del concreto en el sector de construcción, referente el diseño de un concreto convencional basado en la normativa ACI 211.1 y el método de Fuller. Los resultados, demuestran que para obtener una resistencia a la compresión se debe incorporar 0,2% de fibra de PET disminuyó un 9,89% en comparación con el concreto de control, pero cuando se aumentó el % de fibra de PET al 0,35%, la resistencia a la compresión disminuyó un 6,5% en balance con el concreto de control. Concluyeron que debido a que la fibra mejora la ductilidad y la resistencia del concreto, puede mantener la resistencia a la flexión, especialmente en el control del agrietamiento por contracción plástica. Por lo tanto, recomienda que se debe aplicar un procedimiento para la mejorada la superficie de la fibra PET mediante los aditivos de la mezcla. En lo cual, se destaca su aporte práctico destaca la importancia del uso de agregados dado que se encuentran, en los rangos granulométricos referidos por la normatividad ACI. 211.1, en lo cual se ha utilizado diferentes graduaciones y porcentajes en los agregados con el fin de combinarlos para maximizar el rendimiento de las fibras de PET, como complemento a la mezcla.

En el ámbito nacional, en San Martín, Cubas y Valderrama (2021) Publicaron la investigación denominada “Integración de fibra de Pet reciclado en las resistencias a la compresión y flexión del concreto en San Marín Perú”, en base a la problemática, el uso desmedido del concreto que transcurren desde años anteriores, han ocasionado una mayor demanda en la construcción para el desarrollo de proyectos estructurales, se trazó como objetivo analizar resistencia a

la compresión ya la flexión mediante el aumento de fibras de PET recicladas a la resistencia estructural del hormigón, empleando la metodología de tipo descriptiva, con diseño pre experimental, considerando una población muestral de 48 probetas de concreto con fibras de PET añadidas y 6 probetas sin tratamiento de resistencia del concreto. Los resultados muestran que las resistencias a la compresión y flexión de las estructuras del concreto se complementan con fibras de PET recicladas, lo que debería confirmar que la incorporación de fibras de PET tiene un efecto sobre las composiciones físico-mecánicas del concreto con efectos positivos, aumentando la resistencia a la flexión en 3.98 %. Concluyeron indicando que las fibras PET, deben incluir en diferentes porcentajes para optimizar su uso y demostrar beneficios tanto en su esfuerzo como deformación. Por lo tanto, recomienda, que el uso de fibra PET al 0,50% mejora las características del concreto, ya que es la mejor opción para mejorar las propiedades de compresión y flexión. Ante ello, se destaca como aporte práctico indica que es necesario los resultados, dado que demuestra un comportamiento positivo de la fibra PET incorporado al concreto, manteniendo la resistencia.

En Trujillo, Avila y Parrilla (2021) publicaron la investigación titulada “Predominación de las Fibras PET reutilizadas en las características mecánicas del Concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ en Tumbes”, en base a la problemática, concerniente a la contaminación ambiental, ante la presencia de residuos sólidos en el suelos así como en el cuerpo del agua, trazándose como objetivo, identificar la predominación de las fibras PET recicladas en el adicionado del concreto, empleando una metodología cuantitativa y descriptiva, considerando una población el diseño de mezcla de concreto, mientras que la muestra consta del total de testigos del diseño de mezcla de concreto. Como resultado, agregamos 0.5%, 1.0% y 1.5% de PET reciclado a la composición del concreto, lo que tuvo un efecto positivo, en las características mecánicas, tales como la compresión, con una dosis de 1.5% y el tiempo de maduración es de 28 días, siendo la más alta resistencia a compresión 228 kg/cm^2 . La conclusión es que el uso de fibras de PET recicladas puede considerarse como la mejor manera de reducir la contaminación ambiental del PET porque el PET no se biodegrada cuando solo los contaminantes están presentes durante cientos de años. En lo que recomienda, emplear rangos mayores de PET en posteriores estudios, identificando un indicador óptimo para la averiguación de

un máximo uso del elemento del concreto convencional 210 kg/cm^2 . Ante ello, se resalta el aporte práctico reflejados que el diseño híbrido para la obtención de un concreto óptimo convencional de 210 kg/cm^2 , reflejados en la dosificación porcentual de peso de cemento.

En Ancash, Bartolomé y López (2021) publicaron una investigación titulada “Predominación del aumento de fibras pet en las características mecánicas del concreto autocompactante, $f_c 280 \text{ kg/cm}^2$, Huaraz2021”, en base problemática, dado que se ha aumentado estudios referente a los materiales que intervienen en el proceso del concreto, tuvo como propósito, demostrar el efecto de la adición de fibras recicladas PET en propiedades de concreto, empleando una metodología de diseño experimental aplicada, considerando una población basada por la resistencia a compresión de $f_c = 280 \text{ kg/cm}^2$ del concreto autocompactante, mientras la muestra considero a 36 especímenes con adición de 0,5%, 1% y 2% de PET. Entre los resultados, se encontró que la resistencia deseada se logró con la adición de 0.50% y 1.0% por ciento de fibra, mientras que al 2.0% no se logró el valor estimado, mientras que la densidad obtenida estuvo dentro de lo requerido por la especificación, por lo que se puede concluir se cree que agregar más fibras de PET afecta significativamente la resistencia a la compresión del concreto autocompactante y afecta el flujo, formando el concreto sea autocompactante, lo que reduce la fluidez. Ante ello, recomienda que mediante el empleo de las fibras PET en el diseño de concreto autocompactante, debiendo ser un % indicado que permite mejorar y mantener las características de dichos materiales, ante ello se recomienda emplear 0,5% de fibras PET, debido que interviene en el escurrimiento del CA, que hace que no cumpla con los procedimientos estipuladas para dicho fin. El aporte práctico, de esta investigación, menciona la densidad del hormigón autocompactante disminuye con la adición porcentual de fibras de PET, entendido como sin adición de fibras.

En el ámbito local, en Pimentel, Mondragón (2020) en su investigación titulada “Unión de la fibra de poliestireno en las características del concreto para una resistencia de 210 y 280 kg/cm^2 ”, en base a la problemática, que ante el requerimiento y los avances tecnológicos emergentes, sostenibilidad y respeto al medio ambiente en el diseño del concreto, tuvo como objetivo general, evaluar la influencia de la fibra de poliestireno en las composiciones físicas- mecánicas del

concreto para una resistencia de 210 y 280 Kg/cm², empleando una metodología de tipo aplicada experimental, considerando una población de una serie de probetas de concreto, conformado por una muestra de 144 probetas por cada resistencia. Entre los resultados, mostraron el efecto del poliestireno sobre el concreto, asentamiento observado y temperatura aceptable con 5%, 10% y 15% de sustitución. Concluye, que las canteras con agregados se rigen a los requisitos para ser empleados, son el agregado fino, que contuvieron un módulo de finura de 2,85, tamaño máximo nominal $\frac{3}{4}$, en lo cual los el contenido de humedad. Por lo tanto, recomienda emplear la fibra de poliestireno al 5% porque sustituye al concreto no estructural porque absorbe esfuerzos a la hora de analizar las características mecánicas del concreto. En lo que respecta, el aporte práctico, realizó el diseño de la mezcla de concreto, basado en los lineamientos de la norma ACI 211 del American Concrete Institute, se basa en parámetros óptimos para lograr un uso adecuado del material.

En Chiclayo, Parra (2019) publicaron la siguiente investigación denominada “Predominación del PET reciclable en la mezcla de concreto $f'c=210$ kg/cm² para revisar su predominación en la resistencia a compresión”, en base a la problemática, que indica los residuos orgánicos son los más resaltantes, dado que el 53% de asentamientos urbanos, genera 36 Tn de plástico con 11%, tuvo como propósito establecer una mezcla de concreto $f'c=210$ kg/cm² empleando PET y comprobar su resistencia hacia la compresión, empleando una metodología cuasi experimental aplicada, considerando como población las tres pruebas por cada cambio de proporción, mientras que la muestra lo integro 36 pruebas de resistencia de concreto. En sus resultados, se demostró que la reutilización del plástico triturado en base a las adiciones del 6%, 12% y 18% en el concreto, integra la resistencia a la compresión de 210 kg/cm², que es analizado en base a la mezcla patrón. En conclusión, el uso de densidad plástica varias veces en concreto no podía aumentar, la resistencia a la compresión y la PT6% en lo cual 250.07kg/cm², PT12% y PT18%. Por lo tanto, recomienda gestionar la ejecución de probetas de concreto, comprobar que los moldes estén en perfecto estado y lubricados, con el de contrarrestar posibles daños cuando se logren desencofrar los testigos. Como parte del aporte práctico, se identifica que el concreto se utiliza un plástico triturado de mayor densidad, que no se utiliza en ningún sector de la

construcción estructural, tales como viga, losas, columnas, zapatas, que indican que no cumplen con las normativas vigentes.

En Chiclayo, Flores (2019) publicaron la investigación titulado “Impacto del aumento de fibras pet recicladas provenientes de botellas a la subrasante del suelo en la clínica Usat, 2018- 2019”, en base a la problemática, indica que el medio ambiente y el desgaste que ocasiona los residuos que la misma población genera día a día, tuvo como propósito, analizar el efecto de añadir el plástico PET derivados del reciclaje de botellas sobre las características físico-mecánicas de los suelos arcillosos de la clínica Usat, empleando una metodología descriptiva experimental, considerando una población los suelo encontrado en el estacionamiento de la unidad de análisis, mientras que la muestra lo integraron tres calicatas realizadas con una profundidad de 1,8 m repartidas de forma uniformes. En los resultados, con respecto a la fase inicial, utilizando Proctor Modificado, las dosis que podrían beneficiarse de una mayor densidad seca máxima se redujeron a dos dosis, ambas de 1 pulgada de largo. Concluyó, mediante los resultados del CBR analizado mediante las dosificaciones, se pudo determinar que el 1,15% es favorable los valores de CBR aumentaron un 1,02% y un 4,21%, respectivamente, antes de que la mezcla se expandiera debido a su mayor densidad secas al 95% y al 100%, respectivamente. Se recomienda que se diseñe a la base de la capa subrasante de plástico PET, la porción se calcula por peso y no por volumen de material. Frente a ello, se predomina el aporte práctico del análisis que nos ofrece, esta clase de aumento de plástico PET, únicamente se puede desarrollar en el suelo, debido a que todavía no se ha encontrado el grado freático.

Con respecto a las bases teóricas, el cemento es una de las materias primas para la obra de obra civil internacionalmente, sin embargo, su producción se considera uno de los procesos más contaminantes del mundo (Pérez y Higuera, 2018). Por su parte, el PET denominado con Tereflato de Polietileno, que es un material obtenido a partir de plásticos tradicionales, elaborado a base de petróleo crudo, gas natural y aire, es resistente a la compresión asimismo la tensión y es 100% reciclable, puede ser reutilizado no solo para empaque y construcción sino también para la industria alimenticia (Cárdenas et al., 2020).

El concreto hidráulico, concierne cualquier tipo de cemento que endurece después de combinarse con agua, en el que el cemento obtenido consiste en una mezcla de

áridos naturales procesados, cemento y agua donde se le adiciona algunos aditivos (Reinar, 2018). Ante ello, las características físicas y mecánicas del concreto con fibras PET son la trabajabilidad consistente en la resistencia de mezcla requerida, que permite compactar el concreto fresco in situ. La durabilidad está incluida en todas las mezclas de especificaciones estrictas, la degradación de la resistencia por debajo de los límites aceptables. Asimismo, la permeabilidad se refiere al aumento de la profundidad de penetración del agua, refiriéndose al más grande papel de los residuos de PET en el área de transición interfacial, por lo cual trabajan como puentes entre los poros. La absorción es la limitación de la dispersión del agua en el concreto, lo que da como resultado que no haya absorción. La temperatura, efecto sobre las propiedades mecánicas del concreto a temperaturas más altas, que suele ser la liberación de presión inducida en los poros del concreto calentado (Cobos y Valle, 2021).

Por su parte, las composiciones mecánicas, consistentes en la resistencia a la tracción, se refieren a la acción de las fibras para lograr el refuerzo del concreto, lo cual está relacionado con la interfase fibra-matriz (Guamán y Pinenla, 2019). La resistencia a la compresión mostró el agrietamiento por retracción alcanzando la mezcla a un 1% en volumen de fibras deformadas a 50 mm en todo el concreto (Guamán y Pinenla, 2019). La resistencia a la flexión, a su vez, consiste en un rango indirecto de resistencia a la tracción del concreto, donde el módulo de ruptura se determina mediante el ensayo de la viga (Guamán y Pinenla, 2019).

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

Es de tipo aplicada, porque se utiliza fundamentos teóricos, dado que sustentan las variables de estudios. Ñaupas et al (2018) indica que las investigaciones aplicadas, hacen referencia a los resultados de las investigaciones denominadas como básicas y a la vez se encuentran orientadas en resolver problemas en la sociedad. Por lo tanto, es de enfoque cuantitativo, por lo que se encuentra asociado a números y procesos digitales, donde las opciones grupales se combinan con el propósito, de comprobar las hipótesis. Además, se permitió comprobar las razones planteadas al principio del estudio (Hernández y Mendoza, 2018).

Además, es de diseño experimental dado, que se manipularán las variables en mención. Para Arias (2016) señala que los diseños experimentales, se desarrollan mediante una intervención intencionada de las variables y se aprecia el análisis correspondiente. A la vez es cuasi experimental, dado que manipula con conocimiento, mínimo, una variable independiente así de esa manera conseguir cambio sobre una o más variables independiente.

3.2. Variables y operacionalización

Como variable independiente se analizó las Fibras PET recicladas, producto obtenido mediante un corte mecánico de envases de plástico hasta la obtención de hilos (Méndez, 2018). Por lo tanto, como definición operacional, hace referencia al proceso de el procesamiento fino de las fibras de PET se basa en el corte mecánico del envase con unas navajas hasta obtener el hilo, donde se obtiene una gran cantidad de fibra que son introducidos en la mezcla de construcción (Arteaga, 2020).

Mientras, que la variable dependiente analizada, fue las propiedades físicas – mecánicas del concreto hidráulico, con composiciones mecánicas basadas en estímulos como la electricidad, el calor o la aplicación de la misma fuerza al material son las mismas del sólido que se aplican una fuerza (Mendoza et al., 2018). Asimismo, que la definición operacional, indica que las propiedades físicas, se encontrarán conformadas por la trabajabilidad, durabilidad, permeabilidad, absorción, temperatura, mientras que las mecánicas conformadas por la compresión, tracción y flexión (Cobos & Valle, 2021). Cuya matriz de operatividad, se verá en el Anexo 01.

3.3. Población, muestra, muestreo y unidad de análisis

La población, comprende al total de unidades, que mantiene las composiciones, que son requerida para la misma, que son objetos, personas entre otros (Ñaupas et al., 2018). Con respecto a la población, será considerado por el total de probetas de concreto incluyendo los patrones y para las roturas de diferentes edades.

En este contexto, la muestra del estudio propone un muestreo no probabilístico porque fue seleccionado en base al criterio de los investigadores (Arias, 2021). Ante ello, se delimita apropiadamente la población, por lo tanto, se encontrará delimitado por 72 probetas de concreto con diferentes dosificaciones de fibras PET recicladas. El muestreo empleado es no probabilístico, selección de las unidades alcanzadas, que conlleva a la razón integrada a las características y contexto del estudio (Hernández y Mendoza, 2018). Con lo que respecta a la unidad de análisis, será conformada por las composiciones físicas y mecánicas del concreto hidráulico f_c 210 kg/cm².

Tabla 1.

Total de probetas

	Patrón	% de PET reciclable		
		3 % de CA	5 % de CA	8 % CA
C - 1	3	3	3	3
C - 2	3	3	3	3
C - 3	3	3	3	3
C - 4	3	3	3	3
C - 5	3	3	3	3
C - 6	3	3	3	3
TOTAL		72		

Fuente. Elaboración propia, 2022

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

En el desarrollo del estudio, se empleó como técnica la observación, dado que es una técnica que se realizó entre el investigador y el propósito de estudio, donde esta direccionado por instrumentos de observación (Ñaupas et al., 2018). En lo cual es importante, para realizar los ensayos establecidos en el instrumento de recolección de datos, donde se registraron falencias para su posterior análisis. Además, se realizó ensayos de laboratorio, que concierne a los resultados de la variación que presenta el concreto con y sin adición de fibras PET para conocer y determinar sus propiedades según las Normas Técnicas Peruanas, con el fin de conocer y determinar sus propiedades que presenta.

Respecto a los instrumentos de recolección de datos, se empleó la ficha de observación, para el análisis de cada enfoque, para posterior ser representada en una hoja de Microsoft Excel, donde se anotó las causas observadas (Arias, 2021), la ficha de observación, permitió anotar las ocurrencias que suceden durante el desarrollo de la investigación. Asimismo, se realizó el uso de las fichas de ensayo, que es el instrumento proporcionado por el laboratorio, que permitió la recolección de información de ensayos basados en la Normas Técnicas Peruanas, de tal forma la información fue procesada para realizar la interpretación.

Lo que respecto, la validez, consta de la expresión auténtica que representa una variable concerniente a su evaluación, para lo cual las fichas son los instrumentos de recolección de información, que hace en mención que existe una forma correcta para la selección de unidades para la muestra de estudio (Hernández y Mendoza, 2018). Por lo consiguiente, la confiabilidad, grado de estos documentos son herramientas para recopilar información sobre el método correcto de selección de unidades para la muestra de estudio (Arias, 2021).

3.5. Procedimientos

El procedimiento a seguir del vigente estudio, se pretende mejorar sus características mecánicas y físicas, no solo arcillosos, sino que otros tipos de suelos incorporando diferentes porcentajes de tereftalato de polietileno para evaluar cuál es la proporción óptima, una vez ello se procederá a realizar los ensayos en campo para obtener resultados relevantes, por último, se hará el análisis correspondiente. El procedimiento se dividirá en etapas, los cuales se presenta a continuación: Como primera etapa, se realizó la recopilación de datos, recabar información del lugar donde se desarrollará la investigación, evaluar la condición actual de la vía, analizar las normas técnicas que se empleará para el desarrollo de la investigación. La segunda etapa, preparación de tereftalato de polietileno, El PET se va a obtener a través de la desechos y residuos de empresas industriales y hogares comunes. Una vez obtener el material reciclado, se procederá a triturar hasta obtener residuos en forma de fibras.

Asimismo, la etapa 03, ensayos de consistencia, se debe tener en cuenta los parámetros de la norma (ASTM D423), el cual es el ensayo de límites de consistencia. Se desarrollará el ensayo sin incorporar el tereftalato de polietileno (PET).

La etapa 04, se realizó los ensayos de contenido de humedad. Se debe tener en cuenta los parámetros de la norma ASTM D-2216, el cual es el ensayo de contenido de humedad. Etapa 05: Ensayos de máxima densidad seca. Se debe tener en cuenta las medidas de la norma MTC E 115, el cual es el ensayo de proctor modificado, con ello obtener la MDS. Etapa 06: Capacidad portante de la subrasante. Se realizará el ensayo de CBR para obtener la capacidad portante de la subrasante, bajo los parámetros de la norma MTC E 132-2000 (Ministerio de Transporte, 2020).

Ubicación

Departamento : Lambayeque

Provincia : Chiclayo

Distrito : Chiclayo

Ubicación

Figura 1

Localización del proyecto



Fuente. Google Search

3.6. Método de análisis de datos

En la vigente investigación, posterior de obtener la información recopilada haciendo uso del instrumento de recolección de información, se realizó una matriz en Excel. Posterior se someterá al análisis haciendo uso del software estadístico SPSS 26, en base al análisis descriptivo, que se enfoca en desarrollar un resumen de información sobre los cálculos realizados a la información de la muestra que logra ser el subgrupo de la población, además del análisis inferencial, que se refiere por medio de método y procedimiento que recolectan información considerable de la población, para posterior contrastar la hipótesis (Hernández y Mendoza, 2018).

3.7. Aspectos éticos

El vigente estudio, se encuentra basada en reglamento dispuesto, por la Resolución del Consejo Universitario N 00126 – 2017 – UCV, en el art. 14, que indica que para la publicación de la investigación debe encontrarse en porcentaje aceptable de originalidad, asimismo el tesista sume las responsabilidades éticas y morales (Universidad César Vallejo, 2021).

IV. RESULTADOS

Del objetivo específico 1 Las características físicas de las fibras PET recicladas a emplear son las adecuada, se obtuvieron los siguientes resultados, caracterización de los agregados, para obtener un buen concreto es necesario comprender el papel de los aditivos, los cuales constituyen del 60 al 80% del volumen del concreto, ya que afectan directamente al concreto fresco y endurecido. Por lo tanto, el análisis granulométrico de los agregados se basa en un procedimiento de ensayo, según norma ASTM C136, que afecta la distribución granulométrica de los áridos finos y gruesos por tamizado, encontrando aberturas cuadradas decrecientes progresivamente.

Tabla 2.

Características físicas de la Fibra PET

Características	Descripción	Unidad	Valor
Resistente al ataque químico	Resistente al combustible, alcohol, grasas y álcalis diluidos.		<0.7%
Solubilidad	Insolubilidad: Disolvente orgánico, baja solubilidad. Disolventes halogenados, hidrocarburos aromáticos, cetonas ácidas y bases fuertes.		98%
Resistencia al envejecimiento	Buena tolerancia, niveles aceptables de temperatura ambiente, radiación solar, humedad. Estable a temperatura $\leq 71^{\circ}\text{C}$		1.678
Absorción térmica	Transcurso de 24 horas		<0.7%
Características ópticas	Transmisión de luz Proporción de refracción		89% 1.576

Fuente. Elaboración propia, 2022

Las propiedades físicas de las fibras reciclables de PET muestran que el polímero se obtiene a partir de ácido tereftalato y etilenglicol con una densidad amorfa de 1,33-1,37 g/cm³ y una densidad cristalina de 1,45-1,51 g/cm³, manteniendo cierto

grado de permeabilidad frente a combustibles, grasas, alcoholes con una óptima barrera al CO₂ y al O₂.

Asimismo con respecto al objetivo específico 2, analizar las propiedades físicas (trabajabilidad, durabilidad, permeabilidad, absorción, temperatura) y mecánicas (compresión, flexión) del concreto hidráulico convencional f'_c 210 kg/cm², se tiene los siguientes resultados:

Tabla 3.

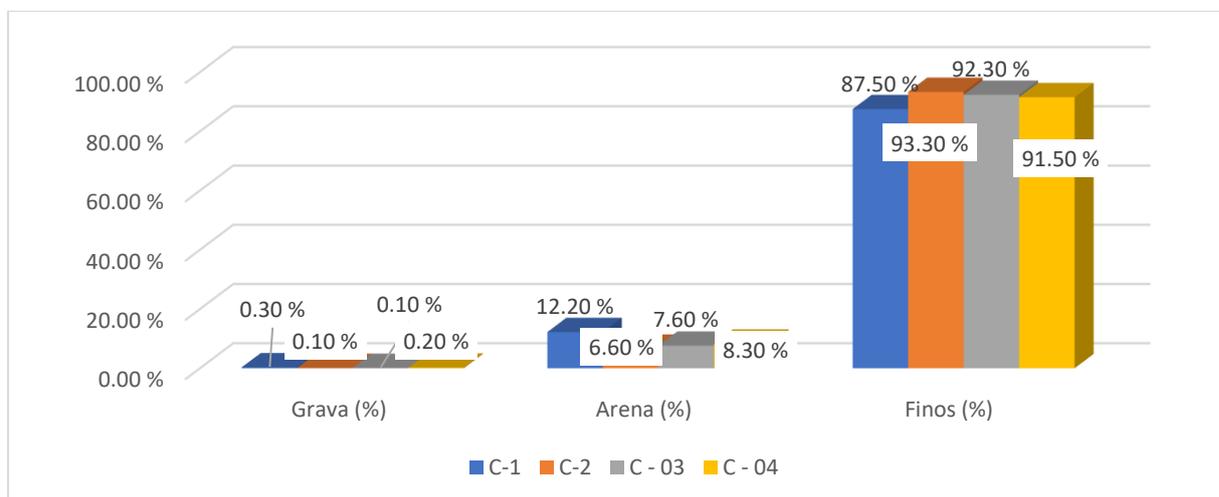
Análisis Granulometría de las Calicatas

	C-1	C-2	C - 03	C - 04
Grava (%)	0,30 %	0,10 %	0,10 %	0,20 %
Arena (%)	12,20 %	6,60 %	7,60 %	8,30 %
Finos (%)	87,50 %	93,30 %	92,30 %	91,50 %

Nota. Elaborado por los investigadores

Figura 2

Análisis Granulometría de las Calicatas



Fuente. Elaboración propia, 2022

Descripción: Los ensayos de granulometría (NTP 339.132,2014) en lo cual indica que el muestreo fue el siguiente: 1 se ensayó en estado natural del tajo M-01, el

resto de las muestras se separaron del suelo del tajo M-01, con 1.5% adicionado; 3% y 6% con fibras PET recicladas.

Interpretación: con el fin de establecer su impacto en las muestras, en la clasificación granulométrica de las partículas constituyentes, mediante el establecimiento del sistema de clasificación ASSHTO.

Con respecto al propósito específico 3. Identificar porcentaje de fibra PET recicladas optimo con el que se alcanza un concreto hidráulico f'_c 210 kg/cm² de calidad y económicamente accesible

Tabla 4.

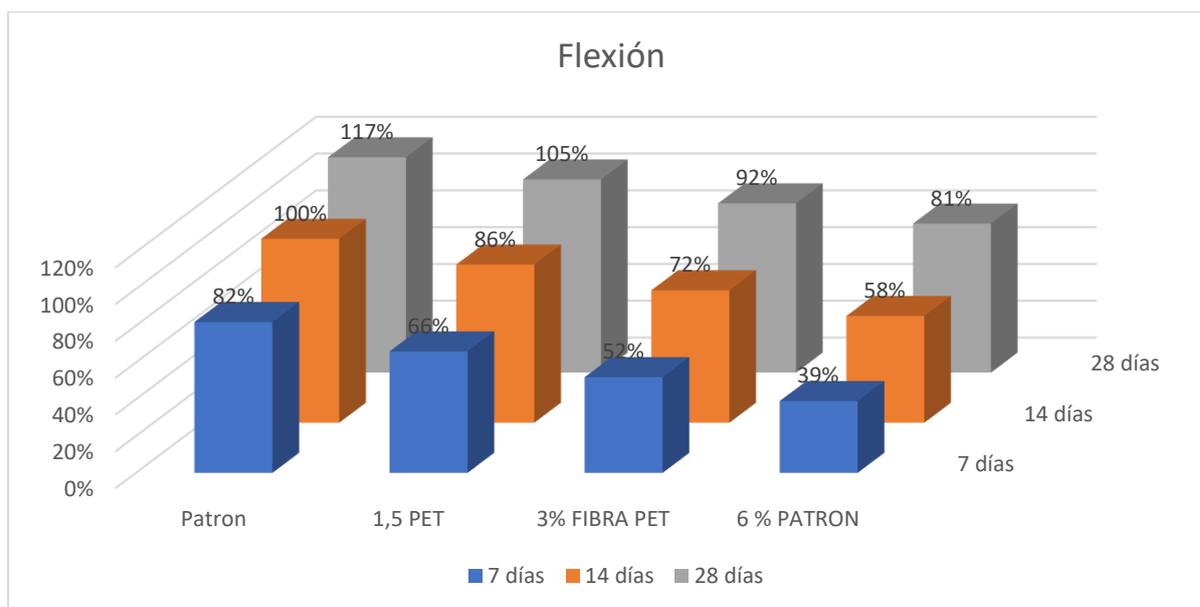
Resistencia a la flexión

Días	Patrón	1,5 PET	3% Fibra PET	6 % Patrón
7 días	82%	66%	52%	39%
14 días	100%	86%	72%	58%
28 días	117%	105%	92%	81%

Fuente. Elaboración propia, 2022

Figura 3.

Análisis de la resistencia de flexión



Fuente. Elaboración propia, 2022

Descripción: La evaluación de la resistencia de flexión, se realizó en base a 1,5%, 3% y 6% de fibra PET reciclable, se obtuvo como resultado que con la adición de 1,5% se acerca a Patrón, dado que en 28 días alcanza un 105% de flexión, estando en el rango aceptable.

Interpretación: Los resultados encontrados, han demostrado que a menor porcentaje de adición de fibra PET, se obtiene mejor porcentaje de resistencia del concreto.

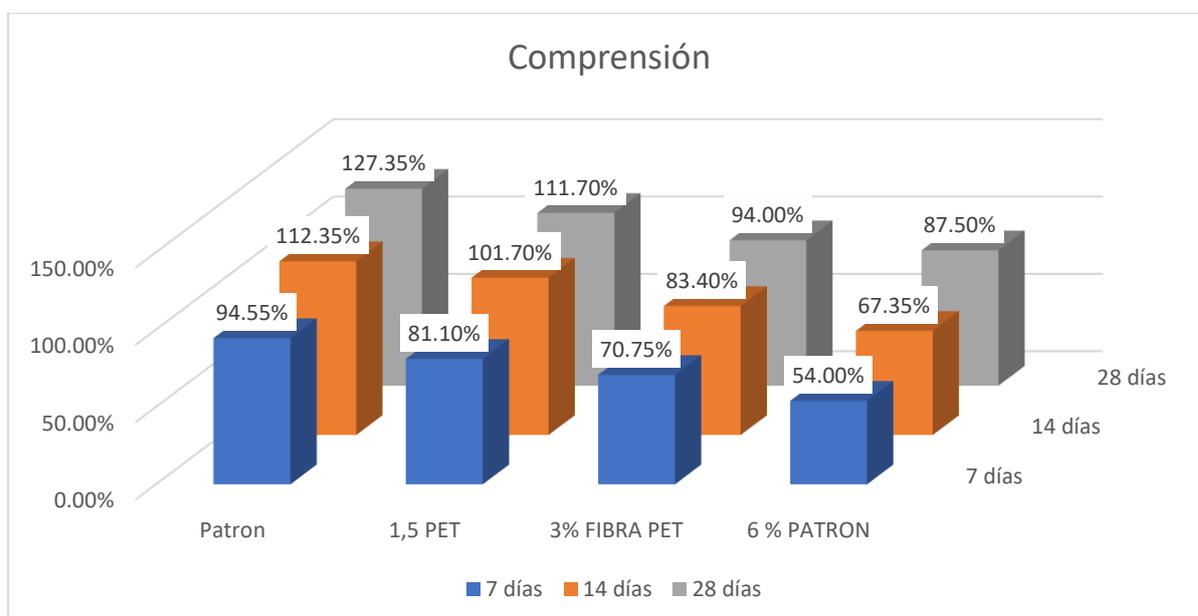
Tabla 5.
Resistencia a la compresión

Días	Patrón	1,5% PET	3% Fibra PET	6 % Patrón
7 días	94,55%	81,10%	70,75%	54,00%
14 días	112,35%	101,70%	83,40%	67,35%
28 días	127,35%	111,70%	94,00%	87,50%

Fuente. Elaboración propia, 2022

Figura 4.

Resistencia a la compresión



Fuente. Elaboración propia, 2022

Descripción: La evaluación de la resistencia a la compresión, se realizó en base a 1,5, 3% y 6% de fibra PET reciclable, se obtuvo como resultado que con la adición de 1,5% se acerca al Patrón, dado que en 28% se alcanza un 111,70% de compresión, mientras que el patrón está en 127,35%.

Interpretación: En base a los resultados representados, se obtiene que la resistencia a la compresión, con la adición 1,5%; 3% y 6% no guardan relación con los estipulado por la Norma Técnica.

Tabla 6.

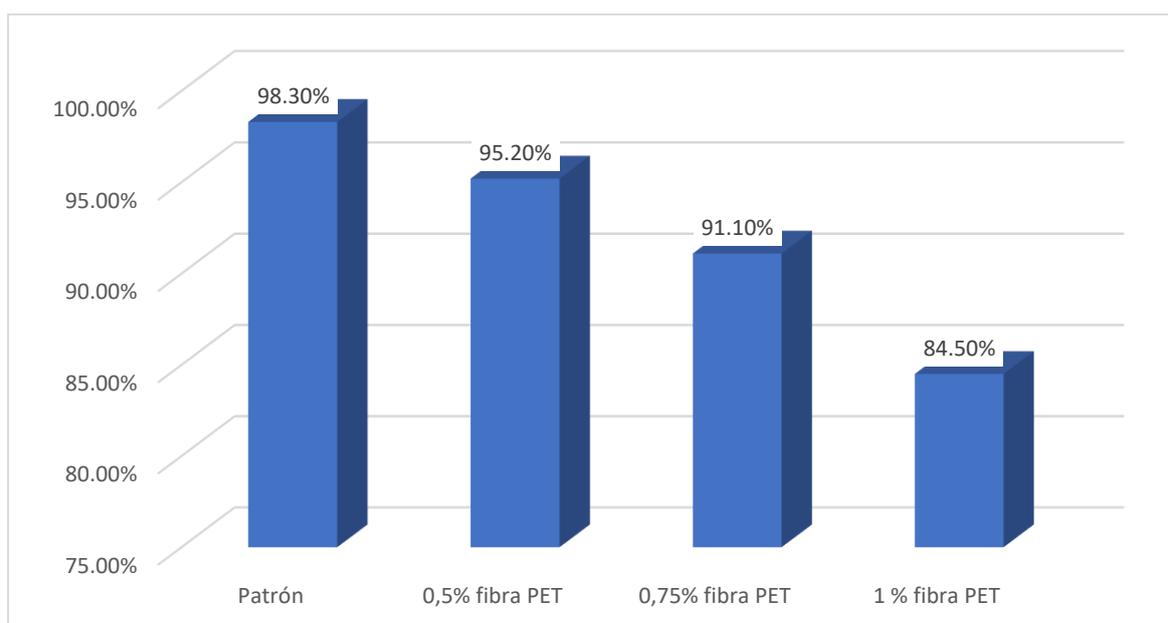
Resistencia a la compresión 7 días

Patrón	98,30%
0,5% fibra PET	95,20%
0,75% fibra PET	91,1%
1 % fibra PET	84,5%

Fuente. Elaboración propia, 2022

Figura 5.

Resistencia a la compresión 7 días



Fuente. Elaboración propia 2022

Descripción: La evaluación de la resistencia a la compresión en 7 días, se realizó en base de las adiciones 0,5%; 0,75% y 1% de fibra PET reciclable, se obtuvo que la mayor resistencia a la compresión es la de 0,5% en el lapsus de 7 días.

Interpretación: Los resultados encontrados, han demostrado que a menor porcentaje de adición de fibra PET, se obtiene mejor porcentaje de resistencia del concreto.

Finalmente, del objetivo específico 4: Existen diferencias en la comparación de las propiedades física y mecánica del concreto hidráulico convencional con el adicionado, se obtuvo los siguientes resultados

Tabla 7.

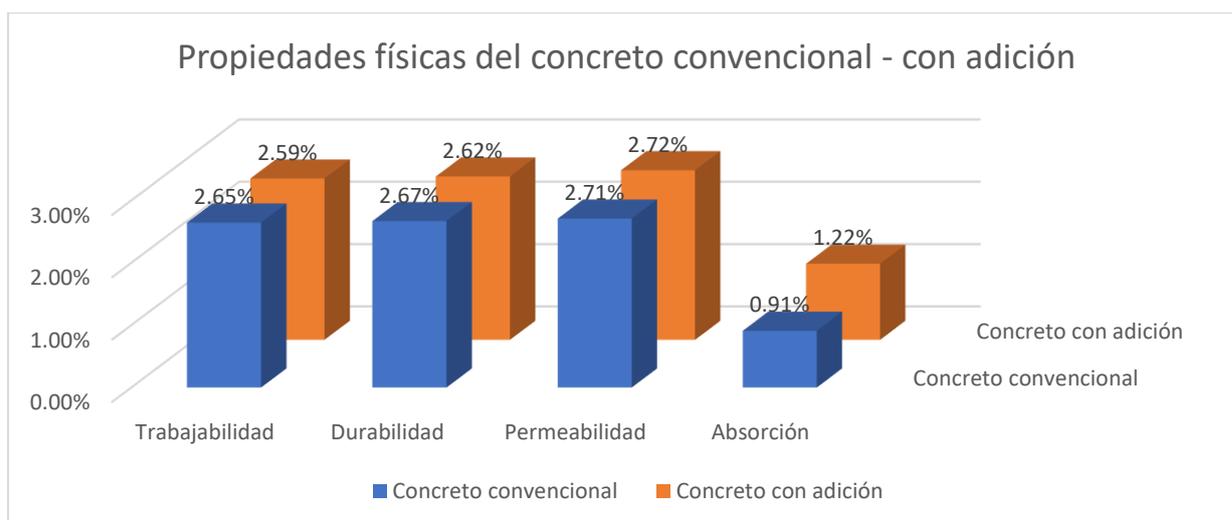
Propiedades físicas

Propiedades físicas	Concreto convencional	Concreto con adicionado
Trabajabilidad	2,65%	2,59%
Durabilidad	2,67%	2,62%
Permeabilidad	2,71%	2,72%
Absorción	0,91%	1,22%

Fuente. Elaboración propia, 2022

Figura 6.

Comparación de las propiedades físicas del concreto



Fuente. Elaboración propia, 2022

Descripción: Con respecto a los resultados representados en la figura, se tiene que el adiconado concreto con adición del 1,5% de fibra PET reciclable permite incrementar el % de absorción a 1,22%, la permeabilidad a 2,72%, mientras que en trabajabilidad y durabilidad hubo una reducción de un 0,05%.

Interpretación: El impacto en las muestras, en la clasificación granulométrica de las partículas constituyentes, mediante el establecimiento del sistema de clasificación ASSHTO.

V. DISCUSIÓN

El presente estudio, se planteó como propósito general, realizar el análisis de la prevalencia del uso de fibras PET recicladas en las composiciones físicas y mecánicas del concreto hidráulico f'_c 210 kg/cm², Chiclayo 2022, se alcanza como resultado en el concreto adicionado con 1,5% de fibra PET reciclable, permite incrementar el % de absorción a 1,22%, la permeabilidad a 2,72%, mientras que en trabajabilidad y durabilidad hubo una reducción de un 0,05% esto permite. La evaluación de la resistencia a la compresión en 7 días, se realizó en base de las adiciones 0,5%; 0,75% y 1,5% de fibra PET reciclable, se obtuvo que la mayor resistencia a la compresión es la de 0,5% en el lapsus de 7 días, comparar los resultados con el aporte de los investigadores de Meza et al. (2021) indicaron que la trabajabilidad del concreto reforzado utilizando fibras recicladas, además del control de fibra comercial y concreto, evaluado de acuerdo con la norma ASTM C143, género que la incorporación de fibras recicladas provoca que la trabajabilidad se reduzca a medida que aumenta el contenido de fibra, las muestras bajas en fibra muestran que según la *Concrete Society*, la resistencia residual es inferior al 30% no es lo suficientemente alta para ser considerado como un agente de refuerzo adecuado, lo que permite determinar la dosis mínima a utilizar como agente de refuerzo. Beltrán (2020) consideró la importancia de indicar que el concreto con plástico reciclado, en lo cual demostró una mejora significativa de los elementos estudiados, dado que en su mayoría para escasos porcentajes de reemplazo de 0% a 1%. Por lo consiguiente, sustentado en la teoría del diseño de las fibras PET, se realiza mediante un corte mecánicos de los envases hasta la obtención de hilos, teniendo una gran cantidad de fibras, que se introducen en el sector de construcción (Arteaga, 2020).

Ante ello, se fundamenta por lo indicado por (Pérez y Higuera, 2018) que menciona que el cemento, considerado como uno de los componentes destacables en el sector de obras civiles en el contexto global, su producción es una de las operaciones más contaminantes. Por su parte, (Cárdenas et al., 2020) menciona que el Tereftalato de Polietileno, material que se obtiene a partir de plásticos tradicionales, elaborado a base de petróleo crudo, gas natural y aire, que es resistente a la compresión donde la tensión es reciclable al 100%, puede ser

reutilizado no solo para empaque y construcción sino también para la industria alimenticia. Ante ello, Cobo y Valle (2021) indica que la trabajabilidad, se obtiene de mezcla de la resistencia deseada, mediante la colocación y compactación del concreto fresco en el sitio, la durabilidad comprende en el lapsus de deterioro de la resistencia que está por debajo de los rangos aceptables, para las mezclas en condiciones severas.

Con respecto al objetivo específico 1, Especificar las características físicas de las fibras PET recicladas a emplea, se obtuvo que las composiciones físicas de las fibras de PET reciclables son densidad amorfa 1,33-1,37 g/cm³, densidad cristalina 1,45-151 g/cm³, resistencia al combustible, grasa, alcohol, etc., se corroboran con el aporte de Avila y Parrilla (2021) debido que agregando 0.5%, 1.0% y 1.5% de PET reciclado a la composición del concreto, lo que tuvo un efecto positivo en las composiciones mecánicas referente a la resistencia de compresión, a una dosis de 1.5% y el tiempo de maduración es de 28 días, la más alta resistencia a compresión: 228 kg/cm². Asimismo, en Ancash, Bartolomé y López (2021) encontraron que la resistencia deseada se logró con la adición de 0.50% y 1.0% por ciento de fibra, mientras que al 2.0% no se logró el valor estimado, mientras que la densidad obtenida estuvo dentro de lo requerido por la especificación, nuevamente el caudal corresponde al requisito de destino. En dicho efecto, el PET, es un material obtenido a partir de plásticos tradicionales, elaborado a base petróleo crudo, gas natural y aire, es resistente a la compresión asimismo la tensión y es 100% reciclable, puede ser reutilizado no solo para empaque y construcción sino también para la industria alimenticia (Cárdenas et al., 2020).

Lo concerniente al objetivo específico 2: analizar las propiedades físicas (trabajabilidad, durabilidad, permeabilidad, absorción, temperatura) y mecánicas (compresión, tracción, flexión) del concreto hidráulico convencional $f'c$ 210 kg/cm², se realizó en base a los ensayos de granulometría (NTP 339.132,2014) en lo cual indica que la muestras fueron tomadas de la siguiente forma, 1 ensayo en estado natural de la calicata M – 01, los otros por separado de suelo de la calicata M – 01 con suma del 1,5%; 3% y 6% con fibra PET reciclable, destinados a establecer su categorización de granulométrica de las partículas que permanecen compuestas la muestras, se hizo la categorización de los suelos por medio del sistema ASSHTO,

resultados que se corroboran con el aporte Mondragón (2020) en lo cual muestra el efecto del poliestireno sobre el concreto, asentamiento observado y temperatura aceptable con 5%, 10% y 15% de sustitución, referente a las características mecánicas, se obtuvieron efectos positivos en términos de resistencia a la compresión, resistencia a la flexión, resistencia a la tracción y módulo flexible al sustituirlo por un contenido menor de poliestireno, de tal forma concluye que las canteras con agregados que cumplen con todos los requisitos para ser empleados son el añadido fino, que contuvieron un módulo de fineza 2,85, con un tamaño mayor nominal de $\frac{3}{4}$ ", en lo que los el contenido de humedad. En Chiclayo, Parra (2019) por medio de la incorporación del PET triturado del 6%, 12% y 18% en el concreto de resistencia al concreto de 210 kg/cm², asimismo que la mezcla patrón se fundamenta en la utilización de densidad plástica donde numerosas veces en concreto, no tienen posibilidad de incrementar la resistencia a la compresión, porque reduce el Resistencia correspondiente, que involucra la mezcla de fórmulas MP (221.79 Kg / cm²).

Lo mencionado, se sustenta en lo teórico por Cobos y Valle (2021) sostiene que el concreto hidráulico, concierne a distintos tipos, que endurece al combinarse con agua, donde la obtenido que consiste en una mezcla de agregados naturales procesados, cemento y agua, con la adición de aditivos. Ante ello, las características físicas y mecánicas del concreto con fibras PET, son la trabajabilidad que consta de la resistencia de mezcla deseada que permite la compactación del concreto fresco en el lugar. La evaluación de la resistencia a la compresión, se realizó en base a 1,5, 3% y 6% de fibra PET reciclable, se obtuvo como resultado que con la adición de 1,5% se acerca al Patrón, dado que en 28% se alcanza un 111,70% de compresión, mientras que el patrón está en 127,35%, corroboraron por el aporte de los investigadores Cabarcas y Colpas (2020) muestran que la resistencia a la compresión del concreto con 0,2% en peso de fibras PET disminuyó en un 9,89% en comparación con el concreto control, pero cuando el porcentaje de fibras PET aumentó al 0,35%, la resistencia a la compresión disminuyó en comparación con la del concreto control en un 6,5%.

En base del objetivo específico 3: Determinar el porcentaje de fibra PET recicladas optimo con el que se alcanza un concreto hidráulico $f'c$ 210 kg/cm² de calidad y

económicamente accesible, se generó mediante la evaluación de la resistencia de flexión, se realizó en base a 1,5%, 3% y 6% de fibra PET reciclable, se obtuvo como resultado que con la adición de 1,5% se acerca a Patrón, dado que en 28 días alcanza un 105% de flexión, estando en el rango aceptable, resultados que se corroboran con el aporte de Flores (2019) señala que en la fase inicial, utilizando Proctor Modificado, las dosis que podrían beneficiarse de una mayor densidad seca máxima se redujeron a dos dosis, ambas de 1 pulgada de largo, siendo la primera dosis de 1,15 %, aumentada en un 9,60 %, aumentada en un 8,69 % en densidad y la segunda en un 1,25%, mediante el análisis de CBR de la dosificación de 1 pulgada que se ha seleccionado, se encuentra que la dosificación de 1,15% tiene un efecto favorable en la expansión de la mezcla y el aumento del costo de CBR de 1,02% y 4,21%, respectivamente.

Finalmente, en base del objetivo específico 4: Comparar las propiedades física y mecánica del concreto hidráulico convencional con el adicionado, se tiene que el adicionado concreto con la incorporación del 1,5% de fibra PET reciclable, permite incrementar el % de absorción a 1,22%, la permeabilidad a 2,72%, mientras que en trabajabilidad y durabilidad hubo una reducción de un 0,05%, refiriéndose con el aporte Cubas y Valderrama (2021) muestran que la resistencia a la compresión ya la flexión de la estructura de hormigón se complementa con fibras de PET recicladas, se debe confirmar que la adición de fibra PET tiene un impacto en las propiedades físicas y mecánicas del concreto con efectos positivos, aumentando la resistencia a la flexión en 3.98 %. Sustentados, bajo el enfoque teórico de (Cobos y Valle, 2021) que indica que la propiedad de durabilidad, encierra el deterioro de la resistencia, está por abajo del rango aceptables, en cada una de las mezclas en especificaciones severas, donde la permeabilidad, refieren al crecimiento en la profundidad de penetración del agua, a la acción de que los residuos de PET incrementan en el área, de transición interfacial, para que actúen como un puente entre los poros.

VI. CONCLUSIONES

Se demostró que el uso de fibras PET reciclables influyen significativamente en las composiciones físicas y mecánicas del concreto hidráulico $f'c$ 210 kg/cm², debido que al evaluar la incorporación de las fibras PET reciclable en el concreto, se obtuvo disminuciones considerables en las propiedades a su vez, se puede mitigar los impactos ambientales mediante el uso de materiales reciclados.

1. Las características físicas de las fibras PET recicladas a emplear, contienen una densidad amorfica de 1,33 – 1,37 g/cm³ de una densidad cristalino de 1.45 – 1.51 g/cm³, manteniendo un grado de resistencia al combustible, grasas, alcoholes, a través de una permeabilidad de optima barrera al CO₂ y O₂.
2. En el análisis de las composiciones físicas y mecánicas del concreto hidráulico convencional $f'c$ 210 kg/cm², se sostuvo que en la resistencia de flexión, se realizó en base a 1,5%, 3% y 6% de fibra PET reciclable, se obtuvo como resultado que con la adición de 1,5% se acerca a Patrón, dado que en 28 días alcanza un 105% de flexión, estando en el rango aceptable, la comprensión se realizó en base a 1,5, 3% y 6% de fibra PET reciclable, se obtuvo como resultado que con la adición de 1,5% se acerca al Patrón, dado que en 28% se alcanza un 111,70% de comprensión, mientras que el patrón está en 127,35%.
3. El porcentaje de fibra PET recicladas optimo con el que se alcanza un concreto hidráulico $f'c$ 210 kg/cm² de calidad y económicamente accesible; el adicionado concreto con adición del 1,5% de fibra PET reciclable, permite incrementar el % de absorción a 1,22%, la permeabilidad a 2,72%, mientras que en trabajabilidad y durabilidad hubo una reducción de un 0,05%, asimismo en el ensayo de comprensión de 7 en base a las adiciones de 0,5%; 0,75% y 1%, se demuestra que la resistencia la comprensión fue mayor en la adición de 0,5%.
4. En la comparación de las propiedades física y mecánica del concreto hidráulico convencional con el adicionado, se determinó que mediante el adición de fibras PET reciclables, se puede mejorar las propiedades de manera respectiva.

VII. RECOMENDACIONES

Se recomienda en base del concreto fue disminuyendo, conforme se reemplazaba con fibras de PET reciclado en las diferentes proporciones, dado a ello se debería considerar un aditivo plastificante de esa manera mejorar las propiedades.

1. Se recomienda emplear porcentajes de adición mayor de PET, en posteriores estudios, de tal forma se identifique el % óptimo, con la finalidad de sustentar el mayor uso de este elemento en el diseño del concreto $f'_c = 210 \text{ kg/cm}^2$.
2. Se sugiere la adición de fibras de distintas longitudes, para así realizar la evaluación de sus defectos sobre las composiciones físicas y mecánicas del concreto convencional y del concreto reforzado con la incorporación de fibras PET recicladas.
3. Se indica hacer estudios de diversas canteras para lograr tener agregados óptimos que cumplan, con todos los límites establecidos en las diversas reglas como ASTM y NTP, destinados a conseguir resultados optimas de las composiciones físicas y mecánicas del concreto.
4. Se recomienda difundir los estudios a realizar sobre la incorporación de residuos en el diseño del concreto, con el fin de realizar la descontaminación ambiental en el distrito de Chiclayo.

REFERENCIAS

- Arias L. (2021). *Metodología Científica*. Lima: Enfoques Consulting EIRL.
- Arroyo, H. (2019). *Prevalencia de fibras de plásticos reciclado en las propiedades mecánicas y físicas del ladrillo MachihemMe abrado Trujillo, 2018*. Universidad Privado de Trujillo. <http://181.176.219.234/bitstream/handle/UPRIT/142/Arroyo%20Abanto%20Hebert%20TI.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Arteaga, M. (2020). *Fibras de PET reciclado para materiales de construcción. Residuos profesional*. <https://www.residuosprofesional.com/fibras-pet-reciclado-construccion/>
- Bartolomé, N., & López, M. (2021). *Prevalencia del adicionado de fibras pet en las características mecánicas del concreto autocompactante, fc 280 kg/cm², Huaraz2021*. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/73583>
- Beltrán, J. (2020). *Factores que influyen en el desempeño del concreto hidráulico diseñado con adiciones de plástico reciclado. Universiad Autónoma de baja California*. <https://repositorioinstitucional.uabc.mx/bitstream/20.500.12930/2096/1/MXL122500.pdf>
- Blancas, V. (2020). *Análisis de mezclas de concreto modificadas con PET reciclado y adición mineral; su prevalencia en el módulo de ruptura y en la durabilidad de pavimentos rígidos. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo*. http://bibliotecavirtual.dgb.umich.mx:8083/xmlui/handle/DGB_UMICH/3155
- Cabarcas, L., & Colpas, J. (2020). *Impacto de la resistencia a la flexión y compresión de un concreto estructural ecológico con fibras pet propuesto de acuerdo a la norma NSR-10. Universidad de la Costa*. <https://repositorio.cuc.edu.co/bitstream/handle/11323/7835/EVALUACI%c3%93N%20DE%20LA%20RESISTENCIA%20A%20LA%20FLEXI%c3%93N%20Y%20COMPRESI%c3%93N.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Cluzman, D. (2021). *Evaluación comparativa de las características físico-mecánicas del concreto $f'c$ 210 kg/cm², al remplazarle fibra de vidrio y plástico reciclado, Callao – 2021. Universidad César Vallejo.* <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/81634>
- Cobos, L. (2021). *Comparativo de la composición del concreto con fibras de PET reciclado y concreto con fibra de acero. Universidad Laica Vicente Rocafuerte de Guayaquil.* <http://repositorio.ulvr.edu.ec/bitstream/44000/4747/1/T-ULVR-3831.pdf>
- Cobos, L., & Valle, A. (2021). *Análisis comparativo sobre las propiedades mecánicas del concreto con fibra de polietileno tereftalato (PET) reciclado y concreto con fibra de acero. Ciencias Técnicas y Aplicadas.* <http://dx.doi.org/10.23857/dc.v7i5.2283>
- Cuba, J., & Huamán, O. (2021). *Prevalencia del PET y aditivo Chema Estruct en las composiciones físicas y mecánicas del concreto $f'c=$ 210kg/cm². Universidad César Vallejo.* <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/73005>
- Cubas, L., & Valderrama, L. (2021). *Evaluación de la adición de fibra de pet reciclado en las resistencias a la compresión y flexión del concreto, provincia de san martín – Perú, 2021. Universidad Científica del Perú.* <http://repositorio.ucp.edu.pe/bitstream/handle/UCP/1481/LENIN%20CUBAS%20BECERRA%20Y%20LUIS%20ANTONIO%20VALDERRAMA%20MARIN%20-%20TSP.pdf?sequence=4&isAllowed=y>
- Echevarría, E. (2017). *Ladrillos de concreto con plástico pet reciclado. Universidad Nacional de San Marcos.*
- Flores, P. (2019). *Evaluación de la incorporación de fibras pet provenientes del reciclaje de botellas a la subrasante del suelo, en el estacionamiento de la clínica Usat, 2018- 2019. (Tesis de licenciatura). Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, Chiclayo.*

- Guamán, C., & Pinenla, J. (2019). *Evaluación de los comportamientos físico - mecánicos de un hormigon elaborado por fibras recicladas de envases PET con y sin aditivo plastificante.*
- Hernandez Sampieri, R., & Mendoza Torres, C. (2018). *Metodología de la Investigación en diferentes contextos.* Mexico: McGraw-Hill Interamericana Editores.
- Lugo, J., & Pérez, Y. (2019). *Caracterización del comportamiento mecánico del concreto simple con adición de fibras poliméricas recicladas PET". Universidad Católica de Colombia.*
<https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/23953/1/TESIS%20FIBRAS%20PET%20EN%20EL%20CONCRETO.pdf>
- Méndez, E. (2018). *Sustitución de agregados pétreos por agregados PET, en diseño de mezcla de concreto con resistencia.*
<https://cdigital.uv.mx/handle/123456789/30611>
- Mendoza, C., Aire, C., & Dávila, P. (2019). *Influencia de las fibras de polipropileno en las propiedades del concreto en Estado plástico y endurecido.*
- Meza, A., Gurbir, K., Preciado, H., & Gutiérrez, I. (2021). *Desempeño a Flexión del Concreto Reforzado con Fibras Plásticas Recicladas.*
<https://www.redalyc.org/journal/944/94467989001/html/>
- Mondragón, E. (2020). *Influencia de la fibra de poliestireno en las propiedades físicas y mecánicas del concreto para una resistencia de 210 y 280 kg/cm². (Tesis de licenciatura).* Universidad Señor de Sipán, Pimentel.
<https://repositorio.uss.edu.pe/handle/20.500.12802/8883>
- Morón, A., Ferrández, D., Saiz, P., Vega, G., & Morón, C. (2021). *Influence of Recycled Aggregates on the Mechanical Properties of Synthetic Fibers-Reinforced Masonry Mortars.* Obtenido de
<https://doi.org/10.3390/infrastructures6060084>
- Nuaklong, P., Wongsas, A., Boonserm, K., Ngohpok, C., Jongvivatsakul, P., Sata, V., . . . Chindaprasirt, P. (2021). *Enhancement of mechanical properties of fly ash geopolymers containing fine recycled concrete aggregate with micro*

carbon fiber. *Journal of Building Engineering*.
<https://doi.org/10.1016/j.jobbe.2021.102403>

- Ñaupas H., Valdivia M., Palacios, J. & Romero H. (2018). *Metodología de la investigación mixta y redacción de la Tesis*. Bogota.
- Oyola, B., & Romani, Y. (2020). *Influencia de adición de fibras de tereftalato de polietileno reciclable en las propiedades de concreto permeable para pavimento de tráfico liviano*. Universidad Peruana Unión.
https://repositorio.upeu.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12840/4071/Brayan_Tesis_Licenciatura_2020.pdf?sequence=4&isAllowed=y
- Parra, C. (2019). Prevalencia en la resistencia a compresión mediante la adición del plástico reciclable en la mezcla de concreto $f'c=210$ kg/cm² para verificar su influencia en la resistencia a compresión. (*Tesis de licenciatura*). Universidad César Vallejo, Chiclayo.
- Pérez, C., & Higuera, C. (2018). *Concreto hidráulico modificado con sílice obtenida de la cascarrilla del arroz*. *Glencia e Ingeniería Neogranadina*.
<https://www.redalyc.org/pdf/911/91149521006.pdf>
- Quintos, A. (2020). *Composición mecánica del concreto mediante la incorporación de vidrio y PET reciclado en el uso de pavimentos rígidos*, Lima 2019. Universidad César Vallejo
- Quisocala, J., & Jacho, E. (2021). *Análisis de la resistencia a la compresión del concreto 280kg/cm² con adición de fibras PET recicladas en Juliaca -Puno*. Universidad César Vallejo.
https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/66061/Quisocala_BJJ-Jacho_CEM-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Reinar. (2018). *Concreto hidráulico*. Reinar S.A. Obtenido de <https://www.reinarsa.com/2017/07/25/concreto-hidraulico/>
- Riaño, M., & Ayala, C. (2019). *Prevalencia de fibras tipo PET en las propiedades de resistencia y durabilidad del mortero de cemento hidráulico*. Universidad Católica de Colombia.

<https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/23897/1/Trabajo%20de%20Grado%20Cristian%20Ayala%20Alejandra%20Ria%C3%B1o.pdf>

Ruiz, M., & Rodríguez, J. (2019). *Evaluación comparativa de las propiedades técnico – económica del uso de pavimento rígido y pavimento flexible en Nicaragua. (Tesis de Pregrado)*. <https://repositorio.unan.edu.ni/1356/>

Salazar, P. (2018). *Uso del jugo de la agave-americana como aditivo inclusor de aire, en concreto convencional no estructural $f'c=175\text{kg/cm}^2$ en Lambayeque. (Tesis de licenciatura)*. Universidad César Vallejo, Chiclayo.

Saucedo, J., Atoche, J., & Muñoz, S. (2020). *Adición de los agregados PET en la elaboración del concreto: revisión de la literatura. In Avances: Investigación en Ingeniería*. <https://revistas.unilibre.edu.co/index.php/avances/article/view/6942/6996>

Saucedo, J., Atoche, J., & Muñoz, S. (2021). *Uso de los agregados PET en la elaboración del concreto: revisión de la literatura. in Avances: Investigación en Ingeniería*. Obtenido de <https://doi.org/10.18041/1794-4953/avances.2.6942>

Vargas, G., & Yataco, A. (2020). *Análisis de las fibras de acero y polipropileno en la resistencia a la flexión del concreto para pavimentos rígidos. Universidad Ricardo Palma*. https://repositorio.urp.edu.pe/bitstream/handle/URP/3678/CIV-T030_72636801_T%20%20%20YATACO%20BARREDA%20ALVARO%20GUSTAVO.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Yauri, C. (2019). *Pavimentos en concreto hidráulico: lo que debes saber. CONcrePlus*. Obtenido de <https://www.concreplus.com.mx/pavimento-concreto-hidraulico/>

ANEXOS

Anexo 01. Matriz de consistencia

Problema	Objetivos	Hipótesis	Metodología
Problema general:	Objetivo general:	Hipótesis general:	Tipo de investigación: Aplicada Nivel de investigación: Descriptivo-explicativo Enfoque de la investigación: Cuantitativo Diseño de la investigación: La investigación es de diseño experimental debido que se manipularán las variables independientes para ver cambios en la variable dependiente. Población: Mezcla de concreto elaborado en Chiclayo. Muestra: Como se analiza el suelo en conjunto de una carretera, la muestra será la misma que la población. Técnica: La técnica será la observación en el proceso de los ensayos. Instrumento de investigación: Se utilizarán las fichas de recopilación.
¿En que influye el uso de fibras PET recicladas en las propiedades del concreto hidráulico $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, Chiclayo 2022?	Analizar la influencia del uso de fibras PET recicladas en las propiedades físicas y mecánicas del concreto hidráulico $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, Chiclayo 2022	H₁ El uso de fibras PET recicladas influye significativamente en las propiedades del concreto hidráulico $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ Chiclayo 2022; H₀ El uso de fibras PET recicladas no influye significativamente en las propiedades del concreto hidráulico $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ Chiclayo 2022	
Problemas específicos:	Objetivos específicos:	Hipótesis específicas:	
PE1. ¿Cuáles son las características físicas de las fibras PET recicladas a emplear?	OE1. Especificar las características físicas de las fibras PET recicladas a emplear	HE1. Las características físicas de las fibras PET recicladas a emplear son las adecuadas.	
PE2: ¿Cuáles son las propiedades físicas (trabajabilidad, durabilidad, permeabilidad, absorción, temperatura) y mecánicas (compresión, tracción, flexión) del concreto hidráulico convencional $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$?	OE2. Analizar las propiedades físicas (trabajabilidad, durabilidad, permeabilidad, absorción, temperatura) y mecánicas (compresión, tracción, flexión) del concreto hidráulico convencional $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$	HE2. Las propiedades físicas (trabajabilidad, durabilidad, permeabilidad, absorción, temperatura) y mecánicas (compresión, tracción, flexión) del concreto hidráulico convencional $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$; son las adecuadas,	
PE3. ¿Cuál es el porcentaje de fibras PET óptimo reciclado con el que se alcanza un concreto hidráulico $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ de calidad y económicamente accesible?	OE3. Determinar el porcentaje de fibra PET recicladas optimo con el que se alcanza un concreto hidráulico $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ de calidad y económicamente accesible	HE3. Los porcentajes de adición de fibras PET recicladas 0,5; 0,75 1,5% 3% 6% permitirán alcanzar un concreto hidráulico $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ de calidad y económicamente accesible	
PE4. ¿Cuál es la comparación de las propiedades física y mecánica del concreto hidráulico convencional con el adicionado?	OE4. Comparar las propiedades física y mecánica del concreto hidráulico convencional con el adicionado.	; HE4. Existen diferencias en la comparación de las propiedades física y mecánica del concreto hidráulico convencional con el adicionado.	

Anexo 02. Matriz de operacionalización

Variable de la investigación	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala
Variable independiente: Fibras PET	Proceso para la elaboración de las fibras de PET consiste en un corte mecánico de los envases con unas navajas hasta obtener hilos (Cubas & Valderrama, 2021).	Las fibras PET, serán evaluadas mediante su dosificación y peso específico	D1: Dosificación	I1: Porcentaje de adición al 0% (patrón)	De razón
				I2: Porcentaje de adición al 3%	De razón
				I3: Porcentaje de adición al 6%	De razón
			D2: Peso específico	I1: Peso	De razón
				I2: Volumen	De razón
				I3: Densidad	De razón
Variable dependiente: Propiedades del concreto hidráulico	El cemento Hidráulico tipo GU es aquel tipo de cemento que puede ser utilizado en todo tipo de construcciones siempre y cuando éstas no requieran las características y propiedades especiales de otro tipo de cemento (Quintos, 2020).	Las propiedades de concreto hidráulico, serán medidos en base de la compresión, tracción y flexotracción	D1: Compresión	I1. Propiedades mecánicas	De razón
				I2 Carga máxima	De razón
				I3. Resistencia	De razón
			D2: Tracción	I1. Propiedad físicas	De razón
				I2. Carga ejercida	De razón
				I3: Volumen	De razón
			D3. Flexotracción	I1. Propiedades físicas	De razón
				I2: Módulo de ruptura	De razón
				I3: Volumen	De razón

Anexo 03. Análisis de laboratorio

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



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



Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos



948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250

E-mail: servicios_lab@hotmail.com.

RESISTENCIA A FLEXION CON CARGA A DOS TERCIOS

ASTM C78

PROYECTO	: "Influencia del Uso de Fibras Pet Recicladadas en las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto Hidráulico F'C= 210 Kg/Cm2, Chiclayo 2022".	
ESTRUCTURA	: Vigas de Concreto	
SOLICITANTE	: Agip Zárate Fran Luis y Bustamante Díaz Jhean Franco	RESP. LAB. : S.B.F.
RESISTENCIA	: Mr = 34 kg/cm2	TEC. RESP. : H.D.R.

PROBETA N°	ESTRUCTURA	Mr	Fecha		Edad	L	b	h	P	P	Mr	Mr	%
		Kg/cm2	Moldeo	Rotura	días	(cm)	(cm)	(cm)	(carga kg)	(carga kg)	(kg/cm2)	(Kg/cm2)	
1	PATRON (slump 4 1/2")	34	18/03/2022	25/03/2022	7	54.5	15	15	16.5	1682.5	27	28	82%
2		34	18/03/2022	25/03/2022	7	54.5	15	15	17.4	1774.3	29		
3		34	18/03/2022	1/04/2022	14	54.5	15	15	21.1	2151.6	35	34	100%
4		34	18/03/2022	1/04/2022	14	54.5	15	15	20.2	2059.8	33		
5		34	18/03/2022	15/04/2022	28	54.5	15	15	24.3	2477.9	40	40	117%
6		34	18/03/2022	15/04/2022	28	54.5	15	15	23.9	2437.1	39		

Observaciones:

Mr: Módulo de Rotura en (kg/cm2)

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
 Humberto Diaz Rojas
 INGENIERO LABORATORISTA
 SUPERVISOR DE LABORATORIO

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
 Humberto Diaz Rojas
 INGENIERO LABORATORISTA
 SUPERVISOR DE LABORATORIO



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



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



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

RESISTENCIA A FLEXION CON CARGA A DOS TERCIOS ASTM C78

PROYECTO	: "Influencia del Uso de Fibras Pet Recicladadas en las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto Hidráulico F'C= 210 Kg/Cm2, Chiclayo 2022".	
ESTRUCTURA	: Vigas de Concreto	
SOLICITANTE	: Agip Zárate Fran Luis y Bustamante Díaz Jhean Franco	RESP. LAB. : S.B.F.
RESISTENCIA	: Mr = 34 kg/cm2	TEC. RESP. : H.D.R.

PROBETA N°	ESTRUCTURA	Mr	Fecha		Edad	L	b	h	P	P	Mr	Mr	%
		Kg/cm2	Moldeo	Rotura	días	(cm)	(cm)	(cm)	(carga kg)	(carga kg)	(kg/cm2)	(Kg/cm2)	
1	PATRON + 1.5% FIBRAS PET (slump 4")	34	18/03/2022	25/03/2022	7	54.5	15	15	14.1	1437.8	23	22	66%
2		34	18/03/2022	25/03/2022	7	54.5	15	15	13.1	1335.8	22		
3		34	18/03/2022	1/04/2022	14	54.5	15	15	18.2	1855.9	30	29	86%
4		34	18/03/2022	1/04/2022	14	54.5	15	15	17.4	1774.3	29		
5		34	18/03/2022	15/04/2022	28	54.5	15	15	22.2	2263.8	37	36	105%
6		34	18/03/2022	15/04/2022	28	54.5	15	15	21.1	2151.6	35		

Observaciones:

Mr: Módulo de Rotura en (kg/cm2)

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
FERNANDO ROJAS
INGENIERO LABORATORISTA
SUPERVISOR DE LABORATORIO

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
Secundino Burgos Fernández
INGENIERO
REG. CTR. 159278



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



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



Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos

948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250

E-mail: servicios_lab@hotmail.com.

RESISTENCIA A FLEXION CON CARGA A DOS TERCIOS

ASTM C78

PROYECTO : "Influencia del Uso de Fibras Pet Recicladadas en las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto Hidráulico F'C= 210 Kg/Cm2, Chiclayo 2022".

ESTRUCTURA : Vigas de Concreto

SOLICITANTE : Agip Zárate Fran Luis y Bustamante Díaz Jhean Franco

RESISTENCIA : Mr = 34 kg/cm2

RESP. LAB. : S.B.F.

TEC. RESP. : H.D.R.

PROBETA N°	ESTRUCTURA	Mr	Fecha		Edad	L	b	h	P	P	Mr	Mr	%
		Kg/cm2	Moldeo	Rotura	días	(cm)	(cm)	(cm)	(carga kg)	(carga kg)	(kg/cm2)	(Kg/cm2)	
1	PATRON + 3.0% FIBRAS PET (slump 3")	34	18/03/2022	25/03/2022	7	54.5	15	15	10.1	1029.9	17	18	52%
2		34	18/03/2022	25/03/2022	7	54.5	15	15	11.5	1172.7	19		
3		34	18/03/2022	1/04/2022	14	54.5	15	15	15.4	1570.4	25	24	72%
4		34	18/03/2022	1/04/2022	14	54.5	15	15	14.3	1458.2	24		
5		34	18/03/2022	15/04/2022	28	54.5	15	15	19.6	1998.7	32	31	92%
6		34	18/03/2022	15/04/2022	28	54.5	15	15	18.2	1855.9	30		

Observaciones:

Mr: Módulo de Rotura en (kg/cm2)

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
Humberto Estévez Rojas
 TÉCNICO LABORATORISTA
 SUPERVISOR DE LABORATORIO

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
 Secundino Basso Fernández
 ING. CIVIL
 REG. C.I.A. 149278



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



Ax. Vicente Ruso Lots 1 S/N - Distrito de Chiclayo - Provincia de Chiclayo - Lambayeque RUC: 20487357465
 Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos
 948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250
 E-mail: servicios_lab@hotmail.com.

INFORME DE ENSAYO

METODO DE ENSAYO : DETERMINACION DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO EN MUESTRAS CILINDRICAS

REFERENCIA NORMATIVA : NTP 339.034 - 2015

PROYECTO : "Influencia del Uso de Fibras Pet Recicladadas en las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto Hidráulico F'c= 210 Kg/Cm2, Chiclayo 2022".

FECHA DE RECEPCION : 25/03/2022

UBICACIÓN : Distrito de Chiclayo – Chiclayo – Lambayeque

FECHA DE EMISION : 25/03/2022

CLIENTE : Agip Zárate Fran Luis y Bustamante Diaz Jhean Franco

FECHA DE ENSAYO : 25/03/2022

TIPO DE PRODUCTO : Concreto

RESP. LAB. : S.B.F.

RESISTENCIA : fc = 210 kg/cm2

TEC. LAB. : H.D.R.

PROBETA N°	CODIGO UNICO	ESTRUCTURA	FECHA		EDAD (días)	f'c (Kg/cm2)	LONGIT UD (mm)	DIAMET RO (mm)	LONGITUD / DIAMETRO	AREA (mm2)	CARGA KN	RESISTENCIA A LA COMPRESION				TIPO DE FRACTURA
			MOLDEO	ROTURA								Mpa	Kg/cm2	%		
1	M22-001	PATRON (slump 4 1/2")	18/03/2022	25/03/2022	7	210	300.0	150.0	2.00	17671.5	357.9	20.3	206.5	98.3	Tipo 5	
2	M22-002		18/03/2022	25/03/2022	7	210	300.0	150.0	2.00	17671.5	330.4	18.7	190.7	90.8	Tipo 5	
3	M22-003		18/03/2022	1/04/2022	14	210	300.0	150.0	2.00	17671.5	415.7	23.5	239.9	114.2	Tipo 5	
4	M22-004		18/03/2022	1/04/2022	14	210	300.0	150.0	2.00	17671.5	402.1	22.8	232.0	110.5	Tipo 5	
5	M22-005		18/03/2022	15/04/2022	28	210	300.0	150.0	2.00	17671.5	461.5	26.1	266.3	126.8	Tipo 5	
6	M22-006		18/03/2022	15/04/2022	28	210	300.0	150.0	2.00	17671.5	465.5	26.3	268.6	127.9	Tipo 5	

- * Estado de la muestra: Optimo
- * Densidad: No requerida
- * El certificado corresponde única y exclusivamente a la muestra recibida.
- * Las copias de este informe de roturas no son válidas sin la autorización del laboratorio.
- * Este informe de roturas es imparcial, confidencial; estando destinado única y exclusivamente al cliente.
- * Nuestro laboratorio no ha sido responsable de la etapa de moldeo (el solicitante brinda toda la información), por lo que salimos de toda responsabilidad por cuestiones que afecten la validez de los resultados.

SEMP SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
 Secundino Díaz Rojas
 TÉCNICO LABORATORISTA SUPERVISOR DE LABORATORIO
 Técnico de laboratorio.

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
 Secundino Díaz Rojas
 INGENIERO CIVIL
 REG. CTR. 18927R
 Responsable de laboratorio.



Fin de documento

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



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

INFORME DE ENSAYO

METODO DE ENSAYO : DETERMINACION DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO EN MUESTRAS CILINDRICAS

REFERENCIA NORMATIVA : NTP 339.034 - 2015

PROYECTO : "Influencia del Uso de Fibras Pet Recicladadas en las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto Hidráulico F^c= 210 Kg/Cm2, Chiclayo 2022".

FECHA DE RECEPCION : 25/03/2022

UBICACIÓN : Distrito de Chiclayo – Chiclayo – Lambayeque

FECHA DE EMISION : 25/03/2022

CLIENTE : Agip Zárate Fran Luis y Bustamante Diaz Jhean Franco

FECHA DE ENSAYO : 25/03/2022

TIPO DE PRODUCTO : Concreto

RESP. LAB. : S.B.F.

RESISTENCIA : f_c = 210 kg/cm²

TEC. LAB. : H.D.R.

PROBETA N°	CODIGO UNICO	ESTRUCTURA	FECHA		EDAD (días)	f ^c (Kg/cm ²)	LONGIT UD (mm)	DIAMET RO (mm)	LONGITUD / DIAMETRO	AREA (mm ²)	CARGA KN	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN			TIPO DE FRACTURA
			MOLDEO	ROTURA								Mpa	Kg/cm ²	%	
1	M22-007	PATRON + 1.5% FIBRAS PET (slump 4")	18/03/2022	25/03/2022	7	210	300.0	150.0	2.00	17671.5	292.3	16.5	168.7	80.3	Tipo 5
2	M22-008		18/03/2022	25/03/2022	7	210	300.0	150.0	2.00	17671.5	298.2	16.9	172.1	81.9	Tipo 5
3	M22-009		18/03/2022	1/04/2022	14	210	300.0	150.0	2.00	17671.5	369.2	20.9	213.0	101.4	Tipo 5
4	M22-010		18/03/2022	1/04/2022	14	210	300.0	150.0	2.00	17671.5	371.3	21.0	214.3	102.0	Tipo 5
5	M22-011		18/03/2022	15/04/2022	28	210	300.0	150.0	2.00	17671.5	401.0	22.7	231.4	110.2	Tipo 5
6	M22-012		18/03/2022	15/04/2022	28	210	300.0	150.0	2.00	17671.5	412.0	23.3	237.7	113.2	Tipo 5

* Estado de la muestra: Óptimo

* Densidad: No requerida

* El certificado corresponde única y exclusivamente a la muestra recibida.

* Las copias de este informe de roturas no son válidas sin la autorización del laboratorio.

* Este informe de roturas es imparcial, confidencial; estando destinado única y exclusivamente al cliente.

* Nuestro laboratorio no ha sido responsable de la etapa de moldeo (el solicitante brinda toda la información), por lo que salimos de toda responsabilidad por cuestiones que afecten la validez de los resultados.

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
 Humberto Díaz Rojas
 TÉCNICO LABORATORISTA SUPERVISOR DE LABORATORIO

Técnico de laboratorio.

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
 Secundino Balsa Fernández
 ING. CIVIL
 REG. CTR. 149278

Responsable de laboratorio.



Fin de documento

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



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

INFORME DE ENSAYO

METODO DE ENSAYO : DETERMINACION DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO EN MUESTRAS CILINDRICAS

REFERENCIA NORMATIVA : NTP 339.034 - 2015

PROYECTO : "Influencia del Uso de Fibras Pet Recicladas en las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto Hidráulico F'c= 210 Kg/Cm2, Chiclayo 2022".

FECHA DE RECEPCION : 13/06/2022

UBICACIÓN : Distrito de Chiclayo – Chiclayo – Lambayeque

FECHA DE EMISION : 13/06/2022

CLIENTE : Agip Zárate Fran Luis y Bustamante Diaz Jhean Franco

FECHA DE ENSAYO : 13/06/2022

TIPO DE PRODUCTO : Concreto

RESP. LAB. : S.B.F.

RESISTENCIA : f_c = 210 kg/cm²

TEC. LAB. : H.D.R.

PROBETA N°	CODIGO UNICO	ESTRUCTURA	FECHA		EDAD (días)	f'c (Kg/cm2)	LONGIT UD (mm)	DIAMET RO (mm)	LONGITUD / DIAMETRO	AREA (mm2)	CARGA KN	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN				TIPO DE FRACTURA
			MOLDEO	ROTURA								Mpa	Kg/cm2	%		
1	M22-001	PATRON (slump 4 1/2")	6/06/2022	13/06/2022	7	210	300.0	150.0	2.00	17671.5	357.9	20.3	206.5	98.3	Tipo 5	
2	M22-002		6/06/2022	13/06/2022	7	210	300.0	150.0	2.00	17671.5	330.4	18.7	190.7	90.8	Tipo 5	

- * Estado de la muestra: Optimo
- * Densidad: No requerida
- * El certificado corresponde única y exclusivamente a la muestra recibida.
- * Las copias de este informe de roturas no son válidas sin la autorización del laboratorio.
- * Este informe de roturas es imparcial, confidencial; estando destinado única y exclusivamente al cliente.
- * Nuestro laboratorio no ha sido responsable de la etapa de moldeo (el solicitante brindo toda la información), por lo que salimos de toda responsabilidad por cuestiones que afecten la validez de los resultados.

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
 Humberto Díaz Rojas
 TÉCNICO LABORATORISTA SUPERVISOR DE LABORATORIO

Técnico de laboratorio.

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
 Secundino Rojas Fernández
 INE Civil
 REG. CIP 18927B

Responsable de laboratorio.



Fin de documento

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



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

INFORME DE ENSAYO

METODO DE ENSAYO : DETERMINACION DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO EN MUESTRAS CILINDRICAS

REFERENCIA NORMATIVA : NTP 339.034 - 2015

PROYECTO : "Influencia del Uso de Fibras Pet Recicladas en las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto Hidráulico F'c= 210 Kg/Cm2, Chiclayo 2022".

FECHA DE RECEPCION : 13/06/2022

UBICACIÓN : Distrito de Chiclayo – Chiclayo – Lambayeque

FECHA DE EMISION : 13/06/2022

CLIENTE : Agip Zárate Fran Luis y Bustamante Díaz Jhean Franco

FECHA DE ENSAYO : 13/06/2022

TIPO DE PRODUCTO : Concreto

RESP. LAB. : S.B.F.

RESISTENCIA : $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$

TEC. LAB. : H.D.R.

PROBETA N°	CODIGO UNICO	ESTRUCTURA	FECHA		EDAD (días)	f'c (Kg/cm2)	LONGITUD UD (mm)	DIAMETRO RO (mm)	LONGITUD / DIAMETRO	AREA (mm2)	CARGA KN	RESISTENCIA A LA COMPRESION			TIPO DE FRACTURA
			MOLDEO	ROTURA								Mpa	Kg/cm2	%	
1	M22-003	PATRON + 0.5% FIBRAS PET (slump 4")	6/06/2022	13/06/2022	7	210	300.0	150.0	2.00	17671.5	346.5	19.6	199.9	95.2	Tipo 5
2	M22-004		6/06/2022	13/06/2022	7	210	300.0	150.0	2.00	17671.5	351.1	19.9	202.6	96.5	Tipo 5

- * Estado de la muestra: Optimo
- * Densidad: No requerida
- * El certificado corresponde única y exclusivamente a la muestra recibida.
- * Las copias de este informe de roturas no son válidas sin la autorización del laboratorio.
- * Este informe de roturas es imparcial, confidencial; estando destinado única y exclusivamente al cliente.
- * Nuestro laboratorio no ha sido responsable de la etapa de moldeo (el solicitante brindo toda la información), por lo que salimos de toda responsabilidad por cuestiones que afecten la validez de los resultados.

Humberto Díaz Rojas
 TÉCNICO LABORATORISTA
 SUPERVISOR DE LABORATORIO

Técnico de laboratorio.

SERVICIOS DE LABORATORIOS
 DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
 Secundino Baza Fernández
 INGENIERO
 REG. CTR. 169278

Responsable de laboratorio.



Fin de documento

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



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

INFORME DE ENSAYO

METODO DE ENSAYO : DETERMINACION DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO EN MUESTRAS CILINDRICAS

REFERENCIA NORMATIVA : NTP 339.034 - 2015

PROYECTO : "Influencia del Uso de Fibras Pet Recicladas en las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto Hidráulico F'c= 210 Kg/Cm2, Chiclayo 2022".

FECHA DE RECEPCION : 13/06/2022

UBICACIÓN : Distrito de Chiclayo – Chiclayo – Lambayeque

FECHA DE EMISION : 13/06/2022

CLIENTE : Agip Zárate Fran Luis y Bustamante Diaz Jhean Franco

FECHA DE ENSAYO : 13/06/2022

TIPO DE PRODUCTO : Concreto

RESP. LAB. : S.B.F.

RESISTENCIA : fc = 210 kg/cm2

TEC. LAB. : H.D.R.

PROBETA N°	CODIGO UNICO	ESTRUCTURA	FECHA		EDAD (días)	f'c (Kg/cm2)	LONGITUD (mm)	DIAMETRO (mm)	LONGITUD / DIAMETRO	AREA (mm2)	CARGA KN	RESISTENCIA A LA COMPRESION			TIPO DE FRACTURA
			MOLDEO	ROTURA								Mpa	Kg/cm2	%	
1	M22-005	PATRON + 0.75% FIBRAS PET (slump 3")	6/06/2022	13/06/2022	7	210	300.0	150.0	2.00	17671.5	331.5	18.8	191.3	91.1	Tipo 5
2	M22-006		6/06/2022	13/06/2022	7	210	300.0	150.0	2.00	17671.5	330.9	18.7	190.9	90.9	Tipo 5

- * Estado de la muestra: Optimo
- * Densidad: No requerida
- * El certificado corresponde única y exclusivamente a la muestra recibida.
- * Las copias de este informe de roturas no son válidas sin la autorización del laboratorio.
- * Este informe de roturas es imparcial, confidencial; estando destinado única y exclusivamente al cliente.
- * Nuestro laboratorio no ha sido responsable de la etapa de moldeo (el solicitante brinda toda la información), por lo que salimos de toda responsabilidad por cuestiones que afecten la validez de los resultados.

F.E.M.P. SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
 FERNANDO DAS ROJAS
 TECNICO LABORATORISTA SUPERVISOR DE LABORATORIO

Tecnico de laboratorio.

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
 RICARDO RIVAS FERNANDEZ
 INE. ICV 171
 REG. CIP. 149278

Responsable de laboratorio.



Fin de documento

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



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

INFORME DE ENSAYO

METODO DE ENSAYO : DETERMINACION DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO EN MUESTRAS CILINDRICAS

REFERENCIA NORMATIVA : NTP 339.034 - 2015

PROYECTO : "Influencia del Uso de Fibras Pet Recicladas en las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto Hidráulico F'C= 210 Kg/Cm2, Chiclayo 2022".

FECHA DE RECEPCION : 13/06/2022

UBICACIÓN : Distrito de Chiclayo – Chiclayo – Lambayeque

FECHA DE EMISION : 13/06/2022

CLIENTE : Agip Zárate Fran Luis y Bustamante Díaz Jhean Franco

FECHA DE ENSAYO : 13/06/2022

TIPO DE PRODUCTO : Concreto

RESP. LAB. : S.B.F.

RESISTENCIA : $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$

TEC. LAB. : H.D.R.

PROBETA N°	CODIGO UNICO	ESTRUCTURA	FECHA		EDAD (días)	f'c (Kg/cm2)	LONGIT UD (mm)	DIAMET RO (mm)	LONGITUD / DIAMETRO	AREA (mm2)	CARGA KN	RESISTENCIA A LA COMPRESION				TIPO DE FRACTURA
			MOLDEO	ROTURA								Mpa	Kg/cm2	%		
1	M22-007	PATRON + 1.0% FIBRAS PET (slump 3")	6/06/2022	13/06/2022	7	210	300.0	150.0	2.00	17671.5	307.5	17.4	177.4	84.5	Tipo 5	
2	M22-008		6/06/2022	13/06/2022	7	210	300.0	150.0	2.00	17671.5	310.0	17.5	178.9	85.2	Tipo 5	

- * Estado de la muestra: Óptimo
- * Densidad: No requerida
- * El certificado corresponde única y exclusivamente a la muestra recibida.
- * Las copias de este informe de roturas no son válidas sin la autorización del laboratorio.
- * Este informe de roturas es imparcial, confidencial; estando destinado única y exclusivamente al cliente.
- * Nuestro laboratorio no ha sido responsable de la etapa de moldeo (el solicitante brindo toda la información), por lo que salimos de toda responsabilidad por cuestiones que afecten la validez de los resultados.

SERVICIOS DE LABORATORIOS
DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
HIDROPIETRA DÍAZ ROJAS
TECNICO LABORATORISTA
SUPERVISOR DE LABORATORIO

Técnico de laboratorio.

SERVICIOS DE LABORATORIOS
DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
Secundino Flores Fernández
ING. CIVIL
REG. CIP. 180278

Responsable de laboratorio.



Fin de documento

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



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

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

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

REFERENCIA NORMATIVA : ACI COMITÉ 211 **FECHA DE ENSAYO :** 16/03/2022
METODO DE MUESTREO : Agregados en Carriera **RESP. LAB. :** S.B.F.
F_c : f_c=210 Kg/cm² **TEC. LAB. :** H.D.R.
TIPO DE CEMENTO : Cemento Portland Tipo I

METODO DE DISEÑO: ACI COMITÉ 211		
RESISTENCIA A LA COMPRESION ESPECIFICADA A LOS 28 DIAS	ASENTAMIENTO (SLUMP):	3" - 4"
	PESO ESPECIFICO DEL CEMENTO (PC):	3.15

CARACTERISTICAS DE LOS AGREGADOS		AGREGADOS	
		FINO (F)	GRUESO (G)
1	GRAVEDAD ESPECIFICA BULK (SATURADO SUPERFIC. SECA)	2.587	2.645
2	PESO UNITARIO SUELTO SECO	1593.00	1430.0
3	PESO UNITARIO SECO COMPACTADO		1543.0
4	PORCENTAJE DE ABSORCION	1.22	0.9
5	CONTENIDO DE HUMEDAD	2.34	0.50
6	MODULO DE FINEZA	2.98	
7	TAMAÑO MÁXIMO NOMINAL	Nº04	3/4

CARACTERISTICAS DE LA MEZCLA		FORMULAS	VALORES
A	ASENTAMIENTO-REVENIMIENTO (SLUMP)	A	
B	VOLUMEN UNITARIO DEL AGUA	B	205.0
C	PORCENTAJE DE AIRE ATRAPADO	C	2.00
D	RELACION AGUA - CEMENTO	D	0.56
E	VOLUMEN DEL AGREGADO GRUESO COMPACTADO POR M3	E	0.60
H	PESO DEL CEMENTO	H	B/D
I	PESO SECO DEL AGREGADO GRUESO	I	2G'E
J	VOLUMEN ABSOLUTO DEL CEMENTO	J	H/(P*1000)
K	VOLUMEN ABSOLUTO DEL AGUA	K	B/1000
L	VOLUMEN ABSOLUTO DEL AIRE	L	C/100
M	VOLUMEN ABSOLUTO DEL AGREGADO GRUESO	M	(I/G*1000)
N	VOLUMEN ABSOLUTO DEL AGREGADO FINO	N	1-(J+K+L+M)
O	PESO SECO DEL AGREGADO FINO	O	N*(1F*1000)
P	PESO DEL AGREGADO FINO HUMEDO	P	O*(1+4F/100)
Q	PESO DEL AGREGADO GRUESO HUMEDO	Q	I*(1+4G/100)
R	HUMEDAD SUPERFICIAL DEL AGREGADO FINO	R	4F-3F
S	HUMEDAD SUPERFICIAL DEL AGREGADO GRUESO	S	4G-3G
T	APORTE DE AGUA DEL AGREGADO FINO	T	O*(R/100)
U	APORTE DE AGUA DEL AGREGADO GRUESO	U	I*(S/100)
V	APORTE DE AGUA DE LOS AGREGADOS	V	T+U
W	AGUA EFECTIVA	W	B-V

VALORES DE DISEÑO POR METRO CUBICO DE MEZCLA (SECO)							
CEMENTO :	367 Kg	AGUA :	205 Lt	AGREG. FINO :	795 Kg	AGREG. GRUESO :	929 Kg.

VALORES DE DISEÑO CORREGIDOS POR HUMEDAD DE LOS AGREGADOS							
CEMENTO :	367 Kg	AGUA :	200 Lt	AGREG. FINO :	814 Kg	AGREG. GRUESO :	934 Kg.

COMPONENTES DEL CONCRETO	PROPORCIÓN EN PESO			
	CORREGIDA		CORREGIDA	
	SECO	POR HUMED.	SECO	POR HUMED.
CEMENTO	1	1	1	1
AGREGADO FINO	2.2	2.2	2.0	2.1
AGREGADO GRUESO	2.5	2.5	2.7	2.7
AGUA (En litros/bol.)	23.7	23.1	23.7	23.1

El Nuevo Rendimiento Teórico es: 8.6
 Agregado grueso: T. Max. Nominal (") 3/4
 Agregado Fino: T. Max. Nominal N°04

Observaciones:

Humberto Díaz Rojas
 INGENIERO EN CIENCIAS
 SUPERIOR DE LABORATORIO

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
 Sucursal Chiclayo - PERÚ
 RUC: 20101278



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



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

Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos

948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250

E-mail: servicios_lab@hotmail.com.

INFORME DE ENSAYO

METODO DE ENSAYO : CONTENIDO DE HUMEDAD DEL SUELO

REFERENCIA NORMATIVA : NTP 339.127 - 1998 (revisada el 2019)

METODO DE MUESTREO : Agregados en Cantera

CODIGO INTERNO : S/C

MATERIAL : Agregado Grueso

FECHA DE ENSAYO : 16/03/2022

RESP. LAB. : S.B.F.

Descripcion	1		
Peso de tara	0		
Peso de la tara + muestra húmeda (gr)	1200		
Peso de la tara + muestra seca (gr)	1194		
Peso del agua contenida (gr)	6		
Peso de la muestra seca (gr)	1194		
Contenido de Humedad (%)	0.50		

Observaciones del ensayo

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

EMP SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
 TECNICO EN LABORATORIO
 Ing. Erick Rosas
 SUPERVISOR DE LABORATORIO

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
 Supervisor Erick Fernández
 REG. COT. 162278



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



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

Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos

948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250

E-mail: servicios_lab@hotmail.com.

INFORME DE ENSAYO

METODO DE ENSAYO : PESO ESPECIFICO Y ABSORCION DE LOS AGREGADOS

REFERENCIA NORMATIVA : NTP 400.021 FECHA DE ENSAYO : 16/03/2022

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

CODIGO INTERNO : S/C TEC. LAB. : H.D.R.

MATERIAL : Agregado Grueso

DATOS DEL ENSAYO

A	Peso Mat.Sat. Sup. Seca (En Aire) (gr)	1216.20	1351.50		
B	Peso Mat.Sat. Sup. Seca (En Agua) (gr)	760.60	845.00		
C	Vol. de masa + vol de vacios = A-B (gr)	455.60	506.50		
D	Peso material seco en estufa (105 °C)(gr)	1205.20	1339.40		
E	Vol. de masa = C- (A - D) (gr)	444.6	494.4		PROMEDIO
	Pe bulk (Base seca) = D/C	2.645	2.644		2.645
	Pe bulk (Base saturada) = A/C	2.669	2.668		2.669
	Pe Aparente (Base Seca) = D/E	2.711	2.709		2.710
	% de absorción = ((A - D) / D * 100)	0.913	0.903		0.91%

Observaciones:

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
FIRMADO POR: DIRECTOR GENERAL
SECRETARÍA LABORATORIAL
SECRETARIO DE LABORATORIO

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
SECRETARÍA LABORATORIAL
SECRETARIO DE LABORATORIO



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



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

Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos

948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250

E-mail: servicios_lab@hotmail.com

INFORME DE ENSAYO

METODO DE ENSAYO : PESOS UNITARIOS - SECO

REFERENCIA NORMATIVA : NTP 400.017

FECHA DE ENSAYO : 16/03/2022

METODO DE MUESTREO : Agregados en Contena

RESP. LAB. : S.B.F.

CODIGO INTERNO : S/C

TEC. LAB. : H.D.R.

MATERIAL : Agregado Grueso

Peso unitario suelto						
		Identificación			Promedio	
		1	2	3		
Peso del recipiente + muestra	(gr)	18950	18960	18970		
Peso del recipiente	(gr)	6258	6258	6258		
Peso de la muestra	(gr)	12692	12702	12712		
Volumen	(cm ³)	8880	8880	8880		
Peso unitario suelto seco	(gr/cm ³)	1.429	1.430	1.432		
Contenido de humedad	(%)	0.000	0.000	0.000		
Peso unitario suelto seco	(kg/m ³)	1429	1430	1432	1430	

Peso unitario compactado						
		Identificación			Promedio	
		1	2	3		
Peso del recipiente + muestra	(gr)	19950	19940	19980		
Peso del recipiente	(gr)	6258	6258	6258		
Peso de la muestra	(gr)	13692	13682	13722		
Volumen	(cm ³)	8880	8880	8880		
Peso unitario compactado seco	(gr/cm ³)	1.542	1.541	1.545		
Contenido de humedad	(%)	0.000	0.000	0.000		
Peso unitario compactado seco	(kg/m ³)	1542	1541	1545	1543	

Observaciones:

SEMP SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
 REGISTRO EN EL REGISTRO NACIONAL DE ORGANIZACIONES SUPERIORES DE LABORATORIOS

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
 Encargado: H.D.R. Fernández
 REG. 078 145278



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



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

Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos

948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250

E-mail: servicios_lab@hotmail.com.

INFORME DE ENSAYO

METODO DE ENSAYO : ENSAYO DE ABRASION (MAQUINA DE LOS ANGELES)

REFERENCIA NORMATIVA : NTP 400.019

FECHA DE ENSAYO : 16/03/2022

METODO DE MUESTREO : Agregados en Cantem

RESP. LAB. : S.B.F.

CODIGO INTERNO : S/C

TEC. LAB. : H.D.R.

MATERIAL : Agregado Grueso

DATOS DEL ENSAYO

Tamiz		A	B	C	D
Pasa	Retiene				
2"	1 1/2"				
1 1/2"	1"				
1"	3/4"				
3/4"	1/2"		2500		
1/2"	3/8"		2500		
3/8"	1/4"				
1/4"	N°4				
N°4	N°8				
Peso total			5000		
Peso retenido tamiz N°12			3908		
Pérdida después del ensayo			1092		
N° de esferas			11		
Peso de las esferas			4532		
Tiempo de rotación (m)			15		
Porcentaje de desgaste (%)			21.8		

Observaciones:

EMP SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
 PATRICIA ESTER ROJAS
 SERVICIOS DE LABORATORIOS
 SUPERVISOR DE LABORATORIO

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
 Secundino Rojas Fernández
 TECNICO
 REG. SIA 155278



Anexo 04. Galería de fotos



Nota: Extracción del material suelto de la C-4 para ser llevado a laboratorio.



Nota: Obtención de las botellas reciclables en Recicladora Leo.



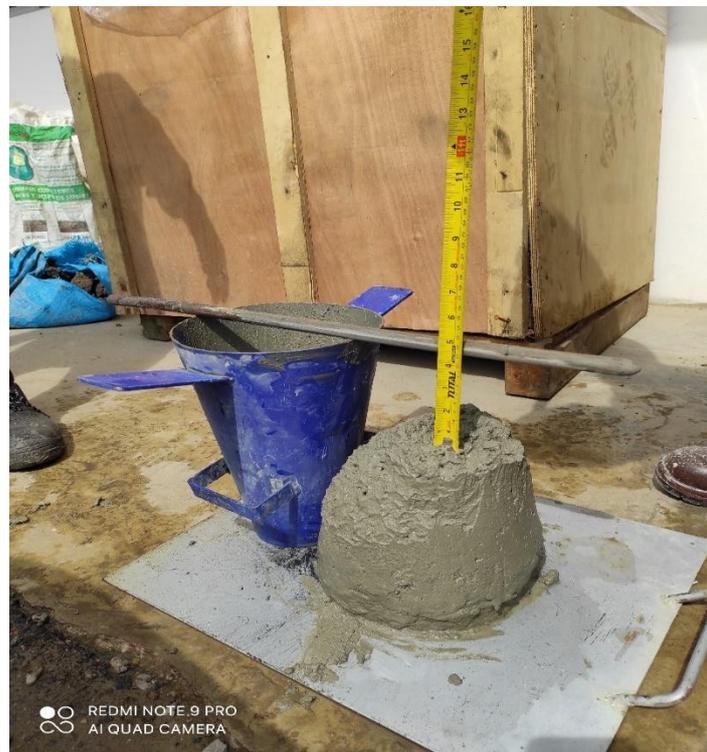
Nota: Obtención de fibras Pet manualmente.



NOTA: Moldeo de las probetas de concreto adicionando las fibras de Pet recicladas.



NOTA: Moldeo de la Viga de concreto (patrón).



Nota: Prueba del Slump para el diseño de Mezcla $f'_c = 210\text{kg/cm}^2$



Nota: Ensayo de límites en laboratorio.



NOTA: Moldeo de la Viga de concreto (patrón).



NOTA: Prueba del Slump para el diseño de Mezcla $f_c= 210\text{kg/cm}^2$ con Pet adicionado 3%



NOTA: Rotura de Vigas adicionado fibras Pet a una edad de 7 días.



NOTA: Equipo para rotura de Probetas y Vigas de concreto.



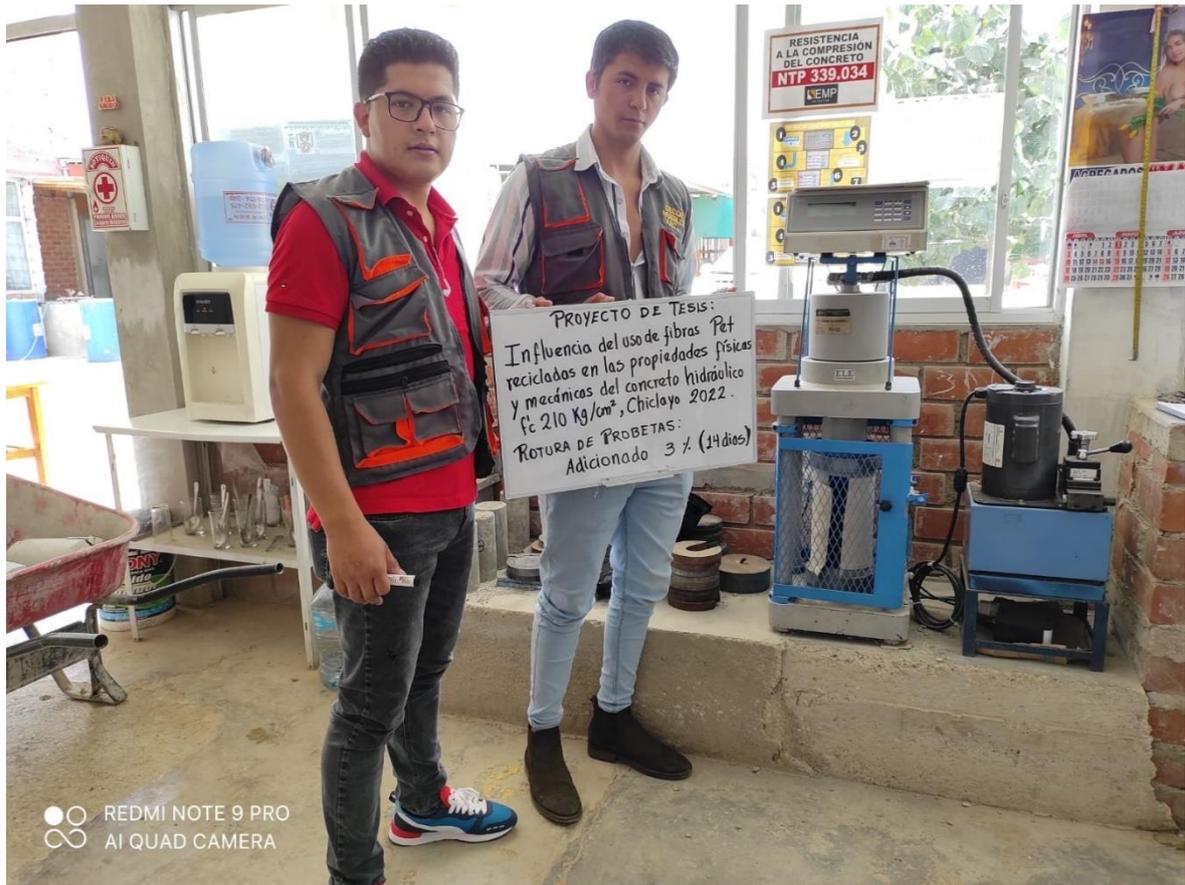
NOTA: Pruebas de las Vigas de concreto adicionando 6% de Pet a 14 días de edad.



NOTA: Pruebas de las Vigas de concreto adicionando 6% de Pet a 28 días de edad.



NOTA: Rotura de Probetas de concreto adicionando 6% de Pet a 7 días de edad.



NOTA: Pruebas de las Vigas de concreto adicionando 3% de Pet a 14 días de edad.

INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto: Tolentino Salinas Jhonar Dreiner

Institución donde labora : Municipalidad Distrital de Lajas

Especialidad : Ingeniero Civil

Instrumento de evaluación : FIBRAS PET

Autor (s) del instrumento (s): Br. Agip Zárate, Fran Luis, – Br. Bustamante Díaz, Jhean Franco

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 la variable: Fibras PET.				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: Fibras PET.				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: Fibras PET.				X	
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.				X	
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.				X	
PUNTAJE TOTAL						

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

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

SEGÚN LA EVALUACIÓN REALIZADA A LOS PROPÓSITOS INVESTIGATIVOS SE DETERMINA QUE LOS INSTRUMENTOS SON APLICABLES

PROMEDIO DE VALORACIÓN: 46

Moyobamba, 25 de abril del 2022



Sello personal y firma

INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

II. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto: Tolentino Salinas Jhonar Dreiner
 Institución donde labora : Municipalidad Distrital de Lajas
 Especialidad : Ingeniero Civil
 Instrumento de evaluación : **PROPIEDADES DEL CONCRETO HIDRÁULICO**
 Autor (s) del instrumento (s): **Br. Agip Zárate, Fran Luis, – Br. Bustamante Díaz, Jhean Franco**

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 la variable: Propiedades del concreto hidráulico.				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: Propiedades del concreto hidráulico				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: Propiedades del concreto hidráulico.				X	
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.				X	
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.				X	
PUNTAJE TOTAL						

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

IV. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

LOS INSTRUMENTOS SON APLICABLES PARA LA INVESTIGACIÓN PRESENTADA

PROMEDIO DE VALORACIÓN: 46

Moyobamba, 25 de abril del 2022



Ing. Jhonar D. TOLENINO SALINAS
 SUB GERENTE DE INFRAESTRUCTURA
 Nº 786078

Sello personal y firma

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

Yo, **Tolentino Salinas Jhonar Dreiner**, de Nacionalidad Peruana, identificado con, DNI N° **44258474**, de profesión, **Ingeniero Civil Máster en Dirección y Gestión de Proyectos**, domiciliado en **Jr. Tomas Ganoza N° 1078**, distrito **Santiago de Chuco**, provincia **Trujillo** y región **La Libertad** laborando en la actualidad como Sub Gerente del área de Infraestructura y Desarrollo Territorial de la Municipalidad Distrital de Lajas, DECLARO BAJO JURAMENTO lo siguiente:

Haber revisado y validado los instrumentos de recolección de datos para ser aplicados en el trabajo de investigación **"Influencia del uso de fibras Pet recicladas en las propiedades físicas y mecánicas del concreto hidráulico f'c 210 kg/cm², Chiclayo 2022"** para obtener el Grado académico de **Ingeniero Civil** de los estudiantes, **Agip Zárate Fran Luis** con DNI: **71563186**, - **Bustamante Díaz Jhean Franco** con DNI: **48734832**, en la Escuela de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo, del Programa de **Ingeniería Civil**, instrumentos que son confiables y se exponen:

No teniendo ningún tipo de sanción ETICA, me afirmo y me ratifico en lo expresado, en señal de lo cual firmo el presente documento a los 25 días del mes de abril del 2022



Firma

DNI N.º 44258474

Máster. En **Dirección y Gestión de Proyectos**



INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto: Tantaleán Sánchez Luis Alberto

Institución donde labora : Gerencia Sub Regional de Chota

Especialidad : Ingeniero Civil, Ingeniero Industrial

Instrumento de evaluación : FIBRAS PET

Autor (s) del instrumento (s): Br. Agip Zárate, Fran Luis, – Br. Bustamante Díaz, Jhean Franco

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 la variable: Fibras PET.					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: Fibras PET.					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: Fibras PET.					X
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.					X
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					X
PUNTAJE TOTAL						

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

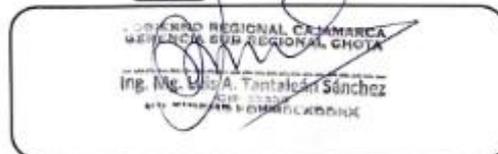
III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

Los instrumentos son aplicables para la presente investigación.

PROMEDIO DE VALORACIÓN:

45

Moyobamba, 25 de abril del 2022



Sello personal y firma



INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

II. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto: Tantaleán Sánchez Luis Alberto

Institución donde labora : Gerencia Sub Regional de Chota

Especialidad : Ingeniero Civil, Ingeniero Industrial

Instrumento de evaluación : PROPIEDADES DEL CONCRETO HIDRÁULICO

Autor (s) del instrumento (s): Br. Agip Zárate, Fran Luis, – Br. Bustamante Díaz, Jhean Franco

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

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

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los Items están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.				X	
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los Items 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 la variable: Propiedades del concreto hidráulico.					X
ORGANIZACIÓN	Los Items 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 Items del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.				X	
INTENCIONALIDAD	Los Items del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio: Propiedades del concreto hidráulico					X
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los Items del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.				X	
COHERENCIA	Los items del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: Propiedades del concreto hidráulico.					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 items concuerda con la escala valorativa del instrumento.					X
PUNTAJE TOTAL						

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

IV. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

Después de haber revisado la presente investigación, podemos definir que el instrumento es aplicable.

PROMEDIO DE VALORACIÓN: 45

Moyobamba, 25 de abril del 2022



Sello personal y firma

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

Yo, **Tantaleán Sánchez Luis Alberto**, de Nacionalidad Peruana, identificado con, DNI N° **27360214**, de profesión, **Ingeniero Civil, Ingeniero Industrial** Magister en, **Gestión Pública**, domiciliado en **Psj Casuarinas N° 111**, distrito **Chota**, provincia **Chota** y región **Cajamarca**, laborando en la actualidad como responsable de la Unidad Formuladora de la Gerencia Sub Regional de Chota, DECLARO BAJO JURAMENTO lo siguiente:

Haber revisado y validado los instrumentos de recolección de datos para ser aplicados en el trabajo de investigación "**Influencia del uso de fibras Pet recicladas en las propiedades físicas y mecánicas del concreto hidráulico f'c 210 kg/cm², Chiclayo 2022**" para obtener el Grado académico de **Ingeniero Civil** de los estudiantes, **Agip Zárate Fran Luis** con DNI: **71563186**, - **Bustamante Díaz Jhean Franco** con DNI: **48734832**, en la Escuela de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo, del Programa de **Ingeniería Civil**, instrumentos que son confiables y se exponen:

No teniendo ningún tipo de sanción ETICA, me afirmo y me ratifico en lo expresado, en señal de lo cual firmo el presente documento a los 25 días del mes de abril del 2022



Firma

DNI N.º 27360214

Magister En **Gestión Pública**

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

Apellidos y nombres del experto: Samillán Farro Ramón de Jesús

Institución donde labora : Universidad Cesar Vallejo

Especialidad : Ingeniero Estructural

Instrumento de evaluación : **FIBRAS PET**Autor (s) del instrumento (s): **Br. Agip Zárate, Fran Luis, – Br. Bustamante Díaz, Jhean Franco****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 la variable: Fibras PET.				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: Fibras PET.					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: Fibras PET.				X	
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.				X	
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.				X	
PUNTAJE TOTAL						

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

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

Según lo revisado en la presente investigación se concluye que el instrumento en observación es aplicable.

PROMEDIO DE VALORACIÓN: 44

Moyobamba, 27 de abril del 2022

Personal seal and signature of the expert, including the name Samillán Farro Ramón de Jesús and the title INGENIERO CIVIL CIP. N.º. 740576.

Sello personal y firma

INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

II. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto: Samillán Farro Ramón de Jesús
 Institución donde labora : Universidad Cesar Vallejo
 Especialidad : Ingeniero Estructural
 Instrumento de evaluación : **PROPIEDADES DEL CONCRETO HIDRÁULICO**
 Autor (s) del instrumento (s): **Br. Agip Zárate, Fran Luis, – Br. Bustamante Díaz, Jhean Franco**

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 la variable: Propiedades del concreto hidráulico.				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: Propiedades del concreto hidráulico					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: Propiedades del concreto hidráulico.				X	
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.				X	
PERTINENCIA,	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.				X	
PUNTAJE TOTAL						

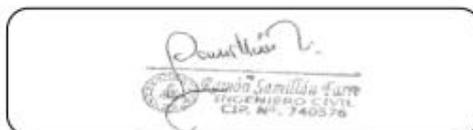
(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41 "Excelente"; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

IV. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

Los instrumentos en mención son aplicables para la presente investigación.

PROMEDIO DE VALORACIÓN: 44

Moyobamba, 27 de abril del 2022



Sello personal y firma

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

Yo, **Samillán Farro Ramón de Jesús** de Nacionalidad Peruana, identificado con, DNI N.º **16651102**, de profesión, **Ingeniero Civil** Magister en, **Ingeniería Civil con Mención en Estructuras**, domiciliado en **Av. América N° 369**, distrito **José Leonardo Ortiz**, provincia **Chiclayo** y región **Lambayeque**, laborando en la actualidad como Docente en la Universidad Cesar Vallejo Filial Moyobamba, DECLARO BAJO JURAMENTO lo siguiente:

Haber revisado y validado los instrumentos de recolección de datos para ser aplicados en el trabajo de investigación "**Influencia del uso de fibras Pet recicladas en las propiedades físicas y mecánicas del concreto hidráulico f'c 210 kg/cm2, Chiclayo 2022**" para obtener el Grado académico de **Ingeniero Civil** de los estudiantes, **Agip Zárate Fran Luis** con **DNI: 71563186**, - **Bustamante Díaz Jhean Franco** con **DNI: 48734832**, en la Escuela de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo, del Programa de **Ingeniería Civil**, instrumentos que son confiables y se exponen:

No teniendo ningún tipo de sanción ETICA, me afirmo y me ratifico en lo expresado, en señal de lo cual firmo el presente documento a los 27 días del mes de abril del 2022


Firma

DNI N.º 16651102

MBA. En **Ingeniería Civil con Mención en Estructuras**



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Influencia del uso de fibras Pet recicladas en las propiedades físicas y mecánicas del concreto hidráulico f'c 210 kg/cm², Chiclayo 2022

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

AUTORES:

Agip Zárate, Fran Luis (ORCID [0000-0002-8253-7623](https://orcid.org/0000-0002-8253-7623))

Bustamante Díaz, Jhean Franco (ORCID [0000-0002-3502-9757](https://orcid.org/0000-0002-3502-9757))



Resumen de coincidencias

11 %

1	Entregado a Universida... Trabajo del estudiante	4 %
2	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	2 %
3	hdl.handle.net Fuente de Internet	2 %
4	repositorio.ucp.edu.pe Fuente de Internet	1 %
5	renati.sunedu.gob.pe Fuente de Internet	<1 %
6	tesis.ucsm.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
7	Entregado a Universida... Trabajo del estudiante	<1 %
8	futur.upc.edu Fuente de Internet	<1 %
9	Entregado a Universida... Trabajo del estudiante	<1 %

