



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

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

**“Incorporación de residuos de conos de hilo en las propiedades físico mecánicas del concreto  $f'c=210$  kg/cm<sup>2</sup>, Lima -2023”**

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

Ingeniero Civil

**AUTOR:**

Mejia Perez, Jose Luis (orcid.org/0000-0002-6353-6529)

**ASESOR:**

Mg. Cancho Zúñiga, Gerardo Enrique (orcid.org/0000-0002-0684-5114)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Diseño Sísmico y Estructural

**LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:**

Desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático

**LIMA – PERÚ**

**2023**

## **Dedicatoria**

Dedicado a las personas que buscan el conocimiento en todas sus formas, así como la sabiduría para poder formar un futuro mejor y más culto.

A los futuros investigadores de esta línea de investigación que espero puedan obtener motivación y fuerza para desarrollar sus trabajos

## **Agradecimiento**

A mi esposa e hijos por darme fuerza cada día de seguir adelante a cumplir con mis objetivos trazados.

A los docentes que me formaron y guiaron en mi camino a este punto.

Al Dr. Cancho Zúñiga, Gerardo Enrique quién con su experiencia guio este trabajo de investigación.

## Índice de contenido

Caratula .....	i
Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento.....	iii
Índice de contenidos.....	iv
Índice de tablas .....	v
Índice de gráficos y figuras.....	vii
Resumen.....	vx
Abstract.....	x
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	5
III. METODOLOGÍA.....	29
3.1. Tipo y diseño de investigación.....	29
3.2 Variables y operacionalización.....	30
3.3. Población, muestra y muestreo.....	31
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	33
3.5. Procedimientos.....	34
3.6. Método de análisis de datos.....	48
3.7. Aspectos éticos.....	49
IV. RESULTADOS .....	50
V. DISCUSIÓN.....	88
VI.CONCLUSIONES.....	98
VII.RECOMENDACIONES.....	100
REFERENCIAS.....	101
ANEXOS.....	105

## Índice de tablas

Tabla 1. Propiedades físicas del polipropileno.....	13
Tabla 2. Propiedades mecánicas del polipropileno .....	14
Tabla 3. Óxidos en el cemento sus porcentajes.....	16
Tabla 4. Resistencia a compresión requerida con desviación estándar.....	21
Tabla 5. Resistencia a compresion requerida sin desviacion estandar.....	22
Tabla 6 División de muestras de ensayos (propiedades físicas y mecánicas) ...	32
Tabla 7. Cuadro de dosificación RCH.....	43
Tabla 8. Tabla para calcular la resistencia del concreto.....	44
Tabla 9. Tabla para calcular la resistencia del concreto.....	44
Tabla 10. Tabla para establecer volumen de agua.....	45
Tabla 11. Cuadro para establecer relación A /C.....	45
Tabla 12. Cuadro para establecer el peso del AG.....	46
Tabla 13. Identificación de las dosificaciones utilizadas.....	51
Tabla 14. Granulometría del agregado fino.....	53
Tabla 15. Granulometría del agregado grueso.....	54
Tabla 16. Contenido de humedad del agregado fino.....	56
Tabla 17. Contenido de humedad del agregado grueso.....	56
Tabla 18. Peso unitario suelto del agregado fino.....	58
Tabla 19. Peso unitario compactado del agregado fino.....	58
Tabla 20. Peso unitario suelto del agregado grueso.....	59
Tabla 21. Peso unitario compactado del agregado grueso.....	59
Tabla 22. Peso específico y absorción del agregado fino.....	60

Tabla 23. Peso específico y absorción del agregado grueso.....	61
Tabla 24. Datos de los agregados.....	62
Tabla 25. Resumen del asentamiento de las mezclas de C°.....	63
Tabla 26. Peso unitario y rendimiento del concreto patrón y dosificaciones .....	65
Tabla 27. Contenido de aire de las mezclas de C°.....	66
Tabla 28. Resistencia en compresión de las dosificaciones a los 7 días.....	68
Tabla 29. Resistencia en compresión de las dosificaciones a los 14 días.....	69
Tabla 30. Resistencia en compresión de las dosificaciones a los 28 días.....	71
Tabla 31. Resumen del concreto a los 7, 14 y 28 días de la resistencia en compresión.....	73
Tabla 32. Resistencia a la tracción a los 7 días.....	75
Tabla 33. Resistencia a la tracción de las dosificaciones a los 14 días .....	77
Tabla 34. Resistencia a la tracción de las dosificaciones a los 28 días.....	78
Tabla 35. Resumen de la resistencia en compresión del concreto a los 7, 14 y 28 días.....	79
Tabla 36. Resistencia a la flexión del concreto a los 28 días.....	81
Tabla 37. Influencia de en el Asentamiento, Contenido de aire y Rendimiento del concreto de la RCH.....	83

## Índice de gráficos y figuras

Figura 1. Medidas del Cono de Abrams y la barra de acero.....	18
Figura 2. Procedimiento de la medida del Slump .....	19
Figura 3 Segregación del concreto.....	19
Figura 4. Exudación del concreto.....	20
Figura 5. Vicat aparato para cemento.....	20
Figura 6. Ensayo por resistencia a la compresion.....	22
Figura 7. Ensayo de resistencia a la comprensión.....	23
Figura 8. Ensayo de resistencia a la flexión.....	24
Figura 9. Medición de la resistencia a la flexión .....	25
Figura 10. Gráfico de prueba radia.....	26
Figura 11. Ensayo de compresión diametral.....	27
Figura 12. Esquema de procedimiento.....	36
Figura 13. Obtención de los agregados.....	37
Figura 14. Empresa John Holden.....	40
Figura 15. Acopio de RCH.....	40
Figura 16. Limpieza de partículas de RCH.....	41
Figura 17. Lavado y enjuague del RCH.....	42
Figura 18. Pre-secado y extendido de los RCH.....	42
Figura 19. : Residuo de conos de hilo triturado.....	42
Figura 20. Cemento Sol Pórtland Tipo I características técnicas .....	43
Figura 21. Mapa de ubicación de la provincia de Lima.....	50
Figura 22. Tamices para análisis granulométrico.....	52
Figura 23. Curva granulométrica del agregado fino.....	53
Figura 24. Curva granulométrica del agregado grueso.....	55
Figura 25. Horno de temperatura del laboratorio.....	55
Figura 26. Proceso de determinación del ensayo de peso unitario del agregado.....	57
Figura 27. Ensayo de gravedad especifica del agregado fino.....	60

Figura 28. Ensayo de gravedad especifica del agregado grueso.....	61
Figura 29. Fotografía de asentamiento y consistencia del concreto.....	63
Figura 30. Gráfico de asentamiento de las mezclas de C.....	64
Figura 31. Olla de Washington con concreto fresco.....	64
Figura 32. Contenido de aire en el concreto.....	66
Figura 33. Probetas rotas en resistencia en compresión.....	67
Figura 34. Gráfico de resistencia en compresión a los 7 días.....	69
Figura 35. Gráfico de resistencia en compresión a los 14 días.....	71
Figura 36. Gráfico de resistencia en compresión a los 28 días.....	73
Figura 37. Gráfico de resumen de resistencia en compresión del C° a los 7, 14 y 28 días.....	74
Figura 38. Ensayos de resistencia en tracción.....	75
Figura 39. Gráfico de resistencia a la tracción a los 7 días.....	76
Figura 40. Gráfico de resistencia a la tracción a los 14 días.....	77
Figura 41. Gráfico de resistencia a la tracción a los 28 días.....	79
Figura 42. Gráfico de resumen de resistencia a la tracción del C° a los 7, 14 y 28 días.....	80
Figura 43. Ensayos de Resistencia a la flexión.....	81
Figura 44. Gráfico de resistencia a la flexión del C° a los 28 días.....	82
Figura 45. Influencia de resistencia en compresión del RCH.....	84
Figura 46. Influencia de resistencia en tracción del RCH.....	85
Figura 47. Influencia de resistencia en flexión del RCH.....	86



## RESUMEN

El presente trabajo de investigación tuvo como objetivo, evaluar cómo influye la incorporación de residuos de conos de hilo en las propiedades físico mecánicas del concreto  $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ , Lima-2023. La metodología empleada es de tipo aplicada, con un nivel explicativo, diseño de investigación experimental, cuasi experimental, con enfoque cuantitativo. La población estuvo conformada por 90 probetas y 15 vigas de concreto. Los resultados se observa que respecto al concreto patron las dosificaciones se ve un incremento de la resistencia en las propiedades mecanicas ,tanto para compresion, tracción y flexión P+0.00% ( $249.5 \text{ kg/cm}^2$ ,  $25.50 \text{ kg/cm}^2$ ,  $37.00 \text{ kg/cm}^2$ ), P+0.13% ( $254.6 \text{ kg/cm}^2$ ,  $26.20 \text{ kg/cm}^2$ ,  $38.50 \text{ kg/cm}^2$ ), P+ 0.26% ( $265.00 \text{ kg/cm}^2$ ,  $26.96 \text{ kg/cm}^2$ ,  $39.60 \text{ kg/cm}^2$ ), P+0.39% ( $277.20 \text{ kg/cm}^2$ ,  $27.36 \text{ kg/cm}^2$ ,  $40.20 \text{ kg/cm}^2$ ) y P+0.52% ( $268.2 \text{ kg/cm}^2$ ,  $28.10 \text{ kg/cm}^2$ ,  $41.80 \text{ kg/cm}^2$ ) respectivamente; en relación a las propiedades físicas se realizó los ensayos de asentamiento, contenido de aire , obteniendo P+0.0% (4", 2.2%, ), P+0.13% (3"  $\frac{3}{4}$  , 2.3%, ), P+0.26%(3"  $\frac{3}{4}$  , 2.3%,), P+0.39% (3"  $\frac{1}{2}$  , 2.5%,) y P+0.52% (3",2.8%). Adicional a esto se realizó ensayos de control de segregación, exudación y permeabilidad, no presentando ninguna de estas al ser un concreto convencional. Las conclusiones en esta investigación muestran que la trabajabilidad del concreto disminuye conforme la dosificación aumenta, a la vez se vuelve más denso y adiciona levemente el contenido de aire. En cuanto a las propiedades mecánicas los RCH influye positivamente en el concreto utilizando 0.39% de adición para compresión incrementando su resistencia en 11.10% , mientras que para traccion y flexión la mejor resistencia se encontró en 0.52% incrementando en 10.19% y 10.81% no decayendo la resistencia en las dosificaciones planteadas.

**PALABRAS CLAVE :** Concreto, Polipropileno, Adición, Residuos.

## ABSTRACT

The objective of this research work was to evaluate how the incorporation of thread coil waste influences the physical-mechanical properties of concrete  $f'_c=210$  kg/cm<sup>2</sup>, Lima-2023. The methodology used is of an applied type, with an explanatory level, experimental research design, quasi-experimental, with a quantitative approach. The population consisted of 90 specimens and 15 concrete beams. The results show that with respect to the standard concrete, the dosages show an increase in the resistance in the mechanical properties, both for compression, traction and bending P+0.00% (249.5kg/cm<sup>2</sup>, 25.50kg/cm<sup>2</sup>, 37.00kg/cm<sup>2</sup>) , P+0.13% (254.6kg/cm<sup>2</sup>, 26.20kg/cm<sup>2</sup>, 38.50kg/cm<sup>2</sup>), P+0.26% (265.00kg/cm<sup>2</sup>, 26.96kg/cm<sup>2</sup>, 39.60kg/cm<sup>2</sup>), P+0.39% (277.20kg/cm<sup>2</sup>, 27.36kg/cm<sup>2</sup>, 40.20kg/cm<sup>2</sup>) and P+0.52% (268.2kg/cm<sup>2</sup>, 28.10kg/cm<sup>2</sup>, 41.80)/2 respectively; In relation to the physical properties, the settlement tests, air content, were carried out, obtaining P+0.0% (4", 2.2%, ), P+0.13% (3" <sup>3</sup>/<sub>4</sub>, 2.3%, ), P+0.26% (3" <sup>3</sup>/<sub>4</sub> , 2.3%,), P+0.39% (3" <sup>1</sup>/<sub>2</sub> , 2.5%,) and P+0.52% (3",2.8%). In addition to this, segregation, exudation and permeability control tests were carried out, not presenting any of these as it was a conventional concrete. The conclusions in this investigation show that the workability of concrete decreases as the dosage increases, at the same time it becomes denser and slightly adds air content. Regarding the mechanical properties, the RCH positively influences the concrete using 0.39% addition for compression, increasing its resistance by 11.10%, while for traction and bending, the best resistance was found at 0.52%, increasing by 10.19% and 10.81% not declining. resistance in the proposed dosages.

**KEYWORDS:** Concrete, polypropylene, addition, waste.

## I. INTRODUCCIÓN

La industria de la construcción tenemos al concreto que viene hacer un componente muy importante en el sistema constructivo porque:

Esto es debido a la trabajabilidad, durabilidad tanto como su resistencia el cual provee para sus diversos estados físicos. El empleo de este componente es otorgado en un campo muy amplio, en medio de los cuales se halla las carreteras, edificios, presas, puentes, losas industriales, etc. (Montalvo, 2015)

A nivel internacional En el país vecino de Colombia:

Se demostró que se está poniendo en práctica lo que es la ejecución de la mezcla del concreto, puesto que la integración de estos tipos de residuos contamina el medio ambiente e intentando así de esta forma en calmar lo que es el impacto ambiental (Vargas y Polo,2017, p.12).

Del mismo modo, En el país del Salvador se tiene:

La misma existencia, ya que estos tipos residuos que abundan en el medio que nos rodea, se generan debido al crecimiento de habitantes y del mismo modo en la industria, se busca por esa razón efectuar o proponer recomendaciones para un buen mejoramiento del proceso constructivo (Zavala,2015, p.12).

A nivel nacional en el Perú se origina 6.8 millones (tn) de desperdicios sólidos en lo que va del año conforme con la información del año 2017 del Minan informa que:

La población de Lima y Callao es el responsable del promedio de esa anterior cifra con 3 millones de tn todo el año. Los más frecuentes son los desperdicios orgánicos en las localidades urbanas con el 53%, asimismo con 3.600 tn le sigue el plástico todo el año con 11% así como también el % llegan a terminar en los mares donde se logra percibir el impacto mayor (Comercio, 2018)

Actualmente hay diversos y muchos tipos de problemas ocasionado por lo que el mal manejo, del mismo modo, no se hace factible inspeccionar ni supervisar un agradable medio ambiente, actualmente más de 500 compañías que se dedican al reciclar diversas tipo de residuo de plásticos con la finalidad de intensiones financieras al de modelo ambiental, peso a lo cual, las compañías, el 75 % se ocupan a la moledura de plástico así como también el 25 % aprovechan estos tipos de materiales reciclados y lo utilizan para la fabricación de productos como por ejemplo :calzado, tuberías etc.

Creando como resultado negativo para el cuidado del medio ambiente” (Lector y Villareal,2017, p.22)

A nivel regional en el distrito de chorrillos se puede ver que tiene un riesgo alto de contaminación, pese a que dicho municipio de chorrillos castiga a los ciudadanos con elevadas multas, en consecuencia, una de los mejores remedios para calmar la contaminación del medio ambiente, es reutilizar los residuos que ya no sirven, el reciclaje es una buena opción, en este trabajo de investigación se procura determinar lo que es la incorporación de residuos de conos de hilo en las propiedades físico y mecánicas del concreto  $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ , Lima-2023, a manera de una opción moderna en el desarrollo constructivo.

Nos planteamos entonces el siguiente problema general: ¿Cómo influirá la incorporación de residuos de conos de hilo en las propiedades físico y mecánicas del concreto  $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ , Lima-2023?,asimismo para esta investigación como problemas específicos se tiene 1) ¿Cómo influirá la incorporación de residuos de conos de hilo en las propiedades físico del concreto  $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ , Lima-2023? Teniendo el segundo problema específico 2) ¿Cómo influirá la incorporación de residuos de conos de hilo en las propiedades mecánicas del concreto  $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ , Lima-2023? Y por último como tercer problema específico tenemos 3) ¿La dosificación de la incorporación de los residuos conos de hilos influirá en las propiedades del concreto  $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ , Lima-2023?

Tenemos también como justificación teórica; tenemos que, lo que sería el trabajo de investigación se establecerá la mejora dosificación todo esto para una conducta optima del concreto con la incorporación de residuos de conos de hilo para la preparación de un concreto  $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ , por lo cual se producirá un aporte para futuras investigaciones. Se tiene como justificación metodológica; es estudiar el uso de los residuos de las bobinas de hilo, en el campo de la construcción, puesto que, estas características y ventajas de este material, que son los residuos de las bobinas de hilos se los ignoran, por esta razón, se nos dejara incrementar nuestro conocimiento en materia de estudio, al añadiendo en lo que sería el diseño de

concreto. Se tiene como justificación social, visto que, depende en fabricar un concreto que sería más ecológico para en este caso la industria de la construcción. Se tiene como justificación económica, puesto que, este material que son los residuos de conos de hilo está al alcance de cualquier persona al ser un tipo de material reciclado, no se entraría en costes adicionales para lo que vendría ser la adquisición, más lo que solamente sería el transporte y tiempo empleado en recolectar estos elementos en desuso que generalmente se hallan en fábricas textiles. Se tiene como justificación ambiental, puesto que el residuo de bobina de hilo se acopia sin utilidad alguna, en sitios inapropiado, por esta razón esto hará o permitirá su reusó, así como también de esta misma manera apoyar en la disminución de lo que vendría ser contaminación de nuestro ambiente.

Siendo también como nuestro objetivo general: Evaluar cómo influye la incorporación de residuos de conos de hilo en las propiedades físico y mecánicas del concreto  $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ , Lima-2023, asimismo tenemos como nuestro primer objetivos específicos: 1) Determinar cómo influye la incorporación de residuos de conos de hilo en las propiedades físico del concreto  $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ , Lima-2023, como segundo objetivo específico se tiene .2) Determinar cómo influye la incorporación de residuos de conos de hilo en las propiedades mecánicas del concreto  $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ , Lima-2023, y como tercer y último tenemos ,3) Determinar la influencia de la dosificación en la incorporación de los residuos conos de hilos en las propiedades del concreto  $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ , Lima-2023.

Teniendo como hipótesis general: La incorporación de residuos de conos de hilo influye positivamente en las propiedades físico y mecánicas del concreto  $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ , Lima-2023. Asimismo, nuestra primera hipótesis específicas será la siguiente: 1) La incorporación de residuos de cono de hilo influye en las propiedades físico del concreto  $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ , Lima-2023. Asimismo, tenemos como segunda hipótesis específica; 2) La incorporación de residuos de conos de hilo influye en las propiedades mecánicas del concreto  $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ , Lima-2023. Y nuestra tercera hipótesis específica será, 3) La dosificación de la

incorporación de los residuos conos de hilos influye en las propiedades del concreto  $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ , Lima-2023.

## II. MARCO TEÓRICO

Al termino de exponer esta investigación se investigó una diversidad de investigaciones que años atrás se llevaron presentes, de esta manera se tiene en el ámbito internacional a Hernández & León (2018) en su tesis de investigación se tuvo como objetivo Evaluar la resistencia a la compresión de un concreto convencional vs un concreto con adición de fibra de polipropileno al 2% teniendo como metodología de enfoque cuantitativo, nivel experimental con dosificaciones de 0%,2% en edades diferentes de 7,14,28 días se tuvo como resultado en el concreto patrón de la resistencia a compresión en diferentes edades de 7 como en 14 así como también a los 28 días fue (183.0 - 248.9 – 385.4 )kg/cm<sup>2</sup> con dosificaciones de 2% con dosificaciones de fibra de polipropileno en edades de 7,14 y 28 días se tuvo (148 – 168.1 – 205.4 )kg/cm<sup>2</sup> se concluye que no llego a cumplir con el objetivo puesto que la cantidad de fibra no apoyo al concreto en la compactación y que la incorporación con fibra de polipropileno de 2% dentro de la mezcla patrón mostro hormigüeo ,pero por otra parte se notó que la fibra en esa proporción apoya en evitar el desprendimiento del concreto.

Mendoza, Aire & Dávila (2011) el cual tiene como objetivo estudiar el efecto que tiene la incorporación de fibra cortas de polipropileno en las propiedades del concreto, Teniendo como metodología de diseño experimental, enfoque cuantitativo, tipo aplicada ,la población se encuentra constituido de probetas con dosificaciones 0.00%; 0.11%, 0.32%, y 0.54% en edades de 7 y 28 días teniendo los siguientes resultados en dosificaciones de 0.00%;0.11%,0.32%y 0.54% en edad de 28 días, la resistencia a compresión se tuvo (350kg/cm<sup>2</sup>;352kg/cm<sup>2</sup>;336kg/cm<sup>2</sup>;334kg/cm<sup>2</sup>) y como resultados con las mismas dosificaciones a la edad en este caso a los 28 días , la resistencia con lo que respecta a flexión se tuvo como datos (48kg/cm<sup>2</sup>; 35kg/cm<sup>2</sup>; 41kg/cm<sup>2</sup>; 43kg/cm<sup>2</sup>) y por ultimo como resultado de resistencia a la tracción ,con las mismas dosificaciones en edad de 28 días se tuvo (34kg/cm<sup>2</sup>; 31kg/cm<sup>2</sup>; 30kg/cm<sup>2</sup>; 33kg/cm<sup>2</sup>) y finalmente se concluye que al utilizar estas material las fibras de polipropileno en la mezcla en estado fresco altera lo que viene hacer su

consistencia cuando la utilización de fibras son altos y en estado endurecido hay aumento en la tenacidad, las demás propiedades continúan sin cambios.

Lugo & Torres (2019) en su tesis tiene como objetivo Describir el comportamiento mecánico del concreto simple con diferentes porcentajes de adición de fibras poliméricas recicladas PET se tuvo como metodología de enfoque cuantitativo, nivel experimental, se efectuó una cantidad de 144 muestras con PET y 12 sin ningún tipo de fibras, con dosificaciones de 0 ;2;4;6 (%) de fibra PET, en edades de 7,28 días, se efectuó ensayos de resistencia a compresión, flexión y tracción, se tuvieron como resultado de resistencia a compresión de 0,2,4,6 (%) a los 28 días fue (199.75 - 225.75 - 188.45 - 174.03 ) kg/cm<sup>2</sup> a tracción a los 28 días con dosificaciones de 0,2,4,6 (%) se obtuvieron resultados de (17.13kg/cm<sup>2</sup>-20.43kg/cm<sup>2</sup>-20.67kg/cm<sup>2</sup>-16.84kg/cm<sup>2</sup>) y por ultimo a flexión con las mismas dosificaciones se obtuvieron resultados (35.45kg/cm<sup>2</sup> - 40.62kg/cm<sup>2</sup> - 43.47kg/cm<sup>2</sup> - 44.19kg/cm<sup>2</sup>) concluye que los resultados a pesar de todo que no fueron lo deseado, con la ayuda de las fibras arrojaron una mejoría en el concreto, sin fibras tuvo como resultado  $f_c = 200$  kg/cm<sup>2</sup>, y con una dosificación de este material al 2% se consiguió una resistencia a compresión  $f_c = 225.13$  kg/cm<sup>2</sup>, se obtuvo un incremento del 12.70% en lo que respeta la resistencia a compresión del concreto, siendo esto el más adecuado.

Se tiene también como antecedentes nacionales tenemos a Curo y Huaytalla (2019) en su tesis tiene como objetivo mejorar la resistencia a compresión del concreto  $f_c = 210$  Kg/cm<sup>2</sup> adicionando polipropileno. La metodología es para este trabajo aplicada con enfoque cuantitativo de diseño que sería experimental; teniendo en su investigación con una población 72 probetas de 15x30cm con porcentajes 0%,0.5%,1% y 1.5% de polipropileno en distintas edades de 7, y 28, teniendo como resultados que la fuerza a compresión patrón y las demás dosificaciones a los 28 días fue de 219kg/cm<sup>2</sup>, 232.67kg/cm<sup>2</sup>, 238.00kg/cm<sup>2</sup> y 244.00 kg/cm<sup>2</sup> y en cantidad de 1.5% muestra mayor resistencia, a la edad de 28 días con las mismas dosificaciones los resultados a tracción fueron(23.73 - 24.07- 26.17 y 29.10)kg/cm<sup>2</sup> y por ultimo teniendo como resultado la fuerza a flexión a los 28 días fueron de



24.87 - 25.67- 27.67 y 30.00 )kg/cm<sup>2</sup>. se concluyó por lo tanto se puede afirmar que a mayor porcentaje del polipropileno hay un incremento a compresión, flexión y tracción, siendo la dosificación optima 1.5% con respecto al concreto patrón.

Mendizábal (2019) en su tesis tiene como objetivo determinar en qué forma la aplicación de fibra de polipropileno varia en las propiedades del concreto  $f'_c=210\text{Kg/cm}^2$ . La metodología es para este trabajo aplicada con enfoque cuantitativo de diseño que sería experimental; teniendo en su investigación con una población conformada por 18 probetas y 27 vigas para sus ensayos a flexión de con porcentajes 0%,0.03 y 0.06% de polipropileno en distintas edades de 7, 14 y 28 días , teniendo como resultados que la fuerza a compresión patrón y las con las demás dosificaciones a los 28 días fue de (225.5- 231.50 y 242.00) kg/cm<sup>2</sup> y en cantidad de 0.06% muestra mayor resistencia, los resultados a flexión a la edad de 28 días con las mismas dosificaciones fueron (36.86 - 40.51 y 44.46) kg/cm<sup>2</sup> se concluyó por lo tanto se puede afirmar que a mayor porcentaje del polipropileno hay una incremento a compresión así como también en flexión , siendo la dosificación optima 0.06% con respecto al concreto patrón.

Calderón & Celis (2021) en su tesis tiene como objetivo Calificar la influencia de la incorporación de fibras de polipropileno en su resistencia a la compresión del concreto  $f'_c = 210\text{kg/cm}^2$ , Moyobamba 2021. se tuvo como metodología, de tipo aplicada , de nivel que sería explicativo , diseño experimental de enfoque para este caso cuantitativo la población está constituido con probetas de concreto ,la muestra está definido por 36 probetas con fibra de polipropileno con dosificaciones de 0.00% 0.50%,0.75% y 1% los ensayos se ejecutaron en distintas edades de 7,14, y 28 días teniendo los como resultados que la resistencia a compresión relacionado a la mezcla convencional en edades de 7,14 y 28 días se obtuvo (156 - 198 y 220) kg/cm<sup>2</sup> , con respeto a la incorporación de fibra de PP de 0.50% Lo que sería la resistencia a la compresión en las edades de 7,14y 28 días se obtuvo (164 - 204.9 y 226.9) kg/cm<sup>2</sup>, con dosificaciones de 0.75 % en edades de 7,14 y 28 días se obtuvo (169 kg/cm<sup>2</sup>, 206.1kg/cm<sup>2</sup>, y 234.7kg/cm<sup>2</sup>, ), con dosificaciones de 1 % la resistencia a la compresión en edades de 7,14 y 28 días se obtuvo(150.7- 191 y 225.7) kg/cm<sup>2</sup>, se concluyó por todo lo expuesto ,la integración de esta fibra al

concreto tradicional ,si ocasiona variación numeroso en su estado endurecido de acuerdo a lo evaluado la resistencia a la comprensión se ve un incremento en los porcentajes de las tres dosificaciones que se le incorporo, se determinó que el 0.75% de adición de fibras para este caso viene hacer el más adecuado .

Dávila & Vigo (2021) en su tesis tiene como objetivo evaluar cómo influye la utilización de fibras de polipropileno recicladas de mascarillas faciales en las propiedades mecánicas del concreto  $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ ; se tuvo como metodología fue de tipo para este caso aplicada, de diseño cuasi-experimental así como también el enfoque de investigación fue para este caso cuantitativo, teniendo como muestras en su estudio de 90 probetas cilíndricas (compresión y tracción) así como también 45 probetas prismáticas ( resistencia a flexión) con edades de 7,14 y28 días en trozos de fibras polipropileno de 5mm(ancho) por 40mm(largo) se efectuaron los ensayo con 5 dosificaciones 0.00%,0.12%, 0.17%, 0.22% y 0.27% teniendo como resultado para la resistencia a la comprensión a las edades de 28 se obtuvo (215.36kg/cm<sup>2</sup>, 218.46kg/cm<sup>2</sup>, 221.34kg/cm<sup>2</sup>, 225.12kg/cm<sup>2</sup>, 223.21kg/cm<sup>2</sup>), como resultados lo que sería a la resistencia en este caso a la tracción indirecta para sus respectivos ensayos en edades de 28 días se obtuvo (20.19 - 21.35 - 22.80 - 25.53 y 23.48) kg/cm ,para los resultados de ensayos con lo que respecta a la flexión en edades 28 días con dosificaciones de 0.00%,0.12%, 0.17%, 0.22% y 0.27% se obtuvo 28 días (31.02 kg/cm,32.04 kg/cm,33.31 kg/cm,36.61 kg/cm,35.45 kg/cm) se concluye que los resultados con adicción 0.22% de fibras es lo óptimo logrando un incremento de la resistencia a comprensión ,flexión y tracción, concluyendo también que la fibras de este material recicladas si poseen influencia en lo que vendría hacer sus propiedades mecánicas para un concreto 210kg/cm<sup>2</sup>.

De tal forma, para aprender más sobre el tema de esta investigación en los artículos de investigación tenemos a Zhishu, Xiang, Cao & Weipei (2019) en su artículo tiene como objetivo estudiar las propiedades mecánicas de concreto reforzado con macrofibras de polipropileno conteniendo como metodología de estudio experimental ,teniendo como a los 28 días como resultado a la resistencia a la comprensión es ; con la adición de estas fibra de polipropileno al 0% de muestra

estándar fue de 64.30 Mpa, con un volumen que sería de concreto de 0.50% fue de 66.20 Mpa Y 66.50 Mpa con 1% con dosificaciones de 1.50% de dicho material fue de 66.50 Mpa ,a la edad de 28 días en ensayos de resistencia con lo que respecta a flexión se tuvo que en la muestra estándar con estas fibras al 0% por volumen de concreto fue de 5.80 Mpa de resistencia a la flexión ,con 0.50% fue de 6.80 Mpa, con dosificaciones 1% nos dio 7.50 Mpa ,con dosificaciones de 1.50% tuvo como resultado de 7.30 Mpa, en el día 28 de edad de resistencia con lo que respecta a la tracción en este caso uniaxial se tiene en la muestra con compuesto de este material al 0% se tuvo resultado que fue de 2.80 Mpa de resistencia a la tracción uniaxial , con 0.50% fue de 3.10 Mpa,con 1% fue de 3.20 Mpa con 1.50% fue de 3.40Mpa .se concluye como resultado alto para lo que sería el ensayo de resistencia con respecto a lo que es compresión se obtuvo en 1% y 1.5% consiguiendo un aumento en 3.40% a compresión ,en resistencia la flexión se obtuvo como resultado más alto en porcentaje con dosificaciones de 1% ,consiguiendo de esta forma un crecimiento a la flexión en 29.30% y el resultados más elevados en la resistencia a la tracción uniaxial se pueden ver en dosificación de 1.50% consiguiendo de esta forma un incremento en 21.40% de ensayo a tracción uniaxial.

Sjah, Chandra & Arijoeni (2018) en su artículo tiene como objetivo estudiar el efecto del uso de residuos de plásticos de polipropileno triturado en la resistencia a la compresión, a la tracción, a la flexión del concreto con  $f'c = 25$  MPA teniendo como metodología de diseño de investigación experimental teniendo como resultado en los ensayos se pudo apreciar que como resistencia a la compresión en edades de 28 días con agregado de polipropileno en la muestra estándar al 0% la resistencia a la compresión se tuvo como resultado 24.22Mpa , con dosificación 0.1% tuvo como resultado de 23.94Mpa ,con la incorporación de 0.20% de este material se tuvo 24.82Mpa , con dosificación de 0.30% tuvo como resultado 23.71Mpa ,con dosificación 0.50% se obtuvo como resultado 23.63 Mpa ,con dosificación de 0.70% se tuvo como resultado de 23.98 Mpa y con 1% de dosificación tuvo de 21.01Mpa ,en los ensayos a la tracción a los 28 días de edad con fibra de polipropileno al 0% tuvo como resultado 3.01Mpa de lo que sería resistencia para este caso a lo que es tracción ,tenido como adición de 0.1% se

obtuvo como resultado 2.2Mpa, con 0.20% de dosificación se tuvo un resultado 3.18 MPa, con dosificación de 0.30% se obtuvo 2.61 MPa, con dosificaciones 0.50% nos dios un resultado de 2.38 MPa, con porcentaje de adicción de 0.70% no dio un resultado de 2.28 MPa y por ultimo con dosificación de 1.00% se tuvo como resultado 2.62 MPa ,en la resistencia ala flexión en los ensayos a los 28 días de edad sin incorporación de fibras al 0% se tuvo como resultado 4.28Mpa , con dosificación de 0.1% se obtuvo 4.17 MPa, en dosificaciones de 0.20% se obtuvo 4.24 MPa, en dosificaciones de 0.30% no dio 4.15 Mpa como resultado, con 0.50% se obtuvo 4.62 Mpa como resultado, con dosificaciones de 0.70% se obtuvo 5.02 Mpa como resultado y con dosificaciones de 1.00% se obtuvo 4.84 Mpa como resultado se concluye que estos ensayos con adición de residuos de plásticos de polipropileno en porción especifica disminuye la trabajabilidad ,por otro lado hay un aumento al incorporar 0.7% de polipropileno se tiene un incremento de 17% de su resistencia ala flexión ,en la resistencia al a compresión al incorporar dosificación de 0.2%se tiene un incremento del 2.5% y al adicionar 0.2% se tiene un aumento de 5% de resistencia a tracción.

Kilmartin, Saberian, Roychand Y Zhang (2021) en su artículo tiene como objetivo la evaluar la fibra de polipropileno de las mascarillas faciales para mejorar las propiedades mecánicas del concreto se tiene como metodología de diseño experimental teniendo como resultado de la resistencia para la compresión a la edad de 28 días, el concreto en este caso patrón con lo que sería la fibra de este material al 0% es 50.34 MPa de resistencia a la compresión , en 0.1% dio como resultado 52.26 MPa, en dosificaciones 0.15% se tuvo 54.25 Mpa como resultado, en adiciones de 0.20% nos dio como resultado 58.93 MPa, en incorporación de 0.25% se tiene como resultado 58.61 Mpa, a la edad de 28 días teniendo como resultados para este caso a la resistencia a tracción como concreto al 0% tuvo como resultado de 3.27Mpa , con incorporación con 0.1% se tuvo como resultado 3.32 MPa, en incorporación de 0.15% se obtuvo 3.42 Mpa como resultado , en dosificación de 0.20% no dio como resultado 3.67 MPa, en0.25% fue de 3.52 Mpa; se concluye que la adición de mascarillas faciales con el concreto nos da un enfoque claro ,por lo que se encontró con respecto a la dosificación se ve un aumento considerable en la resistencia en porcentajes controlados, se ubica en

0.20% como dosificación óptimo , en el que se obtiene el incremento máximo de resistencia a compresión y en un 17.06% y 12.23% respecto a la tracción.

De esta forma, se tiene también como antecedente en otros idiomas tenemos a Feitosa (2019) en su investigación “Análise da Incorporação de Materiais Poliméricos em Concretos: Uma Alternativa para a Diminuição da Contribuição de Plásticos no Ambiente” visa analisar a viabilidade da incorporação de materiais poliméricos como agregados de concreto, como forma de reduzir o plástico no meio ambiente. A metodologia é aplicada, o nível de pesquisa é aplicado. O projeto é Experimental, tendo como resultados que ao utilizar as garrafas plásticas e copos descartáveis, foi possível mostrar que a granulometria é semelhante ao agregado miúdo, pois, obedecendo ao método ABCP, a conclusão é que ao realizar a quebra das amostras , tem-se que a resistência à compressão e tração, há uma variação tipo de polímero o de acordo com e sua porcentagem, consegue preservar o concreto na resistência estrutural. Dentre os polímeros reciclados incluídos neste trabalho de pesquisa, destaca-se o PET.

Batista (2017) en su investigación “Incorporação de Fibra de Garrafa Pet em Concreto como Aditivo” Seu objetivo é analisar o comportamento da resistência à tração e compressão do concreto feito com adição de fibras plásticas PET recicladas. A metodologia é aplicada, no nível de pesquisa em que é aplicada; e seu projeto é Experimental, os resultados são que ao utilizar garrafas plásticas no projeto de concreto, verificou-se que após 28 dias nos testes de compressão foi obtido em 0%, 5%, 10% e 15% de polietileno tereftalato PET, o seguintes: (196,36 - 200,35 - 207,96 - 209,09 e 206,55) kg/cm<sup>2</sup>. Conclui-se que ao realizar a análise do comportamento das fibras plásticas das garrafas PET, observou-se que o referido material ou produto pode ser utilizado em diversas obras, e assim reduzir a poluição ambiental.

Como bases teóricas tenemos el concepto del Polipropileno, así como también sus propiedades.

Está conformado de unión simple de carbono e hidrogeno es polímero termoplástico, corresponde al grupo de poliolefinas, su estructura del molecular de esta materia es (CH<sub>3</sub>) con la unión de al vinilo (CH<sub>2</sub>), fragmento de propeno u propileno dispone de una densidad de 0.90 gr/cm<sup>3</sup>, de esto se puede lograr distintas formas estereoquímicas, por lo cual la que se usa más es el PP. (Manual Diquíma, 2014, p.22).

Como concepto tenemos a los polímeros termoplástico:

Este polímero que es utilizada en envolturas industrial, a través de lo cual podemos nombrar, alfombras, cuerdas, como también reciclable en recipientes y hoy en día este material es usado en la construcción. Este material es sumamente sólido como monómero, propileno, así como también a la vez lleva el símbolo del triángulo este elemento, siendo de este modo fuerte ante químicos bastante solventes. Es abordable enormemente con respecto a los distintos trabajos de calefacción, por ser un material termoplástico; por poseer características que se ablandan en elevadas temperaturas. (Aguilar, 2016, p.38).

Este material llamado polipropileno son resina termoplásticas y semicristal, conforme el orden de su molécula produce que la energía que posee en su estructura cristalina se reduzca. Lo cual acepta la flexión en secuencia y el orden de grado en lo viene hacer su estructura. sus características mecánicas del PP necesitan en su gran mayoría de su estructura molecular y su cristalinidad. sus características mecánicas son altas en la industria, que posee a causa de la cristalinidad. (Manual Diquima, 2014, p.23).

Según Monzó menciona con respecto a las propiedades del polipropileno que:

Se considera este material en función el nivel de cristalinidad , varían al crecimiento en la rigidez, resistencia a la flexión, procediendo a reducir ciertas características como lo que sería la dureza, así como también resistencia a lo que vendría hacer al impacto. (2017, p.30).

Según Manual Diquima menciona con respecto a la temperatura de fusión que:

Los cristales, su fundición se inicia por medio del desplazamiento moleculares en este caso al polímero y temperaturas. Hallándose que lo que vendría hacer la temperatura logra 165°C, haciendo un grado elevado lo que es de cristalinidad; así como también los que poseen en el copolímero un impacto en un nivel de (145 a 155°C) en lo que es de temperatura. Estos procedimientos son importantes al poseer la manifestación con respecto a la temperatura en lo que respecta al procesamiento (2014, p.23)

Según Martínez menciona con respecto a las fibras de polipropileno que:

Estas fibras vienen a hacer elaboradas por la elongación de polímeros que son de material sintéticos, cual tenga la manera de corte efectuado, circunferencia, así como también laminas con deseadas en lo respecta a las longitudes, este material unidas conforman redes que a lo largo en lo que respecta de su extensión mantienen la forma (2000, p.19).

Las propiedades fundamentales que poseen estas fibras que es de PP como adiciones excelentes a que vendría hacer a la mezcla para este caso del concreto poseen que no absorben el agua, dicho de otra manera, son hidrófobas, debido a lo cual hace que esto no cambie así como también altere lo que sería el grado de hidratación que vendría hacer la mezcla con lo que respecta al concreto, igualmente son invulnerable como a tipos de corrosiones como serian al ataque sales en este caso del ambiente, así como también óxidos, y también una conductibilidad en lo que respecta térmica baja (Aulia, 2008).

Son monofilamentos esto tipos de fibras de PP , estas fibras tiene como ventaja que son capaz de disminuir las fisuras del concreto, poseen dentro en este caso de lo que sería su masa poseen esfuerzos que son en este caso disipados por lo que vendría a ser las fibras de este material de PP, puesto que esto proceden como un soporte tridimensional, asimismo disminuye lo que son grietas debido a la contracción plástica cuando se encuentra en lo que sería en estado fresco así como también en estado con lo que respecta al endurecido los agrietamientos en este caso por lo que sería a la temperatura, finalmente, asimismo reduce la segregación de materiales y la filtración de agua (sikafiber,2017).

En la tabla 1 se puede apreciar un cuadro de las propiedades físicas del polipropileno.

**Tabla 1. Propiedades físicas del polipropileno**

Propiedades Físicas	
Absorción de agua - equilibrio (%)	0.003
Densidad (g cm <sup>-3</sup> )	0.9
Índice Refractivo	1.49
Índice de oxígeno límite (%)	18

Inflamabilidad	Combustible
Resistencia a los ultra violetas	Aceptable

**Fuente:** Ojeda, (2011)

**Tabla 2.** Propiedades mecánicas del polipropileno

Propiedades Mecánicas	
Alargamiento a la rotura (%)	150 - 300. para bopp > 50
Coefficiente de fricción	0,1 - 0,3
Dureza – Rockwell	R80 – 100
Módulo de tracción (GPa)	0,9 - 1,5. para bopp 2,2 - 4,2
Resist. a la Abrasión ASTM D1044	13-16
Resistencia a la Tracción (MPa)	25 - 40. para bopp 130 - 300
Resistencia al Impacto Izod (J m·)	20 – 100

**Fuente:** Ojeda, (2011)

Mishra y Gupta mencionan con respecto a los tipos de fibra que:

Se dividen de 2 tipos: discontinuas o como también llamadas fibras cortas con relación de apariencia de veinte a sesenta, así como también fibras largas o como también llamadas fibras continuas con relación de aspecto más de 200. Las fibras continuas o llamadas largas tienen a ser más complicado en separar homogéneamente en una muestra, así como también estas fibras son más costosas de elaborarlas, entre tanto las discontinuas o también conocidas como fibras en este caso las cortas logran proporcionar excelentes propiedades de rigidez y resistencia. (2018, p,50).

Se entiende como definición la relación de aspectos entre el diámetro de una fibra con la longitud, se sabe entonces en este caso de una fibra que vendría hacer con sección no circular, mediante la formula siguiente se puede hacer el cálculo. (Naaman ,2003)

$$\text{Aspect ratio} = \frac{1}{d_{\text{FIER}}} = \frac{1}{\frac{A}{4\psi}}$$



Donde:

$l$ : Longitud

$d_{\text{FIER}}$ : Diametro Equivalente

$A$ : Área de la sección transversal

$\Psi$ : Perímetro de la sección transversal de la fibra

Se agrupan conformen a la dimensión de las mismas, subdividiéndose en microfibras, logran ser sintéticas o metálicas con tamaño de 25 a 65 mm así como también poseen un tamaño de diámetros de lo que sería unos 0.2 a 0.8 mm como también microfibras que tienen tamaños desde lo que vendría hacer 0.8 hasta 50 mm con los tamaños de  $\emptyset$  mínimos de 0.1 mm, se emplea para controlar las grietas en la mezclas de concreto en posición acuoso, por el contrario estas macrofibras encima de ayudar con el agrietamiento de lo que sería el concreto sostienen su empleo fundamental apoyando en el productividad de lo que vendría hacer la resistencia así como también su conducta de tracción así como también la flexión que en este caso es sujeto en estado endurecido el concreto, lo cual conduce dado que muchas veces se utilice como cambio de fibras de acero.(Lima,2017)

Como base teórica tenemos al concreto, así como también sus componentes.

El concreto vendría en este caso ser el objeto principal de estudio para esta investigación, definiendo al concreto su elaboración como también sus propiedades diferentes con respecto a lo que es la mezcla que disponen que serían los correspondientes materiales que son agregados como en este caso el cemento, agregado fino, grueso, así como también agua. La unión del cemento con el agua, estos materiales se unen químicamente, si a este se le añade aditivos logran cambiar los que vienen hacer sus propiedades con lo que respecta al concreto (García, 2017)

Este vendría hacer un material mutable, el concreto en estado fresco mantiene como componente estándar cemento, arena, grava, así como también agua, en el momento en que está en estado seco obtiene rigidez, por lo tanto, se utiliza principalmente para los diferentes procesos constructivo logrando a sostener cargas grandes conforme al diseño estructural (Cevallos, 2016, párr.2).

En sus componentes del concreto tenemos principalmente al cemento; tiene como denominación cemento al resultado conseguido por la pulverización del silicato de calcio, así como también la agregación de sulfato de calcio, a través de la fusión y cocción de diferentes tipos de materiales correctamente homogeneizada. Referente a lo viene hacer su elaboración química se tiene como importantes elementos químicos que poseen son como lo que vendrían hacer el óxido de silicio, oxido de lo que sería calcio, oxido de fierro, así como también el óxido que sería de aluminio, los elementos anteriormente explicados conforman en este caso un 95 % de la elaboración del cemento el sobrante está conformado por sodio, potasio, azufre, fosforo, oxido de magnesio, así como también titanio. (Martínez, 2018)

En la tabla 3 se aprecia los óxidos presentes en el cemento.

**Tabla 3.** *óxidos en el cemento sus porcentajes*

<i>COMPUESTO</i>	<i>PORCENTAJE</i>	<i>OXIDO</i>
CaO	61% -67%	Calcio
SiO <sub>2</sub>	20%-27%	silicio
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	4%-7%	Aluminio
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	2%-4%	Fierro
SO <sub>3</sub>	1%-3%	Azufre
MgO	1%-5%	Magnesio
K <sub>2</sub> O y Na <sub>2</sub> O	0.25%-1.5%	Álcalis

**Fuente:** *Tópico de tecnología de concreto de Enrique Pasquel.*

“Los Agregados; son materiales granulares de orígenes artificiales o naturales. Asimismo, incluyendo, piedra triturada, arena, grava, así como también hierros, en unión con el cemento dichos componentes, forman mortero o hormigón” (Sensico, 2009, p.12)

Únicamente el treinta por ciento de concreto con respecto a su volumen es cemento natural, el sobrante de esta mezcla está compuesto por lo que son estos agregados y también que ello sean de modelos de buena calidad y que cumplan con la condición exactos en este caso con respecto de la norma, de modo que, si no cumplen los agregados con los estándares que disponen arriesgan el final del producto también la calidad del hormigón (Abanto, 2018).

Módulo de fineza de los agregados; está determinada por lo que son la totalidad de sumatorias de los porcentajes donde fueron retenidos, de acuerdo con los grados en este caso de tamices que actuaron en lo que es el método granulométrico, se tendrá que dividir entre lo que sería el total porcentual en este caso de la operación, este valor se tendrá que definir si es fino así como también grueso el agregado, siendo de esta forma así, la determinación en este caso directamente proporcional a lo que vendría hacer el resultado, en otras palabras, si el resultado que no da es bajo será en este caso agregado fino, así como también si el resultado que no da es elevado será para este caso agregado grueso (Abanto, 2018).

Agregado fino; Este componente que naturalmente esta desintegrado o elaborado por macro piedras, debido a que alcanza pasar un tamiz de 3/8" así como también cumpliera con lo que menciona ASTM C 33 o NTP 400.037; se considera un tipo de agregado fino. Los agregados en mezcla estándar logran formar aproximadamente del volumen del concreto un 75% de manera que es fundamental su análisis. En este caso su granulometría del AF se ve en la NTP 400.012 o ASTM C136 comprendido lo que es en la malla # 4 a #100 de serie de tamiz, con respecto al MF (módulo de fineza) no logra ser mayor ni menor de 3,1 a 2,3 observado en la mezcla (Martínez, 2018).

Agregado grueso; Este tipo de componente que es de manera natural, así como también artificialmente es desintegrado de las rocas, por lo que puede pasar un tamiz de medida de 3/8" así como también hasta en número 2" y cumpliendo así con lo que nos indica la NTP 400.012. (Meza y Tolentino, 2020).

Agua; utilizando este recurso en lo que es la mezcla de concreto deberíamos saber así como también tener en cuenta del mismo modo que no contengan sustancias que puedan dañar el concreto, nos referimos a materiales como son orgánicos, aceites, ácidos, sales que se suelen presentar en estos componentes y lograr incorporarlo en la mezcla de concreto de igual forma tiene que mostrarse de forma incolora, inodora así como también sin ningún tipo de aditivo adicional lo cual nos hace mención la norma técnica peruana (Abanto, 2018,p.21).

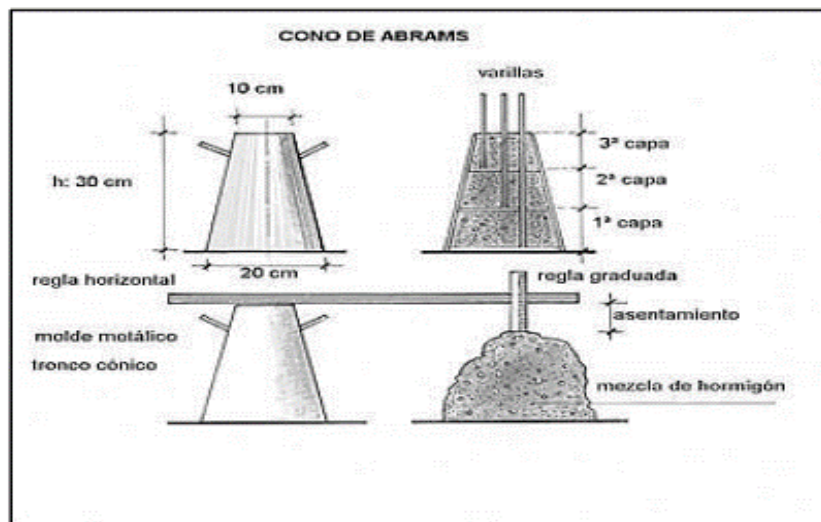
Se tiene como concepto las propiedades físicas del concreto en estado fresco.

Consistencia, el procedimiento para la evaluar la consistencia del concreto de sus propiedades es cuando se encuentra en estado fresco la que ya conocemos, la del

cono del Slump, por esa razón el cono deberá tener un diámetro de 20 cm en lo respecta a la base inferior, 10 cm en lo que viene hacer la base superior, así como también 30 cm de alto central (Abanto, 2018, p.47)

Abanto (2018) sostiene al respecto que “La trabajabilidad es la facilidad que presenta el concreto fresco para ser mezclado, colocado, compactado y acabado sin segregación y exudación durante estas operaciones” (p.47)

Se puede apreciar en la figura 1 como es procedimiento del ensayo con el cono de de Abrams.



**Figura 1.** Cono de Abrams

El método comienza usando tres capas de mezcla además la siguiente vibración por medio de 25 golpes utilizando una varilla de 5/8”, posteriormente se tiene que rellenar el cono, este trabajo se tendrá que realizar en máximo de 120 segundos y el retiro de molde tiene que ser máximo 5 segundos, ver figura N°2.



**Figura 2.** Procedimiento del Slump.

Según Abanto menciona con respecto a la segregación que:

Es la separación entre el concreto y el agregado, del mismo modo este método va hacer dividir cangrejas, bolsas lo que sería de piedra, así como también otros tipos de productos que no tendrían que estar en este caso dentro lo que respecta al agregado del que es grueso; este trabajo es llevado a cabo permitiendo caer desde una longitud de medio metro de lo alto a fin de poder en este caso vaciar o alejar segregando lo que es la desigualdad de estos productos. (2018, p.50). Ver figura 3



**Figura 3.** Segregación del concreto.

Según Abanto menciona que la exudación es:

El incremento de H<sub>2</sub>O sobre la superficie de la mezcla, es una concentración mediante transpiración lo cual es generado por el concreto luego de que se halla empleado en la mezcla encima de una superficie; logrando a manifestarse de forma exagerada este

logra dañar lo que sería la relación agua, cemento, así como también por esta razón dañar lo que es resistencia del concreto. (2018, p.54). Ver figura 4.



**Figura 4:** Exudación del concreto.

Según Abanto menciona con respecto al tiempo de fraguado que:

Duración en el que el hormigón llega en una situación de estar en estado duro para poder calcular este procedimiento, empleamos la aguja de vicat por lo que es, método de medición que se hace manualmente de periodo de fraguado que esta graduada en mm (milímetros) (Abanto, 2018). ver figura 5.



**Figura 5.** Vicat

Entre las propiedades mecánicas del concreto en estado endurecido tenemos como concepto:

Resistencia a la compresión; sus propiedades de están determinados por ensayos en laboratorio que consta de probetas cilíndricas, que tiene como nombre testigos, medidas según RNE. El desarrollo se ejecuta por 1 día entero dentro de un molde, luego se somete a un procedimiento de saturación en agua hasta efectuar esta prueba,

este procedimiento se lo conoce con el fin de curado. Esta probeta tendrá que tener una duración de 28 días de secado, para luego someterse a los ensayos de prueba de lo viene hacer la resistencia a la compresión lo cual se efectúa por medio de un método estándar en una prensa hidráulica para lo cual se tendrá que hacer el ensayo como mínimo dos testigos para determinar su resistencia (Chávez, 2003, p. 6).

se puede observar en la norma E.060, los parámetros que se debe de en cuenta, ver tabla 4.

**Tabla 4.** Resistencia a compresión requerida con desviación estándar

Resistencia especificada a la compresión, MPa	Resistencia promedio requerida a la compresión, MPa
$F'c \leq 35$	Usar el mayor valor obtenido de las ecuaciones (5-1) y (5-2) $F'cr = F'c + 1,34 Ss$ (5-1) $F'cr = F'c + 2,33 Ss - 3,5$ (5-2)
$F'c > 35$	Usar el mayor valor obtenido de las ecuaciones (5-1) y (5-3) $F'cr = F'c + 1,34 Ss$ (5-1) $F'cr = 0,90F'c + 2,33 Ss$ (5-2)

**Fuente:** MVCS-RNE-E.060,2009

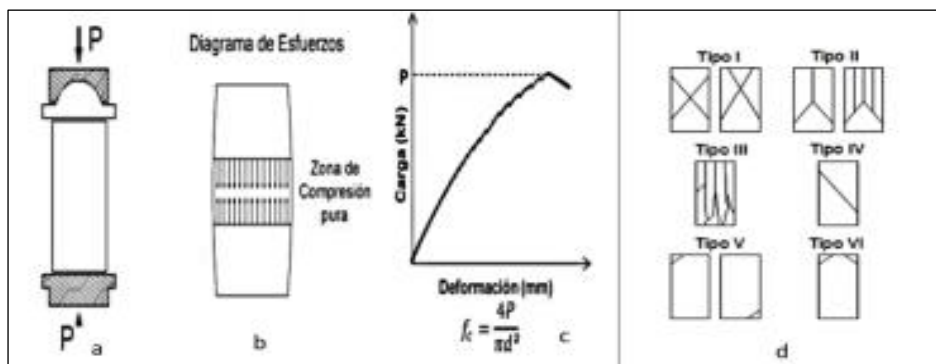
En la ocasión en que no hay informaciones accesibles para establecer una desviación estándar de la muestra, en este caso de la resistencia promedio a la compresión requerida se puede ver tabla 5.

**Tabla 5.** Resistencia a compresion requerida sin desviacion estandar

Resistencia especificada a la compresión, MPa	Resistencia promedio requerida a la compresión, MPa
$F'c < 21$	$F'cr = F'c + 7,0$
$21 \leq F'c \leq 35$	$F'cr = F'c + 8,5$
$F'c > 35$	$F'cr = 1,1 F'c + 5,0$

**Fuente:** MVCS-RNE-E.060,2009.

Procedimiento estándar para conseguir la  $F'c$  de probetas de concreto cilíndricas; Cuando una fuerza es sometida encima de un área de una probeta cilíndrica de concreto hasta alcanzar una falla. Ver figura 6, se puede ver: (a) el grafico al ser ensayada, (b) grafico para la aplicación del esfuerzo real, (c) curva de la deformación de carga en el cual se consigue la mayor carga de rotura (d) los diferentes tipos de fallo del espécimen por otro lado en la figura 7 se puede apreciar el ensayo que se hace en laboratorio de  $f'c$ .



**Figura 6.** Ensayo por resistencia a la compresion.

Mediante la siguiente formula calculamos la resistencia la compresión:



$$R_c = \frac{P}{\frac{\pi d^2}{4}}$$

Dónde:

RC: Resistencia de rotura a la compresión (kg/cm<sup>2</sup>)

P: Fuerza o carga máxima de rotura durante ensayo (kg)

d: Diámetro promedio de la sección transversal del espécimen, cm



**Figura 7.** Ensayo de resistencia a la compresión.

Resistencia a la flexión; la resistencia a la tracción medirla indirectamente en el concreto se puede determinar al igual que el resultado base de la resistencia a la flexión, para dicho método se calcula los que es el fallo en un punto de un bloque de concreto, el cálculo se efectúa por medio de aplicación de carga vigas de concreto de medida que tiene 15 por 15 cm de lo que es sección transversal, como también el espesor de una luz de 3 veces. En kg/cm<sup>2</sup>- MPa es como se expresa la resistencia a flexión, así como también el ensayo se efectúa conforme con los requerimientos de la ASTM C31 (Revista Argo, 2021)

Heinrichs, et. al. (1989) sostiene al respecto que “El cálculo en este caso de pavimentos rígidos, viene hacer a partir de los ensayos de flexión en lo que respecta vigas”

Sánchez, et. Al. (2010) sostiene al respecto que “Las estructuras de concreto y las losas se encuentran sujetas a esfuerzos de tracción y compresión, para confirmar ello se efectuó en laboratorio los ensayos con prismas cediendo lugar a los molde o módulos de rotura”

ASTM C78 (2015) sostiene con respecto al ensayo de flexión “En primer lugar en cada tercio de la viga se emplea la mitad de la carga; en cuyo caso, estará sometido a flexión pura el tercio central de la viga. Con la siguiente ecuación.

$$Mr = \frac{P \times L}{bh^2}$$

ASTM C293 (2015) sostiene con respecto al ensayo de flexión “Como segunda parte en la viga en su eje se emplea una puntual carga en cuyo caso estará sujeto a esfuerzos de flexión y corte”

Los dos sucesos se ubican en la Figura 8 (a), mientras tanto para ambos casos la repartición de esfuerzos se puede apreciar, ver Figura 8 (b).

$$Mr = \frac{3PL}{2bh^2}$$

Considerar:

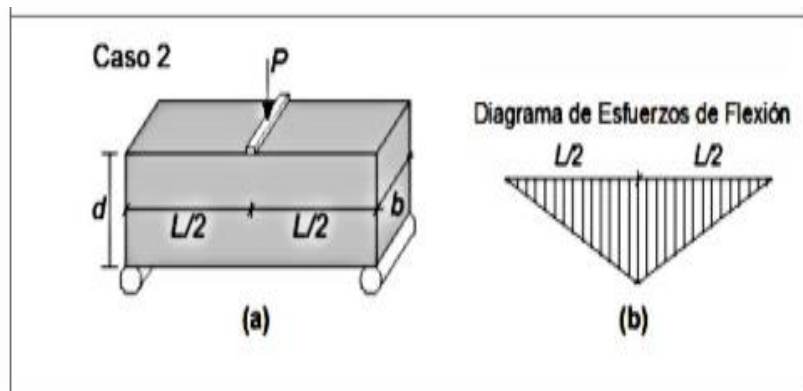
h: Altura de viga promedio (cm)

b: ancho de viga promedio (cm)

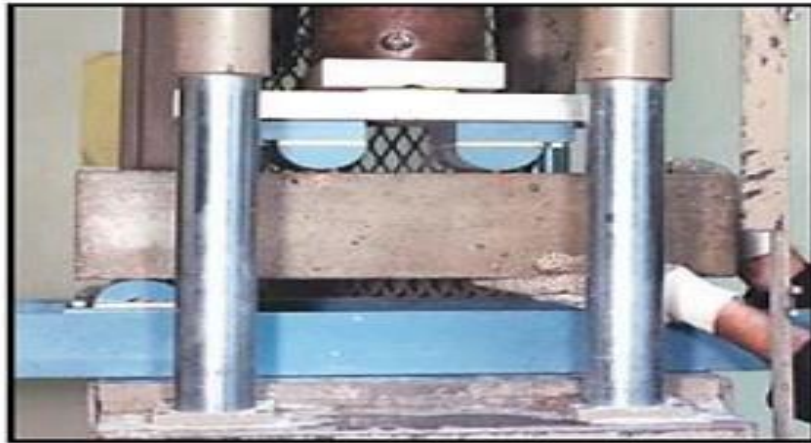
L: Luz libre (cm)

P: Carga Máxima aplicada (kg)

Mr.: Modulo de rotura



**Figura 8.** Ensayo a flexión.



**Figura 9.** Resistencia a la flexión.

Según McCormac menciona respecto a la resistencia a la tracción indirecta que:

De manera interna el concreto posee grietas muy finas internamente, puesto que la correlación entre lo que viene hacer la resistencia a lo que es la tracción indirecta así como también la resistencia a la compresión viene hacer el 10 % de la segunda hacia lo que es la primera, uno de los ensayos más complicados de realizar es lo que conocemos como la resistencia a lo que viene hacer la tracción indirecta, puesto que con respecto a las muestras no contienen lo que es una unión apropiada, los ensayos en laboratorio efectuados son aproximativo así como también evaluados a consecuencia de pruebas al igual que el módulo de lo que viene hacer la ruptura así como muestras circunferenciales en caso de pruebas radiales.(2018,p.40)

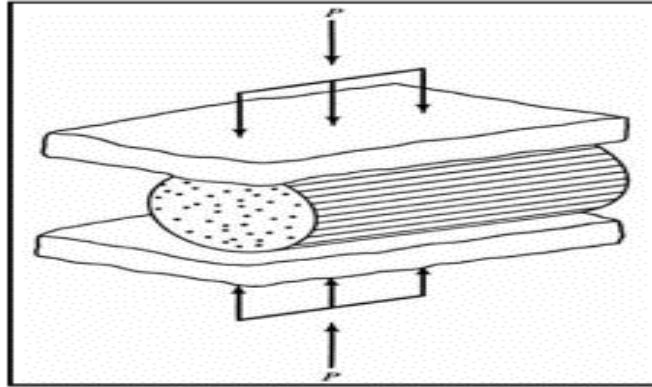
La fórmula siguiente que se puede ver a continuación, es una fórmula que sirve para el encuentro del módulo de ruptura de la resistencia que es la tracción por flexión. De las pruebas en probetas prismáticas.

$$f_r = \frac{Mr}{I} = \frac{M\left(\frac{h}{2}\right)}{\frac{1}{12}bh^3}$$

$$f_r = \text{modulo de ruptura} = \frac{6M}{bh^2} = PL/bh^2$$

La fórmula siguiente que se puede apreciar (ver figura 10) es una fórmula que sirve para el encuentro de la resistencia a la tracción por el método compresión diametral o radial.

$$f_r = \frac{2P}{\pi LD}$$



**Figura 10.** Gráfico de prueba radial.

Procedimiento estándar a fin de adquirir lo que es la resistencia a la tracción indirecta por compresión diametral de muestras cilíndricas ASTM C496, 2017 / NTP 339.084.

Según la ASTM C496 (2017) sostiene que “Se hace la evaluación empleando la máxima carga aplicada entre lo que es el diámetro por la longitud, se consigue la resistencia de la tracción en este caso de la probeta, posteriormente de que ocurra una rotura”

El esquema en donde se aprecia en la figura 11, el cálculo se hace por medio de la posterior ecuación:

$$RT = \frac{2 \times P}{\pi \times D \times L}$$

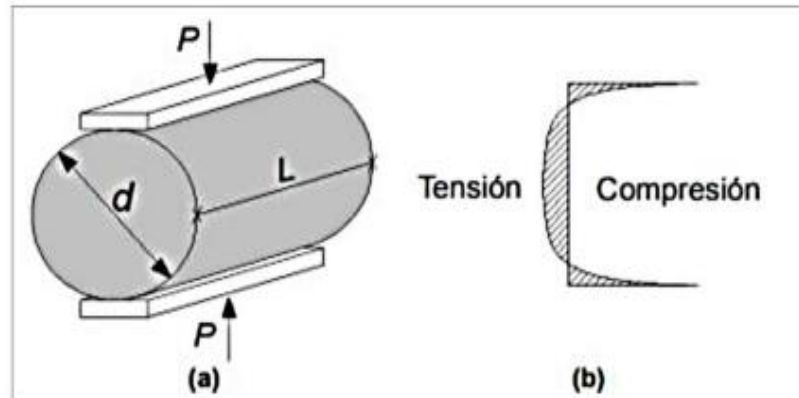
En donde se considera:

P: Carga máxima (kg)

D: Diámetro (cm)

L: Longitud (cm)

RT: Resistencia a la tracción



**Figura 11.** *Compresión diametral.*

(a) *Esquema de ensayo,* (b) *distribución de esfuerzo.*

Se tiene como enfoques conceptuales. “Polipropileno; está conformado de unión simple de carbono e hidrógeno es polímero termoplástico, corresponde al grupo de poliolefinas, su estructura del molecular de esta materia es (CH<sub>3</sub>) con la unión de al vinilo (CH<sub>2</sub>), fragmento de propeno o propileno dispone de una densidad de 0.90 gr/cm<sup>3</sup>” (Manual Diquima, 2014, p.22). Conos de hilo; es un componente de plástico de polipropileno que se usan en las fábricas industriales y textiles. Dosificación; es el efecto, así como también el acto de la determinación de una dosis, porción de algo o ración. Fichas para la recolección de datos; componente por el cual se escribe las informaciones más relevantes en donde se encontró toda la información, así como también se ansia tenerla de forma inmediata. Concreto; disponen los correspondientes materiales los agregados lo que son como cemento, también agregado fino, grueso y agua. La unión del cemento con el agua, estos materiales se unen químicamente. Módulo de fineza de los agregados; se determina por lo que es la totalidad de sumatorias de lo que sería los porcentajes donde hubo una retención de acuerdo con los grados de lo que serían los tamices que actuaron en el método granulométrico. “Los agregados finos; es un material que de manera natural esta desintegrado o elaborado de macro piedras, debido a lo cual si alcanzara atravesar un tamiz de 3/8” así como también cumplierse con lo referido en la norma NTP 400.037” (Martínez, 2018). “Los agregados gruesos; es desintegrado de las rocas, por lo que puede pasar lo que es el tamiz que sería de 3/8” así como también hasta 2” y cumpliendo así con lo que nos indica la norma que es la NTP 400.012” (Meza y Tolentino, 2020). “Agua; utilizando este recurso en

lo que es la mezcla de concreto deberíamos saber, así como también tener en cuenta del mismo modo que no contengan sustancias que puedan dañar el concreto” (Abanto, 2018).Cemento portland; resultado de lo que es la trituración del Clinker por lo que está constituido por medio de silicatos de calcio, así como también otros tipos de sulfatos de calcio. Compactación; procedimiento que puede ser manual, así como también mecánico se aplica para la reducción de volumen de los vacíos que hay en la mezcla del concreto plástico. “Trabajabilidad, en esta cualidad se puede apreciar lo que es la ductilidad de la mezcla. Consistencia, procedimiento que se utiliza para la evaluación del concreto cuando se encuentra en estado fresco. Segregación; es la separación entre el concreto y el agregado” . Exudación; concentración de la transpiración en el concreto” (Abanto, 2018). Tiempo de fraguado; duración en el que el hormigón llega en una situación de estar en estado duro. Masa unitaria; exceso de masa que posee 1m<sup>3</sup> en lo que respecta al concreto se da en kg/cm<sup>3</sup>. Contenido de aire; viene hacer el este caso el porcentaje que hay de aire que se encuentra atrapado en lo respecta a la masa en este caso del concreto. Contracción plástica; es aquella alteración que ocurre en lo que es el volumen absoluto en este caso del concreto, que es la resultante de lo que es la hidratación del mismo. Permeabilidad; exceso de líquido o agua que logra traspasar en un determinado tiempo los poros en este caso del concreto. Relación agua y cemento; viene hacer la relación entre lo que es el agua, así como también la porción de cemento en el concreto. Curado; procedimiento que se hace al concreto en su estado duro. “Resistencia a la compresión; cualidad de soportar esfuerzos sujetos en unidades como áreas, kg/cm<sup>2</sup>, las propiedades de la resistencia están determinados por ensayos en laboratorio que consta de probetas cilíndricas, que tiene como nombre testigos” (Chávez, 2003, pág. 6). “Resistencia a la tracción; se determina de esta manera siendo el esfuerzo de tracción máximo mecánico, por la cual se consigue someter una probeta a carga”. (McCormac 2018, p.40) “Resistencia a flexión; viene hacer la capacidad de dicho material en resistir las fuerzas que vienen hacer colocadas perpendicularmente con lo que respecta longitudinalmente a su eje.” (Revista Argo, 2021)

### III. METODOLOGIA

#### 3.1. Tipo y diseño de investigación

Tipo de investigación: El presente trabajo, el tipo de investigación es aplicada dado a que ya hay información hay investigaciones lo que vamos hacer como investigador es aplicar los conocimientos a una investigación.

Tamayo. (2006) sostiene al respecto que “Debido a contener objetivos a fin de solucionar un determinado planteamiento o problema, encaminándose desde un transcurso de búsqueda y consolidarlo en el campo científico con su aplicación real” (p.40)

Diseño de investigación: “viene de un estratégico plan avanzado para contestar a la investigación del problema propuestas” (Hernández, Sampieri y Mendoza ,2018, p.93)

En lo que respecta a este presente diseño, el estudio es lo que sería experimental, cuasi experimental, porque el estudio se llevará a cabo en obra, porque se va a manipular una de las dos variables, se va asignar una dosificación a la variable independiente.

Nivel de investigación: “Nivel explicativo, puesto que se comienza en una indagación asimismo en especificación a través de la hipótesis, con objetivos cumplidos, obteniendo conclusiones y satisfactorios resultados (Arias & Fideas, 2018).

La investigación el nivel es explicativo porque no solamente voy a describir la investigación, si no voy a establecer una razón, del porque mejora o no, las propiedades físicas así también las mecánicas al adicionar estos productos, que son los residuos de conos de hilo.

Enfoque de investigación: “Dado de manera en la cual se muestra la investigación almacenada en el trascurso del periodo del desarrollo de la investigación” (Baena,2017, p.12)

El enfoque del proyecto de estudio es cuantitativo, puesto que se manejará números a través de mis indicadores.

### 3.2. variable y operacionalización

#### **VARIABLES DE ESTUDIO:**

**Variable Independiente:** Residuo de conos de hilo

**Definición conceptual:** Reciclando los residuos de este material los conos de hilo en desuso, las cuales poseen en este caso una gran flexibilidad, así como también a la tracción un buen alto grado de resistencia, le da alta tenacidad, 100% reciclable, produce un hormigón resistente a los esfuerzos.

**Definición operacional:** Los residuos de conos de hilo reciclado es moldeable, debido a que es un plástico hecho de polipropileno, estos residuos poseen diferentes tamaños y colores, se le evalúa en base a, ductilidad, tenacidad, así como también la dosificación para el concreto.

**Dimensión:** Dosificación.

**Indicadores:** 0.00%, 0.013%, 0.026% ,0.039% y 0.052 de residuo de conos de hilo.

**Escala de medición:** De razón.

**Variable Dependiente:** Propiedades físico mecánicas del concreto.

**Definición conceptual:** “En su periodo de concreto solido también en su etapa fresco, estas características dan a entender sobre las propiedades del mismo, como también el comportamiento que comprenderá para conocer si es perfecto para el diseño que se requiere” (Toribio & Ugaz,2021, p. 25)

**Definición operacional:** Las propiedades físicas y mecánicas con respecto al concreto, se ven manifestadas por el PU, trabajabilidad, contenido de aire, así como también, segregación, exudación, permeabilidad, este será observadas después conforme a las pruebas que se harán en laboratorio, así como también de RC, RF y RT. (Toribio & Ugaz,2021, p. 45)

**Dimensión:** Propiedades físicas y mecánicas.

**Indicadores:** Trabajabilidad, PU, asentamiento, temperatura, contenido de aire, RC, RF y RT.



**Escala de medición:** De razón

### **3.3. Población, muestra y muestreo**

#### **Población**

Para Arias (2012) sostiene que “[...]población un grupo infinito o finito de componentes con propiedades comunes que lo cual serán extensivas las conclusiones de la investigación [...]” (p. 81).

En este caso nuestra población para esta investigación, se encuentra establecidos por los que son, todas las que conforman las probetas que son de concretos fabricados con residuo de conos de hilo en la provincia de Lima, distrito de chorrillos. Por esta razón, la población para este estudio será finita puesto que consiste en todas lo que vienen hacer las muestras que serán en este caso ensayadas (90probetas y 15 vigas de concreto) conforme los principios de la NTP 339.034 y NTP 339.084

#### **Criterios de inclusión**

“Es la limitación para la población, analizando complemente a los aspectos, características de la población en estudio y propiedades.” (ARIAS,2012, p. 81) En esta investigación se cogerá los agregados de los lugares en los que se encuentren cerca de la provincia de Lima.

#### **Muestra**

“Conjunto de la población sobre el cual se recogerán las informaciones o datos concernientes asimismo tendrá que ser representativa a fin de lograr extender los resultados encontrados” (Hernández,2019).

Para definir las muestras de nuestra investigación estarán constituido conforme las normas ASTM C-496 así como también ASTM C-39. Donde los números o cantidades de muestras se encuentran de acuerdo con las dimensiones de los cilindros. En este estudio, 3 muestras se analizarán

para diversas edades de fraguado. En esta investigación estará establecida las muestras por:

**Tabla 6.** *División de muestras de ensayos (propiedades físicas y mecánicas)*

N.º de probetas	Ensayos																		
	Compresión			Tracción			Flexión			Asentamiento.			Masa unitaria			Contenido de aire			
DIAS	7	14	28	7	14	28	7	14	28	7	14	28	7	14	28	7	14	28	
Cº patrón	3	3	3	3	3	3	-	-	3	-	1	-	-	1	-	-	1	-	
D o S I F I C A C I O N	0.13%	3	3	3	3	3	3	-	-	3	-	1	-	-	1	-	-	1	-
	0.26%	3	3	3	3	3	3	-	-	3	-	1	-	-	1	-	-	1	-
	0.39%	3	3	3	3	3	3	-	-	3	-	1	-	-	1	-	-	1	-
	0.52%	3	3	3	3	3	3	-	-	3	-	1	-	-	1	-	-	1	-
N.º de probetas	45			45			15			5			5			5			
<b>Total</b>	<b>120 probetas</b>																		

**Fuente:** Elaboración propia.

Asimismo, se efectuará estos tipos de ensayos para estudiar las propiedades del concreto físicas como también mecánicas, siendo así de esta manera las pruebas estas, Contenido de aire (ASTM C231), PU (ASTM C138) y asentamiento (ASTM C143).

## Muestreo

“Define las correlaciones el cual se otorgan a través de la división de una variable en la población, así como también las distribuciones de esta variable que será estudiada en lo que viene hacer la muestra” (Otzen & Manterola 2017).

En este estudio el muestreo es no probabilístico, es por conveniencia es el no aleatorio ya que se escogerá las mejores muestras que se ejecutaran para los ensayos.

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

#### **Técnicas de investigación**

“Son una secuencia de guías permiten el procesamiento de datos en la creación de herramientas, en las cuales se puede nombrar la observación, entrevista y encuesta” (Carrasco, 2017).

En esta investigación actual se aplicará lo que es observación directa para una adecuada obtención de datos, debido a ser de diseño experimental para poder observar, medir, así como también comprender sus consecuencias y causa.

#### **Observación directa**

“Donde el investigador recauda referencias como informaciones; sin plantear en cuestión los temas; utiliza rectamente su conocimiento de observación” (Baena ,2017,p.72).

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

“Se utiliza para la medición la manipulación de las variables, debido a lo cual son calculados con la utilización de medición o instrumentos, estos instrumentos proporcionan realizar una selección de datos posteriormente se procesará a fin de transformarse en verdaderos conocimientos, con carácter general y riguroso” (Carrasco, 2005).

Es por esta razón que el instrumento a emplear dispone de la ficha que registrarán los datos de nuestro ensayo, que fueron evaluadas por 3 especialistas (ver anexo 4).

### **Validez**

“Consiste en confirmar que sea un resultado de la variable independiente de ninguna manera corresponda de otras situaciones que logren interceder, así como también estas tengan de controlarse” (Arias,2012, p. 36).

La revisión de tres ingenieros expertos con experiencia muy amplia referente al tema de la ingeniería civil, certificará con confiabilidad los documentos de esta investigación que se realizará.

### **Confiabilidad**

“La confiabilidad definida de medición menciona que tiene que realizarse consecuencias idénticas las repetidas veces que se hace en el mismo muestra” (HERNANDEZ & BAPTISTA,2014)

En esta investigación la confiabilidad se encontrará resguardada por medios de certificados como es de calibración de todos los aparatos que se emplearon todos los ensayos de laboratorios, los idénticos ensayos de laboratorios el cual estarán asesorados, así como también ejecutado por un experto o especialista de la materia, así como también de las normas ASTM.

## **3.5. Procedimientos**

Lo primero que se hará es extraer los agregados de tres canteras que se encuentren cerca del distrito de Lima, para comprobar sus características de cuales de estas cumplen de la mejor manera, para lo que vendría hacer el diseño de concreto propuesto. Se efectuará en laboratorio de granulométrica, se ensayarán para tener resultados de, PU, contenido de

humedad, peso específico de AF y AG; en el tiempo en que se han realizado todas las pruebas, así como también los resultados que se obtienen, se empezara con la mezcla a partir del método ACI 211.

Los residuos de conos de hilo se conseguirán de la fábrica textil John Holden del distrito de chorrillos. Por último, se efectuará las vigas y probetas para sus respectivos ensayos en diferentes edades de 7,14 y 28 días. Se puede apreciar cómo será el procedimiento de aplicación en la figura 12.

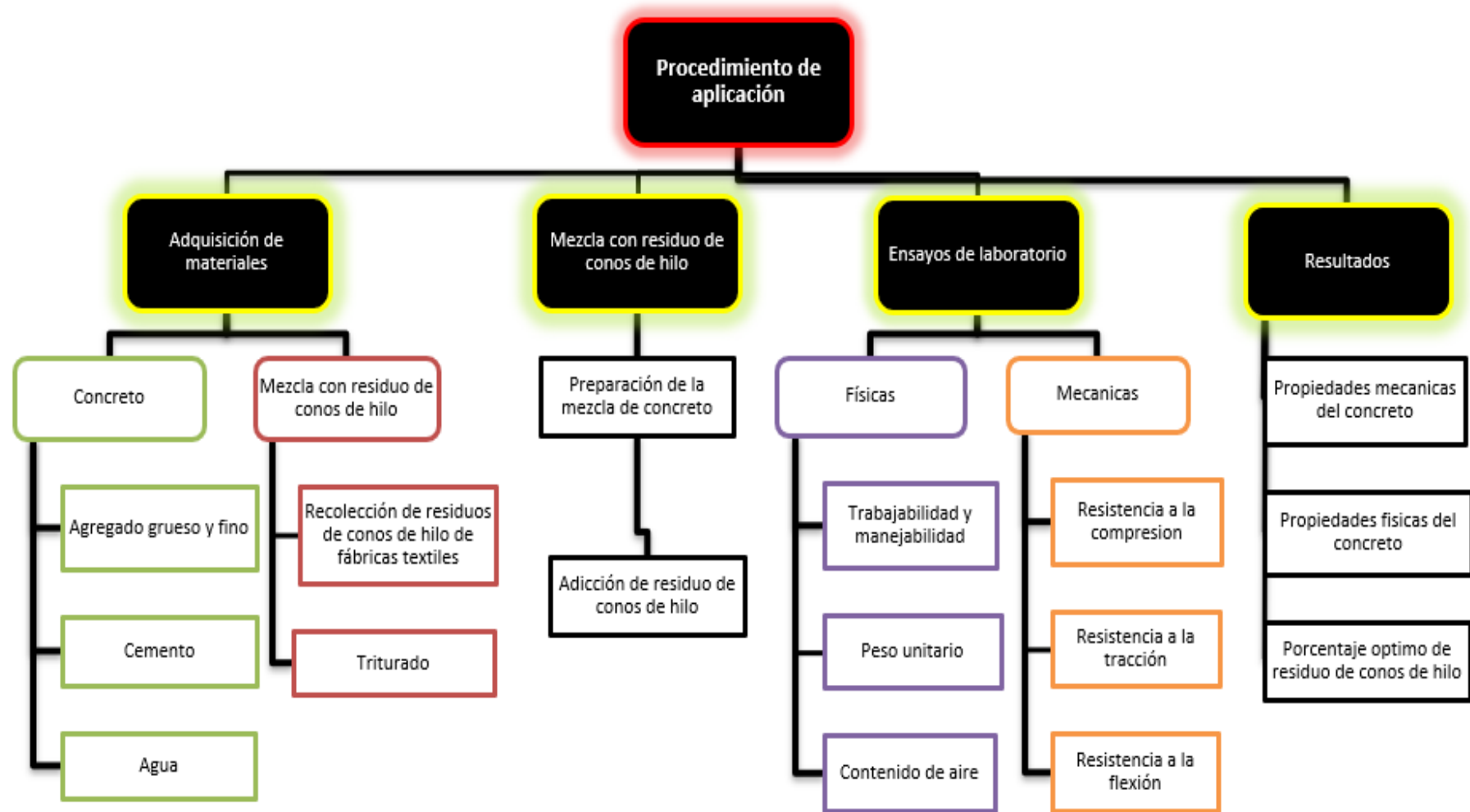


Figura 12. Procedimiento

## Selección del material

Se examinará de 3 canteras los agregados (Trapiche, Carapongo y Samuel) para decidir cuales tienen mejores características y propiedades para desarrollar el concreto que se requiere.



*Figura 13. Obtención de los agregados*

### A) Análisis y ensayos de los agregados

Es fundamental la calidad que tiene el material, puesto que este simboliza un aproximado del 75% del total de volumen de la mezcla.

Se realizará distintos ensayos acatando las NTP, para conseguir resultados del agregado fino y grueso, ejecutándose los siguientes ensayos, granulometría, ensayos de obtención de peso unitario suelto, así como

también, contenido de humedad, como también PUC, ensayos de peso específico de agregados, así como también la absorción.

## **B) Aparatos y equipos**

Balanza: Se emplearán en el transcurso de los trabajos que se harán en laboratorio de agregado grueso y finos tendrán que comprender una a proximidad de 0.1gr.

Tamices: Dependiendo de acuerdo con la NTP 400.012, mismo que tendrán que estar organizados sobre armaduras a fin de impedir pérdidas posibles de materiales en el transcurso del tamizado.

Horno: tendrá que contener de estar a una temperatura uniforme, de  $110^{\circ}\text{C}\pm 5^{\circ}\text{C}$ .

De igual forma se empleó taras de distintos tamaños y/o volúmenes, en el transcurso de los ensayos.

## **C) Del muestreo**

Cuidadosamente se considerará la adquisición de muestras que logren distinguir las propiedades, así como también situaciones que representa los materiales. Posteriormente del secado previo del material en el transcurso de esta etapa, se efectuó la unión totalmente de la muestra a fin de seguir con el cuarteo de agregados gruesos y finos, adquiriendo muestras disminuidas representativas hacia los respectivos ensayos.

Por último, las 2 fracción de los cuadrantes respectivamente se unieron, así como también se reiteró la ejecución hasta conseguir el volumen que se requiere con el objetivo de obtener granulometría.

## **Análisis de los agregados**

### **A) Granulometría agregado grueso**

La medida de partícula del AG se realizó conforme las normas ASTM C33 y NTP400.012., por lo que se empleó la utilización determinada por el grupo de mallas #2” hasta la malla #4. Por consiguiente, de realizarse tamizado se



consiguió resultados TMN (tamaño máx. nominal), así como también porcentajes que quedan retenidos en los diferentes tamices.

### **B) Granulometría agregado fino**

La medición del tamaño para lo que es del AF se realizó conforme con las normas ASTM C33 y NTP400.012, Se pudo observar el agregado atravesando por el tamiz estandarizado con los tamices 3/8 " hasta los tamices N° 200. Obteniendo posteriormente el módulo de finura, así como también los % para cada malla que quedan retenidos.

### **Contenido de humedad de los agregados**

“Hallar la humedad del AG Y AF se encuentra determinada por la suma de H<sub>2</sub>O que hay en el agregado, se representa porcentualmente, es fundamental saber para tener un control de H<sub>2</sub>O en la mezcla” (NTP 339.185,2013, p.05)

### **Peso unitario compactado y suelto (ensayo)**

“Así como también el peso suelto se adquiere de los AF y AG los procesos establecidos se respaldó de acuerdo a la NTP 400.017” (NTP 400.017,2011, p.08)

Principalmente donde se adquiere el peso unitario suelto lo cual se tiene dividiendo la masa del agregado empleado hasta lo alto del canto en un envase cilíndrico, posteriormente se hace la nivelación empleando la varilla sobre el borde del envase; por medio del vol. del envase.

Igualmente, peso unitario compactado se efectuó con el compactado de 3 capas al agregado, por cada capa veinticinco apisonadas empleando varilla de un Ø de 16mm, así como también un largo de 60 cm, para posteriormente concluir con nivelar con el sobrante de la capa ultima compactada.

### **A) Peso específico del agregado grueso (ensayo)**

Lo que es el cálculo, se prosiguió de acuerdo al MTC E-206 y NTP 400.021. a una temperatura determinado calcularemos el mismo material, el cual constituye la norma conforme con la relación de masa.

### **B) Peso específico del agregado fino - ensayo**

Procedimos a seguir NTP 400.022 para el cálculo, así como también las normas MTC E-205. De esta forma conseguir lo que es la densidad media de las partículas del AF, los espacios vacíos no se integra en medio de lo que viene hacer las partículas.

### **Obtención del residuo de bobinas de hilo triturado**

#### **1. Recopilación**

Los residuos de conos de hilo (RCH) fueron obtenidas de la fábrica John Holden del distrito de chorrillos, estos son residuos desechados generando contaminación para el medio ambiente.



**Figura 14:** Empresa John Holden



**Figura 15:** Residuo de conos de hilo (RCH)

## 2. Limpieza de partículas en los residuos de conos de hilo (RCH)

Se tiene los procedimientos para esto: El primer procedimiento consistió en retirar todos los hilos sobrantes de manera manual que contenían los residuos de conos de hilo (RCH); el segundo paso fue quitar todos los sticker que contenían los RCH de forma manual Ver figura 16.



*Figura 16: Limpieza de partículas de RCH*

## 3. Tratamiento del residuo de conos de hilo

Se procedió a realizar el lavado de los RCH para ello se usó detergente en polvo y una escobilla para eliminar de toda impurezas que quedo al retirar los sticker ,posterior a ello se hizo el enjuague de lo RCH con agua potable en una batea de 75 litros para eliminar todo el detergente que se le aplico al momento de su lavado ;el siguiente paso fue el proceso del presecado con una toalla , posteriormente a ello se realizó el proceso de extendido y volteado de los RCH en un plástico al aire libre bajo techo para su secado uniforme ; finalmente se hizo el traslado de los RCH hacia la empresa Limapongo donde se realizó el triturado de los RCH.



**Figura 17:** Lavado y enjuague del RCH



**Figura 18:** pre-secado y extendido de los RCH.



**Figura 19:** Residuo de conos de hilo triturado.

#### 4. Dosificación de los RCH

Se realizó conforme al análisis de resultados de todos nuestros antecedentes.

**Tabla 7.** Cuadro de dosificación RCH

DOSIFICACION
P + 0.00% RCH
P+0.13 % RCH
P + 0.26% RCH
P + 0.39% RCH
P + 0.52% RCH

*Fuente:* Elaboración propia

#### Cemento que se empleo

Se empleo el cemento Sol Pórtland Tipo I teniendo como características técnicas. ver figura 20.

Parámetro	Unidad	Cemento Sol	Requisitos NTP-334.009 / ASTM C-150
Contenido de aire	%	6.62	Máximo 12
Expansión autoclave	%	0.08	Máximo 0.80
Superficie específica	m <sup>2</sup> /kg	336	Mínimo 260
Densidad	g/ml	3.12	No específica
<b>Resistencia a la compresión</b>			
Resistencia a la compresión a 3 días	kg/cm <sup>2</sup>	310	Mínimo 122
Resistencia a la compresión a 7 días	kg/cm <sup>2</sup>	377	Mínimo 194
Resistencia a la compresión a 28 días	kg/cm <sup>2</sup>	438	Mínimo 285*
<b>Tiempo de fraguado</b>			
Fraguado Vicat inicial	min	127	Mínimo 45
Fraguado Vicat final	min	305	Máximo 375
<b>Composición química</b>			
MgO	%	2.93	Máximo 6.0
SO <sub>3</sub>	%	3.00	Máximo 3.5
Pérdida al fuego	%	1.92	Máximo 3.5
Residuo insoluble	%	0.7	Máximo 1.5
<b>Fases mineralógicas</b>			
C2S	%	11.9	No específica
C3S	%	54.2	No específica
C3A	%	10.1	No específica
C4AF	%	9.7	No específica

**Figura 20:** Cemento Sol Pórtland Tipo I características técnicas

#### Diseño de mezcla de concreto

“Se efectuará para el diseño de mezcla, previamente con la obtención de todos los datos del laboratorio, el diseño se hará la determinación de acuerdo con el Comité ACI 21” (American Concrete Institute,1987 p.48) Fabricar un concreto de  $f'c=210$ .kg. /cm<sup>2</sup>, hallando la apropiada medida en masa o vol.

de los elementos del concreto, el diseño una vez preparado, se calculará las dosificaciones de residuo de conos de hilo 0.13%, 0.26% ,0.39% lo mismo que 0.52% en relación al peso de cemento.

#### A. Medición de la resistencia

**TABLA 8.** Cuadro para calcular la resistencia del concreto

<b>RESISTENCIA PROMEDIO A LA COMPRESIÓN REQUERIDA CUANDO NO HAY DATOS DISPONIBLES PARA ESTABLECER UNA DESVIACIÓN ESTÁNDAR DE LA MUESTRA</b>	
Resistencia especificada a la compresión, MPa	Resistencia promedio requerida a la compresión, MPa
$f'c < 21$	$f'cr = f'c + 7,0$
$21 \leq f'c \leq 35$	$f'cr = f'c + 8,5$
$f'c > 35$	$f'cr = 1,1 f'c + 5,0$

*Fuente:* comité ACI 211.1

De acuerdo a la tabla 13 para un  $f'c=210\text{kg/cm}^2$  se debe sumar 85  $\text{kg/cm}^2$ , por lo tanto, se realizó para un  $f'cr=295\text{kg/cm}^2$ .

#### B. Contenido de aire:

**TABLA 9.** Cuadro para calcular la resistencia del concreto

<b>CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO</b>	
Tamaño Máximo Nominal	Aire atrapado
3/8"	3,0%
1/2"	2,5%
3/4"	2,0%
1"	1,5%
1 1/2"	1,0%
2"	0,5%
3"	0,3%
6"	0,2%

*Fuente:* comité ACI 211.1

TMN 3/4" = 2%

### C. Contenido de agua

**TABLA 10.** Tabla para establecer vol. de agua.

REQUISITOS APROXIMADOS DE AGUA DE MEZCLADO Y CONTENIDO DE AIRE PARA DIFERENTES ASENTAMIENTOS Y TAMAÑOS MÁXIMOS NOMINALES DE AGREGADO GRUESO								
AGUA, en kg/m <sup>3</sup> de concreto, para los tamaños máximos nominales de agregado grueso y asentamiento indicados.								
ASENTAMIENTO (Centímetros)	9,5 mm 3/8 "	12,7 mm 1/2 "	19,0 mm 3/4 "	25,4 mm 1 "	38,0 mm 1 1/2"	50,8 mm 2 "	76,0 mm 3 "	152,0 mm 6 "
CONCRETO SIN AIRE INCORPORADO								
2,5 a 5,0	207	199	190	179	166	154	130	113
7,5 a 10,0	228	216	205	193	181	169	145	124
15,0 a 17,5	243	228	216	202	190	178	160	---
CONCRETO CON AIRE INCORPORADO								
2,5 a 5,0	181	175	168	160	150	142	122	107
7,5 a 10,0	202	193	184	175	165	157	133	119
15,0 a 17,5	216	205	197	184	174	166	154	---

Fuente: Comité del ACI

Fuente: comité ACI 211.1

De la tabla 10 teniendo como dato del TMN ¾" se determina de contenido de agua 205 L.

### D. Relación agua cemento

**TABLA 11.** Cuadro para establecer relación A /C

RELACION AGUA/CEMENTO POR RESISTENCIA		
f' cr (kg/cm <sup>2</sup> )	Relación agua cemento en peso	
	Concretos sin aire incorporado	Concretos con aire incorporado
150	0,80	0,71
200	0,70	0,61
250	0,62	0,53
300	0,55	0,46
350	0,48	0,40
400	0,43	
450	0,38	

Fuente: comité ACI 211.1

250	0.62
295	x
300	0.55

Efectuando el cálculo por medio de una interpolación se tiene como relación A/C X=0.56

**E. Contenido de cemento**

$$C = \frac{\text{Agua}}{\frac{A}{C}} = \frac{205}{0.55} = 372.72$$

$$\text{Factor de cemento} = \frac{\text{contenido de cemento}}{\text{peso de una bolsa de cemento}} = \frac{372.72}{42.5} = 8.77 \text{ bolsas}$$

Cemento Sol Pórtland Tipo I peso = 42.5 kg

**F. Peso del AG**

T.M.N: ¾" ----- > 19.0 mm

MF del AG ----- > 2.52

**TABLA 12.** Cuadro para establecer el peso del AG

VOLUMEN DE AGREGADO GRUESO POR UNIDAD DE VOLUMEN DE CONCRETO				
Tamaño Máximo Nominal del Agregado Grueso (mm)	Volumen de agregado grueso, seco y compactado por unidad de volumen de concreto (b/bo), para diferentes módulos de fineza del agregado			
	2,40	2,60	2,80	3,00
9,5	0,50	0,48	0,46	0,44
12,7	0,59	0,57	0,55	0,53
19,0	0,66	0,64	0,62	0,60
25,4	0,71	0,69	0,67	0,65
38,0	0,76	0,74	0,72	0,70
50,8	0,78	0,76	0,74	0,72
76,0	0,81	0,79	0,77	0,75
152,0	0,87	0,85	0,83	0,81

*Fuente:* comité ACI 211.1

Tenemos del cuadro un TMN ¾" y MF de 3 se consigue un Vol. AG 0.60m<sup>3</sup>, por lo tanto, para poseer lo que es la masa del AG se tendrá que multiplicar por le P. Unt. compactado.

$$0.60 \text{ m}^3 \times 1572 \text{ kg/m}^3 = 943.2 \text{ kg} \text{ ----- } > \text{ Peso del AG}$$

**G. Volumen absoluto**

*Cemento sol Portland Tipo I peso especifico = 2800 kg/cm*

$$\frac{\text{Peso del cemento}}{\text{pesos especifico del cemento Sol Portland tipo I}} = \frac{372.72}{2800} = 0.13 \text{ m}^3 \text{ -- } > \text{ Vol. Cemento}$$



$$\frac{210}{1000} = 0.21 \text{ m}^3 \text{ --- --> Volumen Agua}$$

$$\frac{2}{100} = 0.02 \text{ m}^3 \text{ --- --> Volumen Aire}$$

$$\frac{943.2 \text{ kg}}{2710 \text{ kg/m}^3} = 0.3480 \text{ m}^3 \text{ --- --> Volumen .AG}$$

Suma total = 0.708 m <sup>3</sup>
-----------------------------------

**G. Vol. del AF**

Agregado fino ----- > 1- 0.708 = 0.292 m<sup>3</sup>

**H. Peso del AF**

$$W_{Af} = 2680 \times 0.292 = 782.56 \text{ kg}$$

**I. Diseño de peso seco**

372.72 kg ----- > cemento

210 Lt ----- > Agua

943.2 kg ----- > Agregado grueso

782.56 kg ----- > Agregado fino

Volumen para 1m<sup>3</sup>

0.13( m<sup>3</sup>) ----- >Cemento

0.21 ( m<sup>3</sup>) ----- > H<sub>2</sub>O

0.02 (m<sup>3</sup>) ----- > Aire

0.35 (m<sup>3</sup>) ----- > A.G

0.29 (m<sup>3</sup>) ----- > A.F

**J. Corrección por humedad de los agregados**

Agregado fino: Se sabe que el contenido de humedad AF=3.3%; Hacemos el cálculo de 3.3% de valor de diseño del AF:

$$= 3.3\% \times 782.56 \text{ kg} = 25.82 \text{ kg}$$

Por consecuencia, AF=782.56+ 25.82----- >808.38kg

Agregado grueso: se sabe que el contenido de humedad AG= 0.2%; Hacemos el cálculo de 0.2% de valor de diseño del AG:

----->  $0.2\% \times 943.2 \text{ kg} = 1.89 \text{ kg}$

Por consecuencia, AG = 943.2 + 1.89 = 945.09 kg

**K. Humedad superficial**

$$H_s = w\% - \text{Absorción}\%$$

Hs. Agregado fino ----- >  $3.3\% - 1.5\% = 1.8\%$

Hs. Agregado grueso ----->  $0.2\% - 0.8\% = 0.60\%$

**L. Aporte de agua a la mezcla**

$$\text{Agua} = (w\% - \text{Absorción}) \times \frac{w \text{ seco del agregado}}{100}$$

14.08 Lt ----- > Contribución del agua del AF

5.65 Lt ----- > Contribución del agua del AG

Contribución total de agua = 19.73 Lt

**M. Agua efectiva**

Volumen de agua – Vol. agua aportada por la mezcla

$210 - 19.73 = 190.27 \text{ Lt}$

**N. Proporción del diseño en peso y volumen**

Cemento (kg)	AF (kg)	AG (kg)	Agua (Lt)
372.72	808.38	945.09	190.27

$372.72/372.72$	$808.38/372.72$	$945.09/372.72$	$190.27/8.77$
1.00	2.16	2.53	21.69

**3.6. Método de análisis de datos**

“Los formatos empleados deben incluir para especificar resultados de muestras que serán llevadas a laboratorio y en campo, el instrumento empleado con fin de recolección de información contendrá confiabilidad y validez, debido que es un hecho real la observación”. (Borja ,2013, p.35)

Incluiremos acá procesamientos de datos extraídos a través de ensayos de laboratorio, después de que se procesaron nuestros datos, conseguiremos resultados que tendremos que discutir, así como también interpretar, análisis del resultado depende en expresar lo hallado, vinculado con las dificultades de nuestra investigación, estos objetivos señalados, con consecuencia de ratificar o rechazar teorías planteadas.

Emplearemos un método descriptivo, así como también deductivo, en vista de que una investigación cuantitativa, así como también se cogerá datos cuantitativos sobre las variables, teniendo como objetivos trazados

### **3.7. Aspectos éticos**

El documento presente escrito se lleva a cabo con principios de autenticidad y veracidad; en los distintos capítulos el desarrollo del contenido se respetó lo que son las citas conforme a las teorías que se ubican redactadas, así como también conceptos que se encuentran precisamente especificadas en las referencias bibliográficas como lo decreta la universidad cesar vallejo efectuando la norma ISO – 690, así mismo el trabajo que se ejecutara en campo será clasificado únicamente para la aplicación en el presente estudio de investigación.

## IV. RESULTADOS

### 1. UBICACIÓN DEL PROYECTO

**DENOMINACIÓN DEL PROYECTO:** “Incorporación de residuos de conos de hilo en las propiedades físico mecánicas del concreto  $f'c=210$  kg/cm<sup>2</sup>, Lima -2023”

#### Ubicación política :

Departamento : Lima

Provincia : Lima

Distrito : Chorrillos



*Figura 21: Mapa de ubicación de la provincia de Lima*

**Limites:**

Norte : Huaral.

Sur : Cañete .

Este : Canta y Huarochirí

Oeste : callao y el oceano Pacífico

**Ubicación geográfica :**

Lima posee las siguientes coordenadas geográficas: Latitud sur 12° 2' 43"y 77° 18' 52" Oeste Esta provincia cuenta con una superficie de 2 672,30 km<sup>2</sup>, tiene 154 m.s.n.m. de altitud.

**Clima :**

El clima del distrito de chorrillos es de humedad muy intensa asi como tambien suaves lloviznas en junio como setiembre ,y un verano calido en diciembre como lo es en marzo.

**2. RESULTADOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO**

Se empleo las denominaciones siguientes para distinguir probetas asi como tambien vigas .

**Tabla 13.** *Identificación de las dosificaciones utilizadas*

DESCRIPCION	IDENTIFICACIÓN
C° Patrón	P + 0.00% RCH
C° Patrón más 0.13% de Residuo de conos de hilo.	P + 0.013% RCH
C° Patrón más 0.26% de Residuo de conos de hilo.	P + 0.26% RCH
C° Patrón más 0.39% de Residuo de conos de hilo.	P + 0.39% RCH
C° Patrón más 0.52% de Residuo de conos de hilo.	P + 0.52% RCH

**Fuente:** *Elaboración propia*

## 2.1. Ensayos en agregados

Las características mejor tanto de finos y grueso referente a nuestro diseño de mezcla, llevamos a cabo la granulometría de 3 diferentes canteras a fin de conseguir la mejor gradación en el agregado. Fueron estas las canteras Trapiche, Carapongo y Samuel, el agregado de la cantera Trapiche cumplió la mejor gradación, conteniendo los resultados siguientes. Se efectuó la granulometría, contenido de humedad, absorción,  $w$  específico, PUC y suelto.

### Analisis granulometrico



**Figura 22.** Tamices para análisis granulométrico

### Granulometría del AF

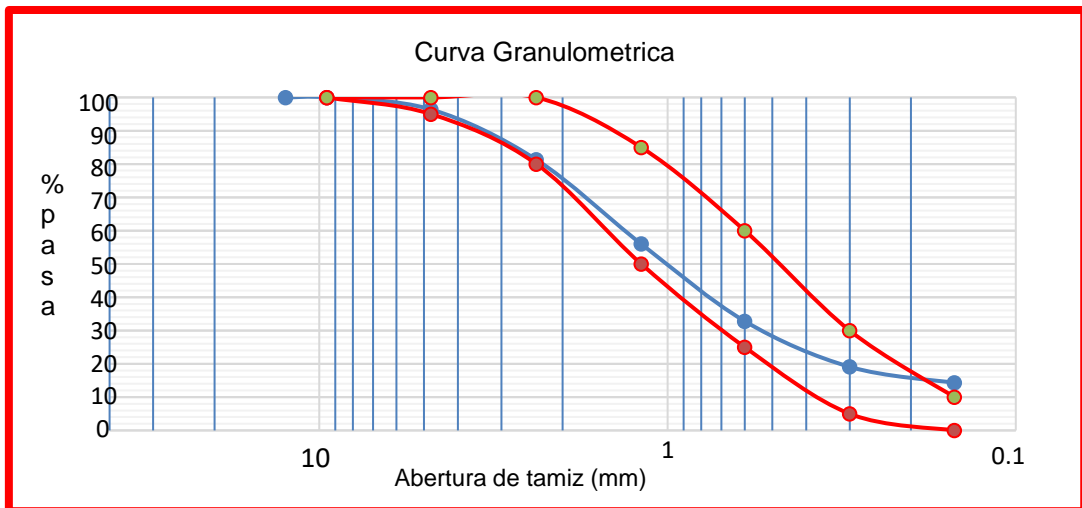
Empleamos el juego de las mallas 3/8" descendientemente hasta la malla N°100. Posterior a ella se pesó el contenido de cada tamiz, para luego adquirir los datos para de esta manera poder efectuar la tabla 14.

**Tabla 14.** Granulometría del AF

AGREGADO FINO ASTM C33/C33M - 18 - ARENA GRUESA							
ABERTURA DE TAMICES Marco de 8" de diámetro		Peso RETENIDO g	% Parcial Retenido	% Acumulado Retenido	% Acumulado que Pasa	ESPECIFICACIÓN	
Nombre	mm					Mínimo	Máximo
1/2 "	12.50	0.00	0.00	0.00	100.00		
3/8 "	9.50	0.00	0.00	0.00	100.00	100	100
No. 4	4.78	22.9	3.6	3.6	96.4	95	100
No. 8	2.38	94.8	15.1	18.7	81.3	80	100
No. 16	1.19	159.3	25.3	44.0	56.0	50	85
No. 30	0.60	145.8	23.2	67.2	32.8	25	60
No. 50	0.30	86.3	13.7	80.9	19.1	05	30
No. 100	0.15	30.0	4.8	85.7	14.3	0	10
FONDO		90.1	14.3	100.0	0.00	0	0
						MF	3.00
						TMN	Nº4

**Fuente:** Elaboración propia

Teniendo de esta manera el siguiente esquema de la curva granulométrica a fin de establecer si cumple el AF con el rango conforme lo indica la norma ASTM C33.



**Figura 23.** Curva granulométrica del AF

**Interpretación:** Como observamos en la figura N° 23 la curva granulométrica de los finos se ubica entre los límites permisibles de acuerdo con la ASTM C 33 y teniendo un MF =3.00.

### Granulometría del agregado grueso

Se empleó para este ensayo las mallas 2", 1½", 1", ¾", ½", ⅜", N°4, N°8, N°16, N°30, N°50 y N°100, consiguiendo los siguientes datos que se aprecia en la siguiente tabla N°15.

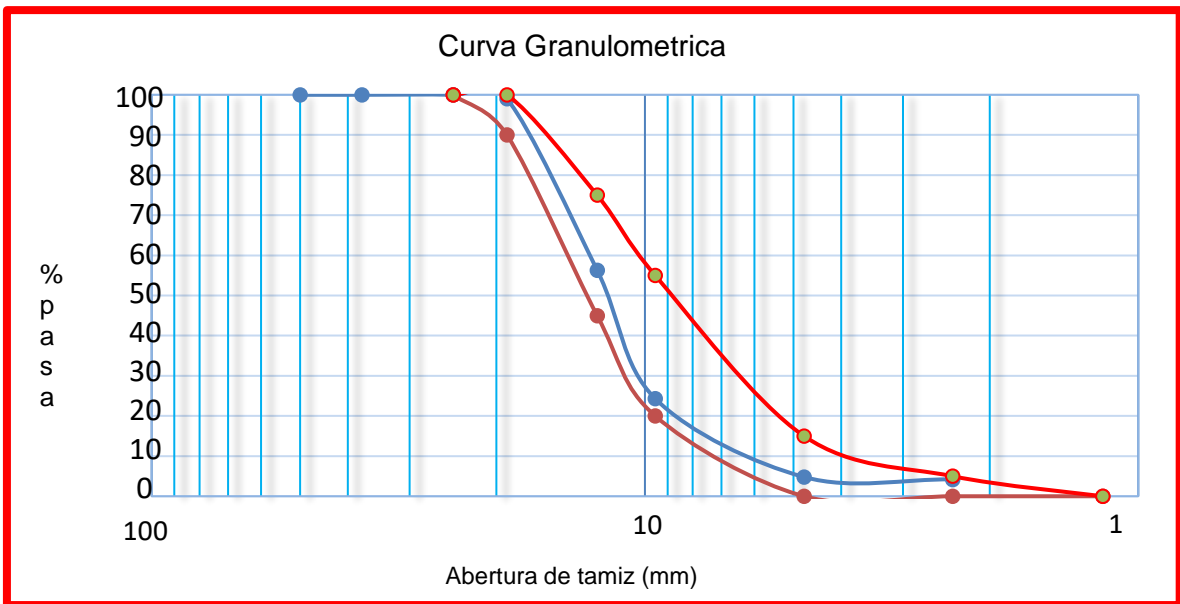
**Tabla 15.** Granulometría del AG

AGREGADO GRUESO ASTM C33/C33M - 18 - HUSO # 67							
ABERTURA DE TAMICES Marco de 8" de diámetro		Peso RETENIDO g	% Parcial Retenido	% Acumulado Retenido	% Acumulado que Pasa	ESPECIFICACIÓN	
Nombre	mm					Mínimo	Máximo
2 in	50.00	0.00	0.0	0.0	100.0		
1 1/2 in	37.50	0.00	0.0	0.0	100.0		
1 in	24.00	0.00	0.0	0.0	100.0	100	100
¾ in	19.05	20.1	1.0	1.0	99.0	90	100
½ in	12.50	822.2	42.7	43.7	56.3		
⅜ in	9.53	615.3	32.0	75.7	24.3	20	55
No. 4	4.76	376.1	19.5	95.2	4.8	0	10
No. 8	2.38	11.4	0.6	95.8	4.2	0	5
No. 16	1.18	2.4	0.1	95.9	4.1		
FONDO		78.1	4.1	100.0	0.00		
						MF	6.64
						TMN	¾ in

**Fuente:** Elaboración propia

En el gráfico se aprecia si el AG cumple o no, la curva granulométrica si está dentro del rango de acuerdo con la normativa HUSO #67.





**Figura 24.** Curva granulométrica del AG

**Interpretación:** Observamos en el gráfico N° 24 la curva del AG se ubica entre los límites permisibles conforme el Huso # 67, consiguiendo MF = 6.64 así como también TMN=3/4 in.

### Contenido de humedad evaporable de los agregados



**Figura 25.** Horno de temperatura

### Contenido de humedad del AF

Una fracción se cogio del siguiente árido tamizado asi como tambien separado para su respectivo pesado en estado normal para luego colocarlo en el horno por 24horas.

**Tabla 16.** Contenido de humedad del AF

ITEM	DESCRIP.	UND	DATOS	CANTERA
A	Peso recipiente (PR)	G	26.1	TRAPICHE
B	PR + muestra húmeda	G	676.1	
C	PR + muestra seca	G	655.3	
D	<b>CONTENIDO DE HUMEDAD</b>	<b>%</b>	<b>3.3</b>	

**Fuente:** Elaboración propia

**Interpretación:** Nos dio un resultado de 3.3 % el w% del AF.

### Contenido de humedad del agregado grueso

Se realizó el mismo procedimiento con el AF. Se posee la obtencion de la tabla 17 con los resultados siguientes.

**Tabla 17:** Contenido de humedad del AG

ITEM	DESCRIP.	UND.	DATOS	CANTERA
A	Peso recipiente (PR)	G	26.1	TRAPICHE
B	PR + muestra húmeda	G	1955.55	
C	PR + muestra seca	G	1951.7	
D	<b>CONTENIDO DE HUMEDAD</b>	<b>%</b>	<b>0.2</b>	

**Fuente:** Elaboración propia

**Interpretación:** Nos dio un resultado de 0.2% el W% de AG.

### Peso unitario suelto y compactado de los agregados



*Figura 26. Ensayo de peso unitario del AG y AF*

### **Peso unitario del AF suelto y compactado**

Se procedió con la anotación del peso del molde así como también a llenar en caída por gravedad los aridos, posterior a ello se llevó a cabo a pesar y efectuar los cálculos siguientes que se aprecia en el cuadro 18.

**Tabla 18.** *Peso unitario suelto del AF*

DESCRIP.	UND	M-1	M-2	M-3
Peso de molde (PM)	g	2363	2363	2363
Vol. de molde	cm <sup>3</sup>	2760	2760	2760
PM + muestra suelta (MS)	g	6313	6345	6302
Peso de muestra suelta	g	3950	3982	3939
<b>PESO UNITARIO SUELTO</b>	<b>Kg/cm<sup>3</sup></b>	<b>1434</b>		

**Fuente:** *Elaboración propia*

Interpretación: Se tiene el peso unitario del AF suelto nos dio como resultado 1434 kg/cm<sup>3</sup>.

Se procedio con el registro de los datos del molde asi como tambien se efectuó el llenado, compactándolo esta vez de manera mecanica , se consiguio los datos como se puede apreciar en el cuadro N°19.

**Tabla 19.** *Peso unitario compactado del AF*

DESCRIP.	UND	M-1	M-2	M-3
Peso de molde (PM)	g	2363	2363	2363
Vol. de M	cm <sup>3</sup>	2760	2760	2760
P.M + muestra consolidada	g	7009	7015	7032
P. de muestra suelta	g	4646	4652	4669
<b>PESO UNITARIO COMPACTADO</b>	<b>Kg/cm<sup>3</sup></b>	<b>1687</b>		

**Fuente:** *Elaboración propia*

**Interpretación:** se tiene como peso unitario del AF compactado dando como resultado 1687kg/cm<sup>3</sup>.

### Peso unitario del AG suelto y compactado

El procedimiento fue de la misma manera para el agregado fino, teniendo como resultado los datos de la tabla 20.

**Tabla 20.** *Peso unitario del AG suelto*

DESCRIP.	UND	M-1	M-2	M-3
Peso de molde (PM)	g	5096	5096	5096
Vol. de M.	cm <sup>3</sup>	0.00953	0.009530	0.009530
P.M + muestra suelta	g	18582	18572	18582
P.de muestra suelta	g	1415125	1414076	1415125
<b>PESO UNITARIO SUELTO</b>	<b>Kg/cm<sup>3</sup></b>	<b>1415</b>		

**Fuente:** *Elaboración propia*

**Interpretación:** Se tiene como peso unitario del AG suelto dando como resultado 1415 kg/cm<sup>3</sup>

El proceso se desarrollo de la misma manera que para el agregado fino, teniendo como resultado los datos de la tabla 21.

**Tabla 21.** *Peso unitario compactado del agregado grueso*

DESCRIP.	UND	M-1	M-2	M-3
Peso de molde (PM)	g	5096	5096	5096
Vol. de M.	cm <sup>3</sup>	0.00953	0.00953	0.00953
Peso de molde + muestra consolidada	g	20022	20102	20103
Peso de muestra suelta	g	14926	15006	15007
<b>PESO UNITARIO COMPACTADO</b>	<b>Kg/cm<sup>3</sup></b>	<b>1572</b>		

**Fuente.** *Elaboración propia*

**Interpretación:** Se tiene como peso unitario del AG compactado dando como resultado 1572kg/cm<sup>3</sup>

### Densidad relativa de los agregados

#### Peso específico y absorción del AF

Se consiguieron los datos cumpliendo la norma ASTM C-128. Teniendo como resultado los datos de la tabla 22



**Figura 27.** Ensayo de gravedad especifica del AF

**Tabla 22.** Peso específico y absorción del AF

	DESCRIP.		M-1	M-2	PROMEDIO
A	Peso de la arena S.S.S+ peso balón + Peso de agua	g		982.5	982.3
B	Peso de la arena S.S.S + Peso Balon	g	671.75	670.8	671.3
C	Peso del Agua (W = 1- 2)	g	310.36	311.7	311.0
D	Peso de la Arena Seca al Horno + Peso del balón	g/cc	663.9	663.4	663.35
E	Peso del Balon N° 2	g/cc	171.5	170.8	171.15
F	Peso de la Arena Seca al Horno (A= 4 -5)	g/cc	492.4	492.6	492.50
G	Volumen de Balon (V= 500)	cc	497.4	497.9	497.7
	Pe Bulk (Base seca) o Peso específico de masa =D/(B+A-C)	g/cc	2.63	2.65	2.64
	Pe Bulk (Base Saturada) o Peso específico SSS =A/(B+A-C)	g/cc	2.67	2.69	2.68
	Pe Aparente (Base seca) o Peso especificoaparente = D/(B+D-C)	g/cc	2.75	2.76	2.75
	<b>% Absorción = 100*((A-D) /D)</b>	<b>%</b>	<b>1.5</b>	<b>1.5</b>	<b>1.5</b>

**Fuente:** Elaboración propia

**Interpretación:** Se tiene el peso específico del AF dando como resultado 2680 kg/cm<sup>3</sup>, así como también 1.5% de absorción.

### **Peso específico y absorción del AG**

El ensayo se llevo acabo cumpliendo el procedimiento mediante la norma ASTM C-127.



**Figura 28.** Gravedad específica del AG

**Tabla 23.** Peso específico y absorción del AG

DESCRIP.		M- N°1	M- N°2	PROMEDIO
Peso de la muestra sumergida canastilla	G	418.0	489.5	453.8
Peso de la muestra sat. Sup. seca	G	660.2	769.6	714.9
Peso de la muestra seco	G	654.9	763.2	709.1
PESO ESPECIFICO DE MASA S.S.S	g/cc	2.73	2.75	2.74
PESO ESPECIFICO DE MASA	g/cc	2.70	2.72	2.71
PESO ESPECIFICO APARENTE	g/cc	2.76	2.79	2.78
PORCENTAJE DE ABSORCIÓN (%)	%	0.8	0.8	0.8

**Fuente:** Elaboración propia

**Interpretación:** Tenemos del AG su peso específico dando como resultado 2740 kg/cm<sup>3</sup>, así como también 0.8% de absorción.

## 2.2. Diseño de mezcla de concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ (ACI 211.1)

Para diseñar la mezcla se siguió el proceso de acuerdo con el ACI211.1 a fin de conseguir una resistencia de concreto  $210\text{kg/cm}^2$ . Mediante los resultados conseguidos de los datos de los áridos, se tiene un resumen en la tabla 24 de estas propiedades.

**Tabla 24.** Datos de los agregados

ITEM	AF	AG
MF	3	6.64
TMN	N°4 (4.78mm)	3/4 in
Peso unitario suelto (PUS)	1434 kg/m <sup>3</sup>	1415 kg/cm <sup>3</sup>
PU compactado	1687kg/m <sup>3</sup>	1572kg/cm <sup>3</sup>
P. específico	1.5%	0.8%
Contenido de humedad	3.3%	0.2%
Absorción	1.5%	0.80%
Peso específico del cemento	2800 kg/m <sup>3</sup>	

**Fuente.** Elaboración propia

**Objetivo específico N°1:** Determinar cómo influye la incorporación de residuos de conos de hilo en las propiedades físicas del concreto  $f'c=210\text{ kg/cm}^2$ , Lima-2023.

## 2.3. PROPIEDADES FÍSICAS.

### Medición del asentamiento, consistencia y trabajabilidad (ASTMC143)

El proceso se dio con el relleno del molde con la ayuda de un cucharón en 03 capas, así como también haciendo la compactación con 25 varilladas para cada capa, al término de ello se continuó con el proceso de enraizar y por último se procedió con el retiro del molde para cuantificar la distancia de altura que hay de asentamiento.





**Figura 29.** Asentamiento y consistencia del C°

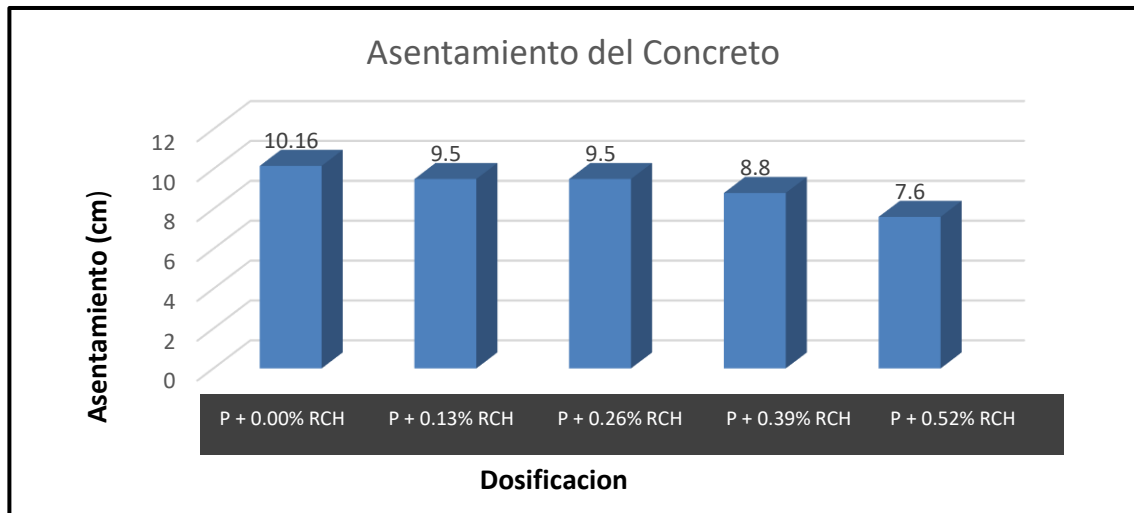
Se efectuó la tabla 25 con los resultados obtenidos:

**Tabla 25.** Asentamiento resumen de las mezclas de C°

RESUMEN DEL ASENTAMIENTO				
DOSIFICACION	ASENTAMIENTO		CONSISTENCIA	TRABAJABILIDAD
	in	Cm		
P + 0.00% RCH	4	10.16	Plástica	Trabajable
P + 0.13% RCH	$3\frac{3}{4}$	9.5	Plástica	Trabajable
P + 0.26% RCH	$3\frac{3}{4}$	9.5	Plástica	Trabajable
P + 0.39% RCH	$3\frac{1}{2}$	8.8	Plástica	Trabajable
P + 0.52% RCB	3	7.6	Plástica	Trabajable

**Fuente:** Elaboración propia

Vemos en la figura N°30 un cuadro para distinguir las diferencias de asentamiento, de las distintas dosificaciones de residuos de conos de hilo.



**Figura 30.** Asentamiento de las mezclas de C°

**Interpretación:** Los datos obtenidos de asentamiento al incorporar RCH en diferente dosificaciones de 0.00% 0.13% , 0.26% , 0.39% , y 0.52% , se tuvo 10.16 cm ,9.5cm, 9.5cm, 8.8cm y 7.6 cm respectivamente , podemos hacer la deducción que el slump disminuye con relacion al concreto sin adiccion . Concluyendo de esta manera que a medida que aumentamos la dosificacion el concreto es menos trabajable.

### Medición del peso unitario del concreto (ASTM C138)

Para ellos se empleo el molde conocido como Olla de Washington, se empezó con el proceso de rellenar el molde o olla con 3 capas de concreto para las distintas dosificaciones.



**Figura 31.** Olla de Washington

En la tabla 26 se puede observar el rendimiento del concreto que se obtuvieron por medio de las distintas dosificaciones que se emplearon.

**Tabla 26.** *Peso unitario y rendimiento del concreto patrón y dosificaciones*

DESCRIP.	UND	PATRON	0.13%	0.26%	0.39%	0.52%
Peso del molde	kg	3.537	3.537	3.537	3.537	3.537
Volumen del molde	m3	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007
Peso del molde + Concreto compactado	kg	19.625	19.53	19.50	19.38	19.38
Peso del concreto	kg	16.088	15.99	15.96	15.88	15.84
<b>Peso unitario del concreto PUC</b>	<b>kg/m3</b>	<b>2298.5</b>	<b>2284.3</b>	<b>2280</b>	<b>2268</b>	<b>2263</b>
Peso unitario teórico PUT	kg/m3	2344	2344	2344	2344	2344
<b>Rendimiento del concreto</b>		<b>0.98</b>	<b>0.97</b>	<b>0.97</b>	<b>0.97</b>	<b>0.97</b>
		<b>Cumple</b>	<b>Cumple</b>	<b>Cumple</b>	<b>Cumple</b>	<b>Cumple</b>

**Fuente:** *Elaboración propia*

**Interpretación:** Podemos ver los resultados siguiente que se consiguieron del ensayo de PUC del N°18 de la tabla hasta la tabla N°22 como tanto para las distintas dosificaciones que se emplearon, se puede ver en el cuadro para el concreto patrón como es también para las muestras de 0.13% , 0.26%, 0.39% , y 0.52% de RCH.

### **Medición del contenido de aire del concreto (ASTM C231)**

Con la obtención PUC, se procedió con el mismo molde ya relleno de mezcla para posteriormente cerrar la olla, después de ello se ingresó agua por unas de las llaves de purga hasta que el agua emergiera, por último se realizó la anotación de los datos obtenidos.



**Figura 32.** Ensayo de contenido de aire

En la tabla N°27 se tiene los resultados de las diferentes dosificaciones obtenidas.

**Tabla 27.** Contenido de aire de las mezclas de C°

RESUMEN			
DOSIFICACION	CONT. DE AIRE DE DISEÑO(%)	CONT.O DE AIRE OLLA WASHINTONG (%)	
P + 0.00% RCH	2.0	2.2	<b>Cumple</b>
P + 0.13% RCH	2.0	2.3	<b>Cumple</b>
P + 0.26% RCH	2.0	2.3	<b>Cumple</b>
P + 0.39% RCH	2.0	2.5	<b>Cumple</b>
P + 0.52% RCH	2.0	2.8	<b>No Cumple</b>

**Fuente:** Elaboración propia

**Interpretación:** Se obtuvo los datos para el patrón y las dosificaciones de 0.13% , 0.26%, 0.39% , y 0.52% fueron 2.2%, 2.3%,2.3%,2.5% y 2.8% cumpliendo de esta manera los diseños contemplados con el contenido de aire excepto la última dosificación que no llega a cumplir con el diseño ,ver tabla 27.

**Objetivo específico N°2:** Determinar cómo influye la incorporación de residuos de conos de hilo en las propiedades mecánicas del concreto  $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ , Lima-2023

## 2.4 . PROPIEDADES MECANICAS

### Resistencia en compresión

Posteriormente las probetas con las diferentes dosificaciones se llevaron al equipo en donde se sometió estos a los 7,14 y 28 días a esfuerzos correspondientemente como se puede observar ,ver figura 33.



*Figura 33: Probetas rotas en resistencia en compresión.*

#### A. Resistencia en compresión a los 7 días.

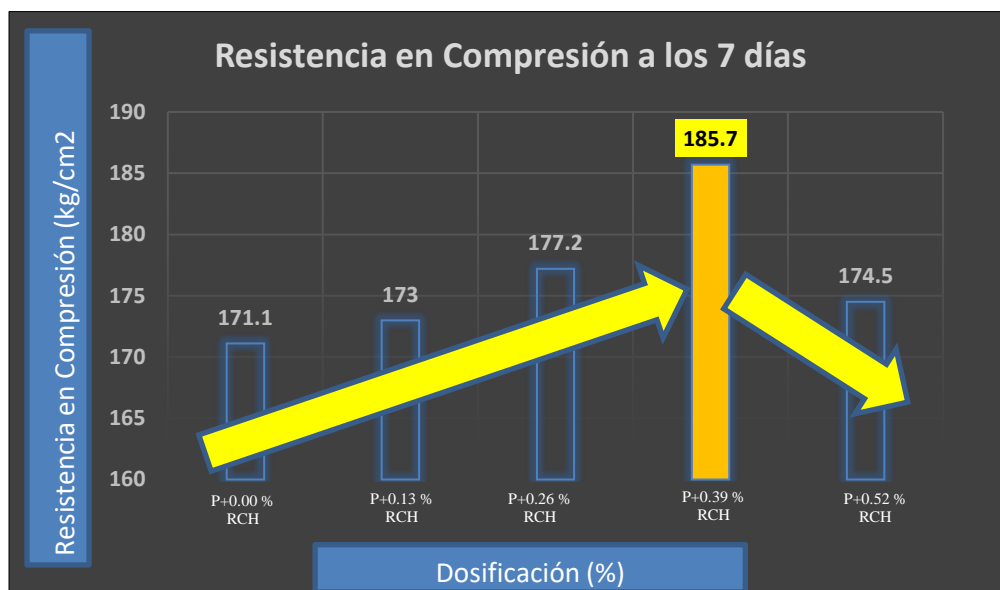
Se tiene en la tabla N°28 la recopilación de datos que se obtuvo de resistencia en compresión de todas las dosificaciones diferentes empleadas a la edad de 7 días.

**Tabla 28.** Resistencia en compresión a los 7 días de edad.

IDENTIFICACIÓN	DIA	F. MAX. Kgf	A CM2	ESFUERZO KG/CM2	F'C DISEÑO KG/CM2	%F'C	TIPO DE ROTURA	PROMEDIO kg/cm2
P + 0.00% RCH	7	14153.4	80.0	177.0	210.0	84.3	IV	171.1
P + 0.00% RCH	7	13918.9	80.3	173.4	210.0	82.6	V	
P + 0.00% RCH	7	13205.1	81.1	162.9	210.0	77.6	III	
P + 0.13% RCH	7	14051.5	79.8	176.1	210.0	83.8	II	173.0
P + 0.13% RCH	7	13643.6	80.6	169.3	210.0	80.6	III	
P + 0.13% RCH	7	13857.7	79.8	173.7	210.0	82.7	V	
P + 0.26% RCH	7	14051.5	80.6	175.8	210.0	83.7	IV	177.2
P + 0.26% RCH	7	13843.6	79.8	178.5	210.0	85.0	V	
P + 0.26% RCH	7	13857.7	79.8	177.2	210.0	84.4	III	
P + 0.39% RCH	7	15112.0	80.0	189.0	210.0	90.0	V	185.7
P + 0.39% RCH	7	14999.8	80.3	186.8	210.0	89.0	V	
P+0.39% RCH	7	14693.9	81.1	181.2	210.0	86.3	V	
P + 0.52% RCH	7	13990.3	79.8	175.3	210.0	83.5	III	174.5
P + 0.52% RCH	7	13847.5	80.6	171.8	210.0	81.8	IV	
P + 0.52% RCH	7	14071.9	79.8	176.3	210.0	84.0	III	

**Fuente:** Elaboración propia

observamos en la figura 34 para explicar de tal forma la resistencia a los 7 días de edad que alcanzo con las distintas dosificaciones de RCH que se empleo.



**Figura 34.** Resistencia en compresión a los 7 días

**Interpretación:** Tenemos los resultado del concreto patrón como tambien las dosificaciones con incorporacion de RCH fueron de 0.00%(171 kg/cm<sup>2</sup>) 0.13% (173 kg/cm<sup>2</sup>), 0.26%(, 177.2 kg/cm<sup>2</sup>), 0.39%(185.7 kg/cm<sup>2</sup>) y 0.52%( 174.5 kg/cm<sup>2</sup>). Conteniendo una mejora en la resistencia a la edad de los 7 días la dosificacion P + 0.39% RCH superando en 8.53% al concreto patrón ,ver la figura 34.

**B. Resistencia en compresión a los 14 días.**

Se tiene en la tabla N°29 la recopilación de datos que se obtuvo de resistencia en compresión de todas las dosificaciones diferentes empleadas a la edad de 14 días.

**Tabla 29.** Resistencia en compresión de las dosificaciones a los 14 días

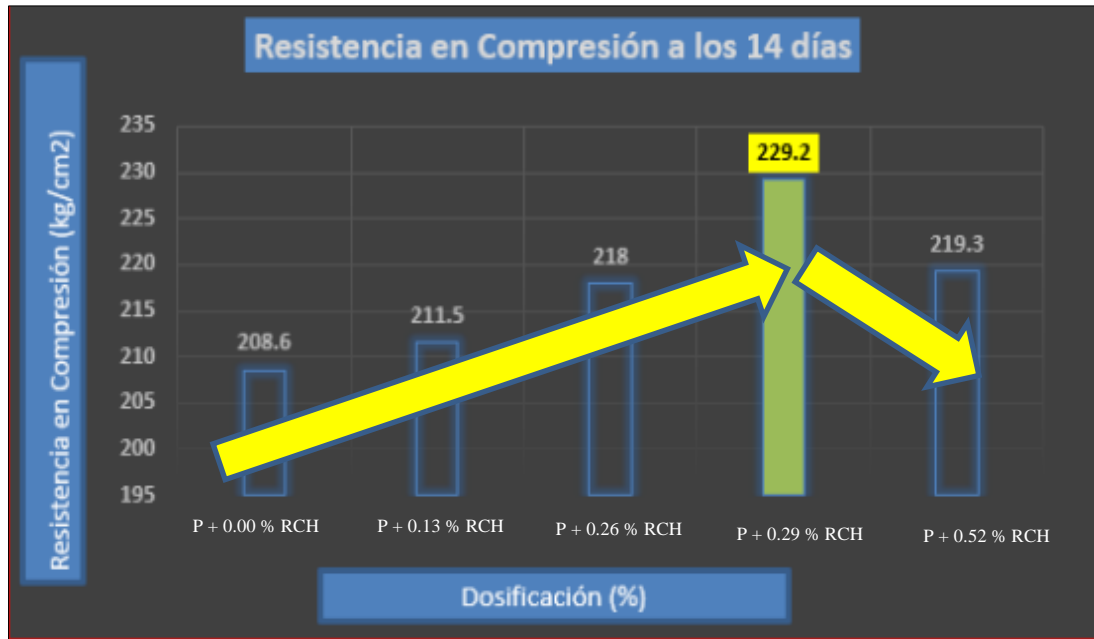
IDENTIFICACIÓN	EDAD DIAS	F. MAX. Kgf	A CM2	ESFUERZO KG/CM2	F'C DISEÑO KG/CM2	%F'C	TIPO DE ROTURA	PROMEDIO kg/cm2
P + 0.00% RCH	14	16437.6	80.1	205.2	210.0	97.7	V	208.6
P + 0.00% RCH	14	16641.5	80.1	207.7	210.0	98.9	V	

P + 0.00% RCH	14	17029	80.0	213.0	210.0	101.4	V	
P + 0.13% RCH	14	17049.4	79.8	213.6	210.0	101.7	III	211.5
P + 0.13% RCH	14	17080.0	80.4	212.3	210.0	101.1	V	
P + 0.13% RH	14	16743.5	80.3	208.6	210.0	99.3	V	
P + 0.26% RCH	14	17049.4	79.8	217.9	210.0	103.8	V	218.0
P + 0.26% RCH	14	17080.0	80.4	222.1	210.0	105.8	III	
P + 0.26% RCH	14	16743.5	80.3	213.9	210.0	101.9	V	
P + 0.39% RCH	14	18477.0	80.0	231.1	210.0	110.0	IV	229.2
P + 0.39% RCH	14	18405.6	80.1	229.1	210.0	109.4	V	
P+0.39% RCH	14	18201.6	80.3	226.7	210.0	108.4	III	
P + 0.52% RCH	14	17559.2	80.1	219.2	210.0	104.4	II	219.3
P + 0.52% RCH	14	1745.3	80.4	217.0	210.0	103.3	III	
P + 0.52% RCH	14	17753.	80.1	221.6	210.0	105.5	V	

**Fuente:** *Elaboración propia*

observamos en la figura 35 para explicar de tal forma la resistencia a los 14 días de edad que alcanzo con las distintas dosificaciones de RCH que se empleo.





**Figura 35.** Resistencia en compresión a los 14 días

**Interpretación:** Tenemos los resultado del concreto patrón como tambien de las dosificaciones con incorporacion de RCH fueron de 0.00%(208.5 kg/cm<sup>2</sup>) 0.13% (211.50 kg/cm<sup>2</sup>), 0.26%(, 218 kg/cm<sup>2</sup>), 0.39%(229.20kg/cm<sup>2</sup>) y 0.52%( 219.30 kg/cm<sup>2</sup>). Conteniendo una mejora en la resistencia a la edad de 14 dias la dosificacion P + 0.39% RCH superando en 9.87% al concreto patrón ,ver la figura 35.

### C. Resistencia en compresión a los 28 días.

Se tiene en la tabla N°30 la recopilación de datos que se obtuvo de resistencia en compresión de todas las dosificaciones diferentes empleadas a la edad de 28 días.

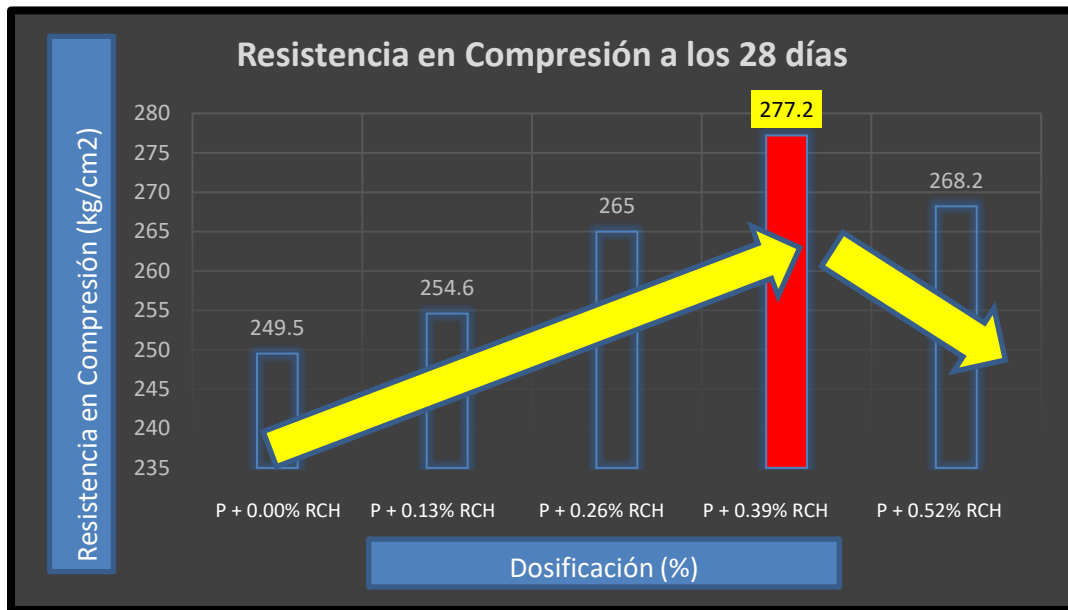
**Tabla 30.** Resistencia en compresión de las dosificaciones a los 28 días

%	EDAD DIAS	F. MAX. Kgf	A CM2	ESFUERZO KG/CM0,00 132	F'C DISEÑO KG/CM2	%F'C	TIPO DE ROTURA	PROM. kg/cm2
P + 0.00% RCH	28	19792	80.0	247.5	210.0	117.9	III	

P + 0.00% RCH	28	20108.5	80.3	250.5	210.0	119.3	V	249.5
P + 0.00% RCH	28	20057.5	80.1	250.3	210.0	119.2	IV	
P + 0.13% RCH	28	20516.4	80.1	256.1	210.0	212.9	V	254.6
P + 0.13% RCH	28	20404.2	80.1	254.7	210.0	121.3	III	
P + 0.13% RCH	28	20241.0	80.0	253.1	210.0	210.5	V	
P + 0.26% RCH	28	20516.4	80.1	268.6	210.0	127.9	V	265
P + 0.26% RCH	28	20404.2	80.1	260.1	210.0	123.9	V	
P + 0.26% RCH	28	20241.0	80.0	266.1	210.0	126.7	IV	
P + 0.39% RCH	28	22484.4	80.0	281.2	210.0	133.9	IV	277.2
P + 0.39% RCH	28	21669.2	80.1	270.8	210.0	129.0	V	
P+0.39% RCH	28	22453.8	80.3	279.7	210.0	133.2	III	
P + 0.52% RCH	28	21597.2	80.1	269.6	210.0	128.4	II	268.2
P + 0.52% RCH	28	21434.1	80.4	266.6	210.0	126.9	III	
P + 0.52% RCH	28	21525.9	80.1	268.7	210.0	127.9	V	

**Fuente:** *Elaboración propia*

observamos en la figura 36 para explicar de tal forma la resistencia a los 28 días de edad que alcanzo con las distintas dosificaciones de RCH que se empleo



**Figura 36.** Resistencia en compresión a los 28 días

**Interpretación:** El concreto patrón, así como también la incorporación de RCH con dosificaciones de 0.13%, 0.26%, 0.39% y 0.52% fueron 249.50 kg/cm<sup>2</sup>, 254.60 kg/cm<sup>2</sup>, 265 kg/cm<sup>2</sup>, 277.20 kg/cm<sup>2</sup> y 268.20 kg/cm<sup>2</sup>. Conteniendo una mejora en la resistencia a la edad de los 28 días la dosificación de P + 0.39% RCH superando en 9.87% al concreto patrón. Ver figura 36.

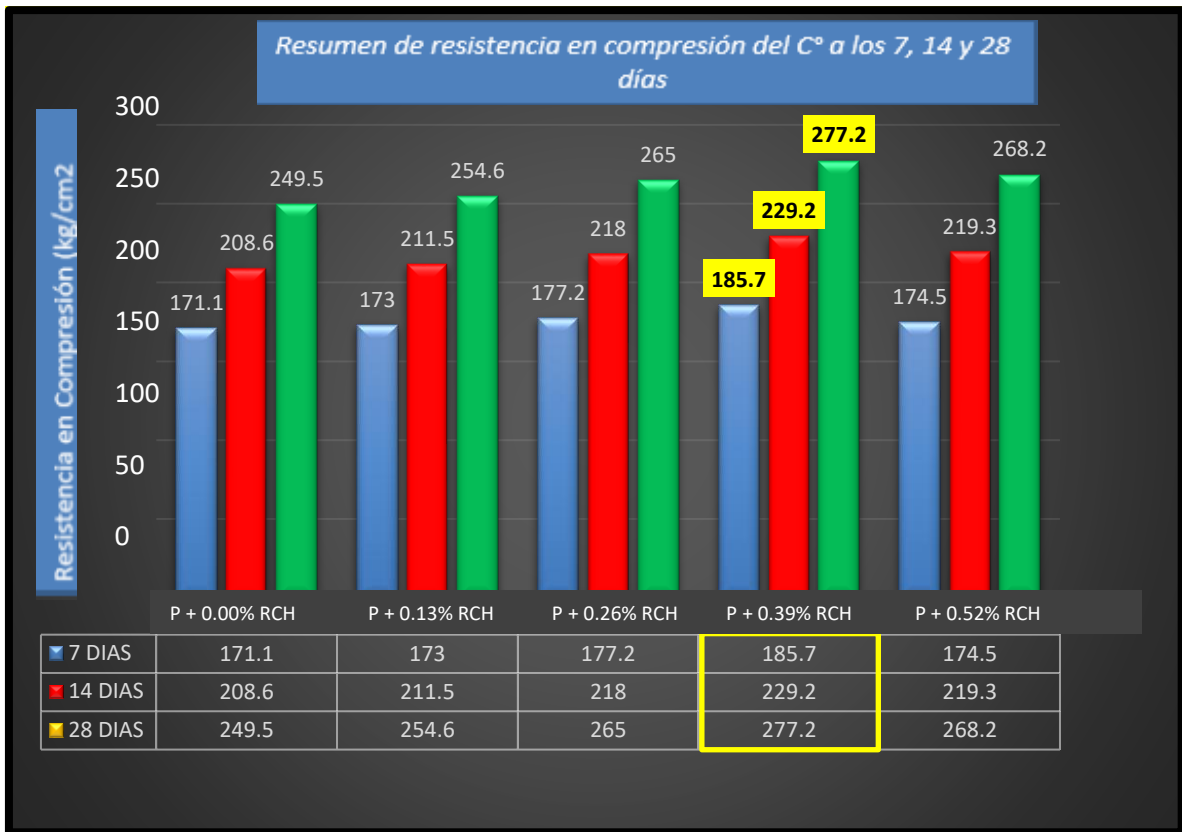
#### D. Resumen de 7, 14 y 28 días de la resistencia en compresión.

**Tabla 31.** Resumen de 7, 14 y 28 días de la resistencia en compresión

%	7 DIAS	14DIAS	28DIAS
P + 0.00% RCH	171.1	208.6	249.5
P + 0.13% RCH	173.0	211.5	254.6
P + 0.26% RCH	177.2	218.0	265.0
P + 0.39% RCH	185.7	229.2	277.2
P + 0.52% RCH	174.5	219.3	268.2

**Fuente:** Elaboración propia

observamos en la figura 37 un resumen para explicar la resistencia a los 7,14 y 28 días de edad que alcanzo con las distintas dosificaciones de RCH que se empleo.



**Figura 37.** Resumen a los 7, 14 y 28 días de la resistencia en compresión

**Interpretación:** observamos en la figura N° 37 un resumen de las diferentes edades a los 7, 14 y 28 días de la resistencia en compresión, se obtuvieron los datos promedios del concreto patrón tanto como para las dosificaciones 0.13%, 0.26%, 0.39% y 0.52%. Como podemos observar a medida que incrementamos la dosificación se mira un aumento de la resistencia a compresión y al llegar a 0.52% la resistencia empieza a disminuir. Teniendo de esta manera que la incorporación al concreto en 0.39% de RCH obtenemos la resistencia superior en las diferentes edades. De tal forma mejorando al concreto sin adicción en 8.53%, 9.87% y 11.10% respectivamente.

#### 2.4.2. Compresión diametral esfuerzo a la tracción (ASTM C496)

Posteriormente las probetas con las diferentes dosificaciones se llevaron al equipo en donde se sometió estos a los 7, 14 y 28 días a esfuerzos correspondientemente como se puede observar .ver figura 38.



**Figura 38.** Ensayos de resistencia en tracción

**A. Resistencia a la tracción a los 7 días.**

Se tiene en la tabla N°32 la recopilación de datos que se obtuvo de resistencia en tracción de todas las dosificaciones diferentes empleadas a la edad de 7 días.

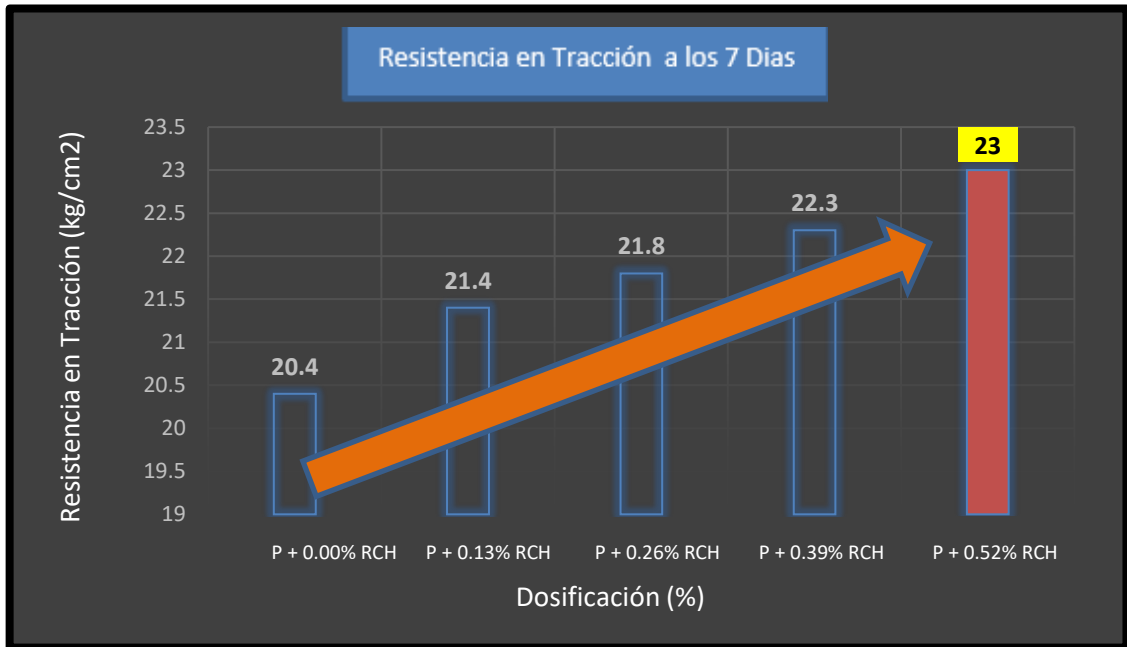
**Tabla 32.** Resistencia a la tracción a los 7 días

%	EDAD	Ø (CM)	CARGA (KG)	CARGA KN	RESISTENCIA (kg/cm <sup>2</sup> )	PROM. (kg/cm <sup>2</sup> )
P + 0.00% RCH	7	10.8	63.8	6509.8	20.6	20.4
P + 0.00% RCH	7	10.11	63.7	6490.4	20.4	
P + 0.00% RCH	7	10.10	63.2	6442.0	20.3	
P + 0.13% RCH	7	10.12	66.1	6742.3	21.2	21.1
P + 0.13% RCH	7	10.11	65.0	6626.0	20.9	
P + 0.13% RCH	7	10.12	66.7	6742.3	21.2	
P + 0.26% RCH	7	10.11	72.3	6626.0	20.9	21.8
P + 0.26% RCH	7	10.12	72.4	6800.4	21.4	
P + 0.26% RCH	7	10.11	69.3	7371.9	23.2	
P + 0.39% RCH	7	10.12	69.5	7091.0	22.3	22.3
P + 0.39% RCH	7	10.8	68.9	7023.2	22.2	
P + 0.39% RCH	7	10.09	70.3	7168.5	22.6	
P + 0.52% RCH	7	10.11	72.4	7381.6	23.2	23.0
P + 0.52% RCH	7	10.13	71.1	7246.0	22.8	

P + 0.52% RCH	7	10.11	72.1	7381.6	23.2	
---------------	---	-------	------	--------	------	--

**Fuente:** *Elaboración propia*

observamos en la figura 39 para explicar de tal forma la resistencia a los 7 días de edad que alcanzo con las distintas dosificaciones de RCH que se empleo.



**Figura 39.** Gráfico de resistencia a la tracción a los 7 días

**Interpretación:** Tenemos los resultado del concreto patrón como tambien las dosificaciones con incorporacion de RCH estas fueron de 0.00%(20.40 kg/cm<sup>2</sup>) 0.13% (21.40 kg/cm<sup>2</sup>), 0.26%(21.80 kg/cm<sup>2</sup>), 0.39%(22.30 kg/cm<sup>2</sup>) y 0.52%( 23.00 kg/cm<sup>2</sup>). Conteniendo una mejora de la resistencia a tracción a la edad de los 7 dias la dosificacion P + 0.52% RCH superando en 9.87% al concreto patrón ,ver la figura 39.

#### B. Resistencia a la tracción a los 14 días.

Se tiene en la tabla N°33 la recopilación de datos que se obtuvo de resistencia en tracción de todas las dosificaciones diferentes empleadas a la edad de 14 días.

**Tabla 33.** Resistencia a la tracción a los 14 días

%	EDAD	Ø (CM)	CARGA (KG)	CARGA KN	RESISTENCIA (kg/cm2)	PROM. (kg/cm2)
P + 0.00% RCH	14	10.08	69.5	7091.0	22.4	22.26
P + 0.00% RCH	14	10.11	69.4	7071.16	22.3	
P + 0.00% RCH	14	10.10	68.9	7023.2	22.1	
P + 0.13% RCH	14	10.12	71.8	7323.5	23.0	22.90
P + 0.13% RCH	14	10.11	70.7	7207.2	22.7	
P + 0.13% RCH	14	10.12	72.4	7323.5	23.0	
P + 0.26% RCH	14	10.11	78.0	7207.2	22.7	23.63
P + 0.26% RCH	14	10.12	78.1	7381.6	23.2	
P + 0.26% RCH	14	10.11	75.0	7953.2	25.0	
P + 0.39% RCH	14	10.12	74.7	7614.1	23.9	24.03
P + 0.39% RCH	14	10.08	75.2	7672.2	24.2	
P + 0.39% RCH	14	10.09	74.0	7604.4	24.0	
P + 0.52% RCH	14	10.11	75.3	7681.9	24.2	24.43
P + 0.52% RCH	14	10.13	80.9	8253.6	25.9	
P + 0.52% RCH	14	10.11	79.2	7681.9	24.2	

**Fuente:** Elaboración propia

observamos en la figura 40 para explicar de tal forma la resistencia a los 14 días de edad que alcanzo con las distintas dosificaciones de RCH que se empleo.



**Figura 40.** Gráfico de resistencia a la tracción a los 14 días

**Interpretación** Tenemos los resultado del concreto patrón como tambien las dosificaciones con incorporacion de RCH estas fueron de 0.00%(22.26 kg/cm<sup>2</sup>) 0.13% (22.90 kg/cm<sup>2</sup>), 0.26%(23.63 kg/cm<sup>2</sup>), 0.39%(24.03 kg/cm<sup>2</sup>) y 0.52%( 24.30 kg/cm<sup>2</sup>). Conteniendo una mejora de la resistencia a tracción a la edad de los 14 dias la dosificacion P + 0.52% RCH superando en 9.16% al concreto patrón ,ver la figura 40.

### C. Resistencia en tracción a los 28 días.

Se tiene en la tabla N°34 la recopilación de datos que se obtuvo de resistencia en tracción de todas las dosificaciones diferentes empleadas a la edad de 28 días.

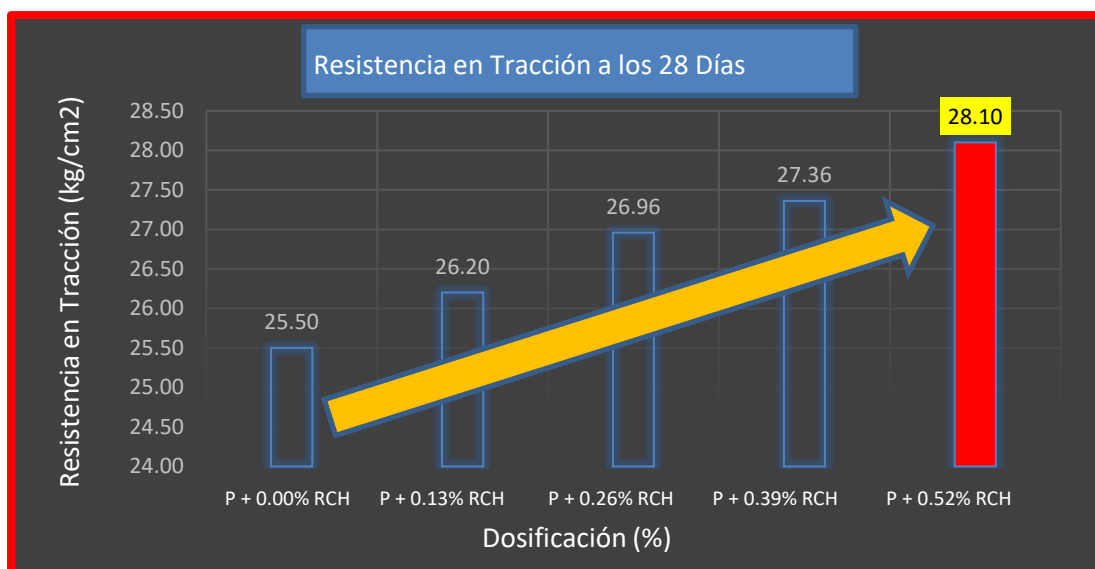
**Tabla 34.** Resistencia en tracción a los 28 días

%	EDAD	Ø (CM)	CARGA (KG)	CARGA KN	RESISTENCIA (kg/cm <sup>2</sup> )	PROM. (kg/cm <sup>2</sup> )
P + 0.00% RCH	28	10.10	79.6	8114.4	25.6	25.50
P + 0.00% RCH	28	10.09	79.4	8094.4	25.5	
P + 0.00% RCH	28	10.10	78.9	8044.4	25.4	
P + 0.13% RCH	28	10.11	81.9	8354.2	26.3	26.20
P + 0.13% RCH	28	10.9	80.8	8234.3	26.0	
P + 0.13% RCH	28	10.10	82.5	8354	26.3	
P + 0.26% RCH	28	10.10	88.3	8234.3	26.0	26.96
P + 0.26% RCH	28	10.12	88.4	8414.2	26.5	
P + 0.26% RCH	28	10.11	85.2	9003.7	28.4	
P + 0.39% RCH	28	10.10	84.9	8654.0	27.3	27.36
P + 0.39% RCH	28	10.09	85.5	8713.9	27.5	
P + 0.39% RCH	28	10.09	84.8	8644.0	27.3	
P + 0.52% RCH	28	10.10	85.6	8723.9	27.5	28.1
P + 0.52% RCH	28	10.11	91.3	9313.5	29.3	
P + 0.52% RCH	28	10.10	89.6	8723.9	27.5	

**Fuente:** Elaboración propia



observamos en la figura 41 para explicar de tal forma la resistencia a los 28 días de edad que alcanzo con las distintas dosificaciones de RCH que se empleo



**Figura 41.** Gráfico de resistencia a la tracción a los 28 días

**Interpretación:** Tenemos los resultado del concreto patrón como tambien las dosificaciones con incorporacion de RCH estas fueron de 0.00%(25.50 kg/cm<sup>2</sup>) 0.13% (26.20 kg/cm<sup>2</sup>), 0.26%(26.96 kg/cm<sup>2</sup>), 0.39%(27.36 kg/cm<sup>2</sup>) y 0.52%( 28.10 kg/cm<sup>2</sup>). Conteniendo una mejora de la resistencia a tracción a la edad de los 28 dias la dosificacion P + 0.52% RCH superando en 10.19% al concreto patrón ,ver la figura 40.

#### D. Resumen a los 7, 14 y 28 días de la resistencia en tracción.

**Tabla 35.** Resumen de la resistencia en compresión del concreto a los 7, 14 y 28 días

%	7 DIAS (kg/cm <sup>2</sup> )	14DIAS (kg/cm <sup>2</sup> )	28DIAS (kg/cm <sup>2</sup> )
P + 0.00% RCH	20.40	22.26	25.50
P + 0.13% RCH	21.10	22.90	26.20
P + 0.26% RCH	21.80	23.63	26.96
P + 0.39% RCH	22.30	24.03	27.36
P + 0.52% RCH	23.00	24.43	28.1

**Fuente:** Elaboración propia

observamos en la figura 42 un resumen para explicar la resistencia a los 7,14 y 28 días de edad que alcanzo con las distintas dosificaciones de RCH que se empleó.



**Figura 42.** resumen a los 7, 14 y 28 días de resistencia a la tracción

**Interpretación:** observamos en la figura N° 42 un resumen de las diferentes edades a los 7, 14 y 28 días de la resistencia en tracción, se obtuvieron los datos promedios del concreto patrón tanto como para las dosificaciones 0.13%, 0.26%, 0.39% y 0.52%. Como podemos observar a medida que incrementamos la dosificación se mira un aumento de la resistencia. Teniendo de esta manera que la incorporación al concreto en 0.52% de RCH obtenemos la óptima resistencia en las diferentes edades. De tal forma mejorando al concreto sin adicción en 12.74%, 9.74% y 10.19% respectivamente.

### 2.4.3. Resistencia a la flexión de vigas (ASTM C78)

Posteriormente se llevaron las vigas curadas de concreto por un tiempo de 28 días al equipo en donde se sometió estos a esfuerzos a flexión respectivamente. ver figura 43.



**Figura 43.** Ensayos de Resistencia a la flexión

Se tiene en la tabla N°36 la recopilación de datos que se obtuvo de resistencia en flexión de todas las dosificaciones diferentes empleadas a la edad de 28 días

**Tabla 36.** Resistencia a la flexión del concreto a los 28 días

DOSIFICACION	FECHA DE INICIO	FECHA ROTURA	EDAD	FALLA	LUZ LIBRE	F. MAXIMA (KG)	MODULO DE RUTURA	PROM. (kg/cm2)
P + 0.00% RCH	17/09/2022	15/10/2022	28	3	45.0	2835.0	37.80 kg/cm2	37 kg/cm2
P + 0.00% RCH	17/09/2022	15/10/2022	28	3	45.0	2737.5	36.50 kg/cm2	
P + 0.00% RCH	17/09/2022	15/10/2022	28	3	45.0	2857.5	38.10 kg/cm2	
P + 0.13% RCH	17/09/2022	15/10/2022	28	3	45.0	2880.0	38.40kg/cm2	38.5 kg/cm2
P + 0.13% RCH	17/09/2022	15/10/2022	28	2	45.0	2932.5	39.10 kg/cm2	
P + 0.13% RCH	17/09/2022	15/10/2022	28	2	45.0	2842.5	37.90 kg/cm2	
P + 0.26% RCH	17/09/2022	15/10/2022	28	3	45.0	2985.0	39.80kg/cm2	39.6 kg/cm2
P + 0.26% RCH	17/09/2022	15/10/2022	28	3	45.0	2910.0	38.80kg/cm2	
P + 0.26% RCH	17/09/2022	15/10/2022	28	2	45.0	3007.5	40.10kg/cm2	
P + 0.39% RCH	17/09/2022	15/10/2022	28	3	45.0	3067.5	40.90kg/cm2	40.2

P + 0.39% RCH	17/092022	15/10/2022	28	2	45.0	2932.5	39.10kg/cm2	kg/cm2
P + 0.39% RCH	1709/2022	15/10/2022	28	2	45.0	3045.0	40.60 kg/cm2	
P + 0.52% RCH	17/09/2022	15/10/2022	28	2	45.0	3210.0	42.80kg/cm2	41.8 kg/cm2
P + 0.52% RCH	17/092022	15/10/2022	28	3	45.0	3084.0	41.12kg/cm2	
P + 0.52% RCH	1709/2022	15/10/2022	28	2	45.0	3120.0	41.60 kg/cm2	

**Fuente:** Elaboración propia

observamos en la figura 44 para explicar de tal forma la resistencia a los 28 días de edad que alcanzo con las distintas dosificaciones de RBH que se empleo .



**Figura 44.** Resistencia a la flexión a los 28 días

**Interpretación:** Tenemos los resultado del concreto patrón como tambien las dosificaciones con incorporacion de RCH estas fueron de 0.00%(37.00 kg/cm2)

0.13% (38.50 kg/cm<sup>2</sup>), 0.26%(39.60 kg/cm<sup>2</sup>), 0.39%(40.20 kg/cm<sup>2</sup>) y 0.52%( 41.80 kg/cm<sup>2</sup>). Conteniendo una mejora de la resistencia en flexion a la edad de 28 días la dosificación P + 0.52% RCH superando en 12.97% al concreto patrón ,ver la figura 44.

**Objetivo específico N°3:** Determinar la influencia de la dosificación en la incorporación de los residuos conos de hilos en las propiedades del concreto  $f_c=210$  kg/cm<sup>2</sup>, Lima-2023.

## 2.5 Influencia del Asentamiento, PUC y contenido de aire del RBH.

Observamos en el cuadro N° 37 los diferentes resumen del asentamiento del concreto con RCB, rendimiento asi como tambien contenido de aire sin adiccion y las diferentes dosificación que se propuso para establecer la influencia del concreto en los RCH.

**Tabla 37.** *Influencia del Asentamiento, Contenido de aire, Rendimiento del RCH.*

RESUMEN			
DOSIFICACION	ASENTAMIENTO (cm)	CONTENIDO DE AIRE (%)	RENDIMIENTO
P + 0.00% RCH	10.16	2.2	<b>Cumple</b>
P + 0.13% RCH	9.5	2.3	<b>Cumple</b>
P + 0.26% RCH	9.5	2.3	<b>Cumple</b>
P + 0.39% RCH	8.8	2.5	<b>Cumple</b>
P + 0.52% RCH	7.6	2.8	<b>Cumple</b>

**Fuente:** *Elaboración propia*

**Interpretación:** observamos en el cuadro N°37 un resumen de los datos del concreto patrón asi como tambien las demas dosificaciones 0.13%, 0.26%, 0.39% y 0.52% RCH para contenido de aire ,asentamiento y rendimiento . Podemos apreciar los diferentes resultados obtenidos del asentamiento 10.16cm, 9.5cm, 9.5cm, 8.8cm y 7.6cm, respectivamente , el contenido de aire los resultados fueron

2.2%, 2.3%, 2.3%, 2.5% y 2.8% para las diferentes dosificaciones , por ultimo el rendimiento que si cumple con las diferentes dosificaciones propuestas .Se establece entonces que los residuos de conos de hilo , no perjudica al concreto convecional incorporando con estos residuos, asi como tambien cumpliendo con las propiedades propuestas de diseño.

## 2.6. Influencia de la resistencia a la compresión del RCH.

Observamos en la figura 45 de la resistencia en compresión en los 7,14 y 28 días de edad del concreto sin adición asi como tambien de las dosificaciones con adición de 0.13%, 0.26%, 0.39% y 0.52% de RCH ,par la determinacion de la influencia en el concreto  $f'c=210kg/cm2$ .

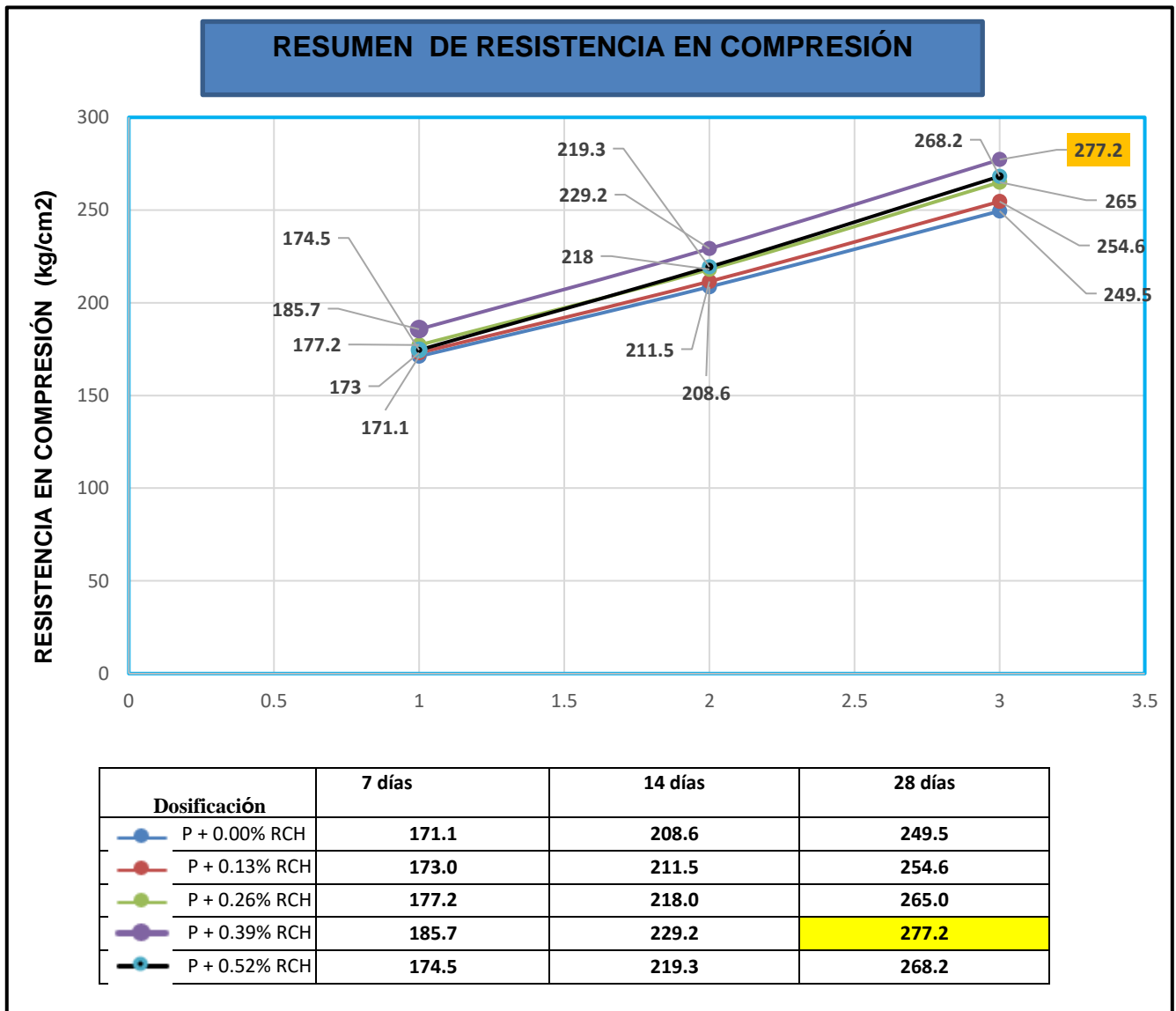
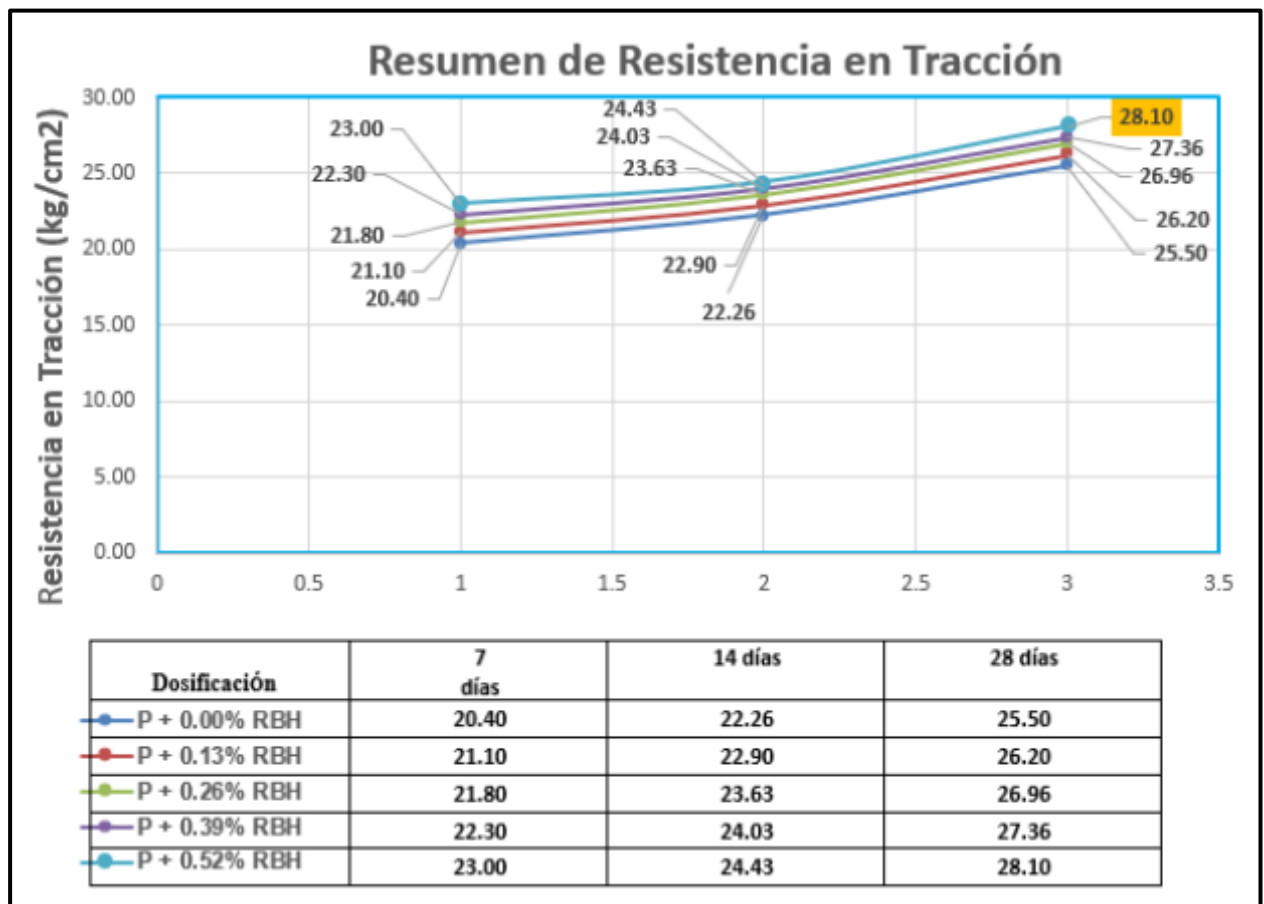


Figura 45. Influencia de resistencia en compresión del RCH

**Interpretación:** Se puede apreciar en la figura 45 un resumen de las diferentes edades a los 7, 14 y 28 días de la resistencia en compresión, se obtuvieron los datos promedios del concreto patrón tanto como para las dosificaciones 0.13%, 0.26%, 0.39% y 0.52%. Como podemos observar a medida que incrementamos la dosificación se mira un aumento de la resistencia a compresión y al llegar a 0.52% la resistencia empieza a disminuir. Teniendo de esta manera que la incorporación al concreto en 0.39% de RCH obtenemos la optima resistencia en todas las diferentes edades , mejorando al concreto sin adicción en 8.53%, 9.87% y 11.10% respectivamente.

### 2.7. Influencia de resistencia en tracción del RCH.

Observamos en la figura 46 de la resistencia en tracción a los 7,14 y 28 días de edad del concreto sin adicción asi como tambien de las dosificaciones con adicción de 0.13%, 0.26%, 0.39% y 0.52% de RCH ,par la determinacion de la influencia en el concreto  $f'c=210kg/cm2$ .

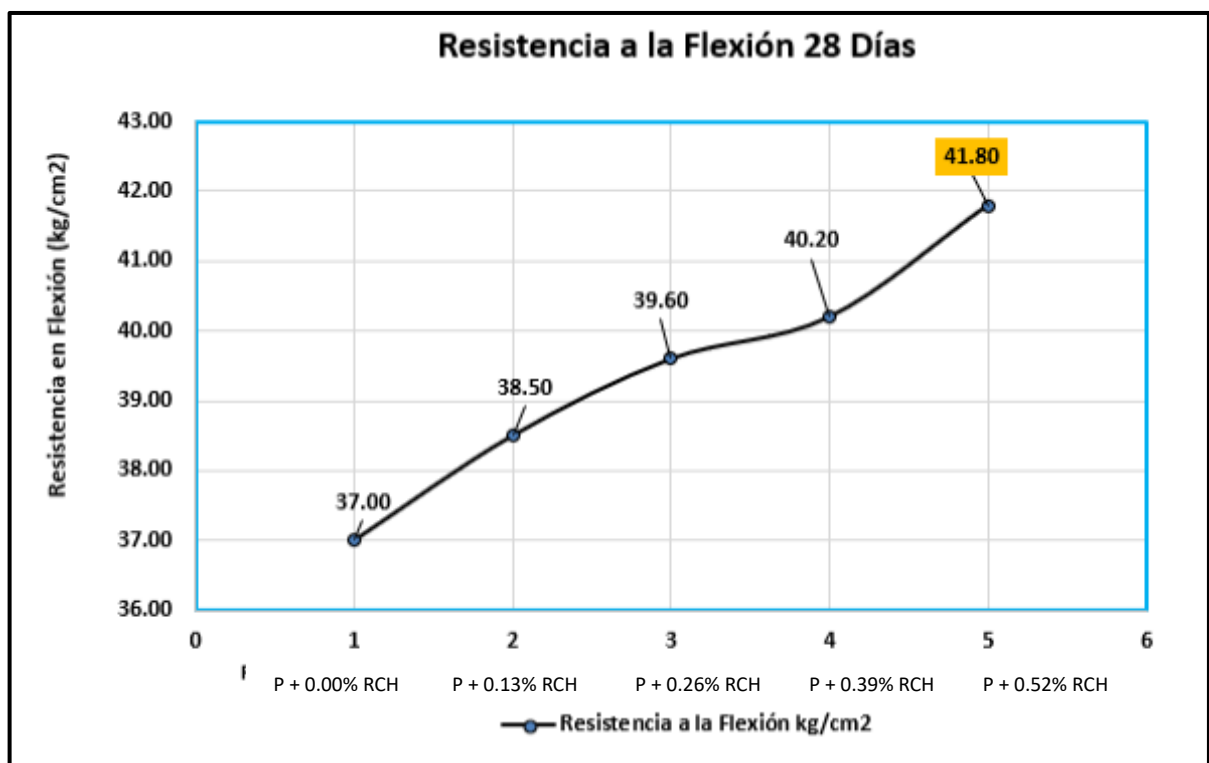


**Figura 46.** Influencia de resistencia en tracción del RCH

**Interpretación:** Se puede apreciar en la figura 46 un resumen de las diferentes edades a los 7, 14 y 28 días de la resistencia en tracción , se obtuvieron los datos promedios del concreto patrón tanto como para las dosificaciones 0.13%, 0.26%, 0.39% y 0.52%. Como podemos observar a medida que incrementamos la dosificación se mira un aumento de la resistencia .. Teniendo de esta manera que la incorporación al concreto en 0.52% de RCH obtenemos la optima resistencia en todas las diferentes edades , mejorando al concreto sin adicción en 12.74%, 9.74% y 10.19% correspondientemente.

## 2.8. Influencia de resistencia en flexión del RCH.

Observamos en la figura 47 de la resistencia en flexión a los 28 días de edad del concreto sin adición así como también de las dosificaciones con adición de 0.13%, 0.26%, 0.39% y 0.52% de RCH ,para la determinación de la influencia en el concreto  $f'c=210kg/cm^2$ .



**Figura 47.** Influencia de resistencia en flexión del RCH



**Interpretación:** Se observa a los 28 días de edad de la resistencia a flexión del concreto patrón, así como también las demás dosificaciones con incorporación de RCH teniendo como resultado 0.00%(37.00kg/cm<sup>2</sup>), 0.13% (38.50kg/cm<sup>2</sup>), 0.26%(39.60kg/cm<sup>2</sup>), 0.39% (40.20 kg/cm<sup>2</sup>), 0.52% (41.80 kg/cm<sup>2</sup>).Conteniendo una mejora en resistencia en flexión en dosificación de P+ 0.52% RCH superando al concreto sin adición en 12.97%. Ver figura 47 .

Quedando de esta manera la opción de averiguar más adelante con dosificaciones superior a 0.52% de residuo de bobinas de hilo si la resistencia en flexión aumenta.

### **3.Análisis estadístico**

El desarrollo estadístico tanto como para las resistencia a la compresión, tracción y flexión para adquirir el grado de asociación, se puede observar en el anexo N°3 .

Existe una correlación positiva considerable, entre la variable Resistencia en Compresión y la variable residuo de conos de hilo con un coeficiente de correlación de Pearson de 0.212

Existe una correlación positiva alta, entre la variable Resistencia en Tracción y la variable Residuo de conos de hilo con un coeficiente de correlación de Pearson de 0.690

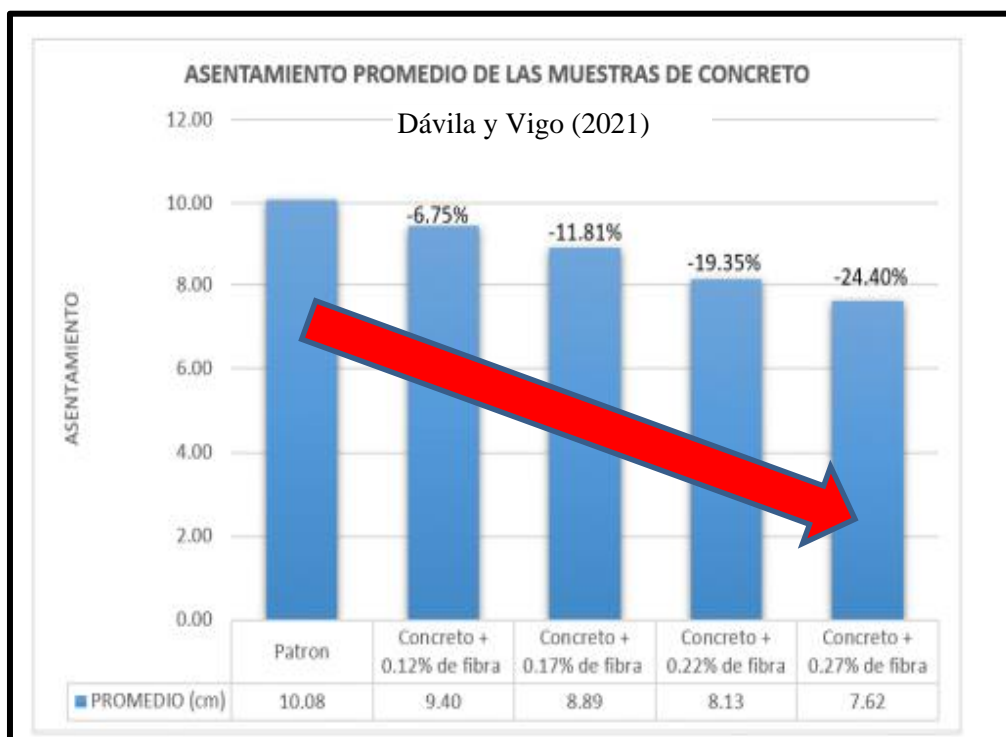
Existe una correlación positiva muy alta, entre la variable Resistencia en Flexión y la variable Residuo de conos de hilo con un coeficiente de correlación de Pearson de 0.908

## V. DISCUSIÓN

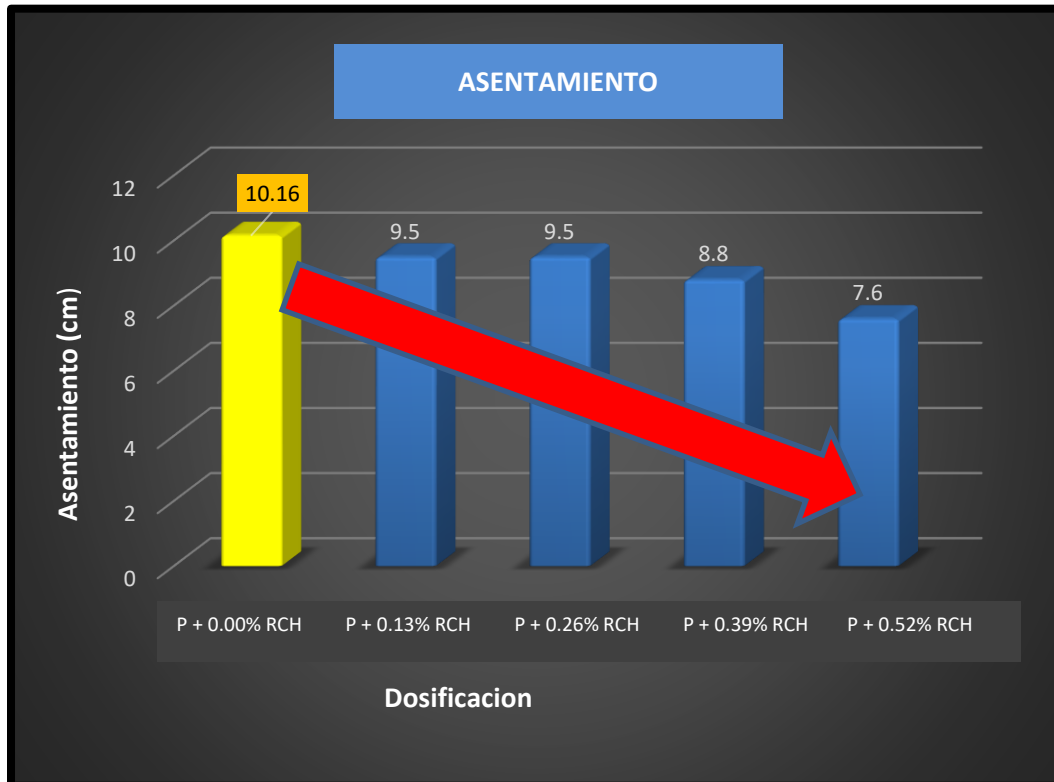
**Objetivo específico N°1:** Determinar cómo influye la incorporación de residuos de conos de hilo en las propiedades físicas del concreto  $f'c=210$  kg/cm<sup>2</sup>, Lima-2023.

### Asentamiento

Davila y Vigo (2021), en su trabajo de tesis, en la muestra patrón el asentamiento fue 10.08 y al incorporar 0.12%, 0.17%, 0.22% y 0.27% de fibras de polipropileno le dio como resultado 9.40cm, 8.89cm, 8.13cm y 7.62cm, disminuyendo de tal forma el asentamiento con lo que respecta a la muestra patrón en 0.68cm, 1.19cm, 1.95cm y 2.46cm respectivamente. (ver esquema)



El asentamiento de muestra patrón en esta investigación fue 10.16 cm y al incorporar 0.13%, 0.26%, 0.39 y 0.52% de residuo de conos de hilo fue 9.5cm, 9.5cm, 8.8cm y 7.6cm, reduciendo el asentamiento 6.49%, 6.49%, 13.38% y 25.92% con respecto a la muestra sin adición (ver esquema)



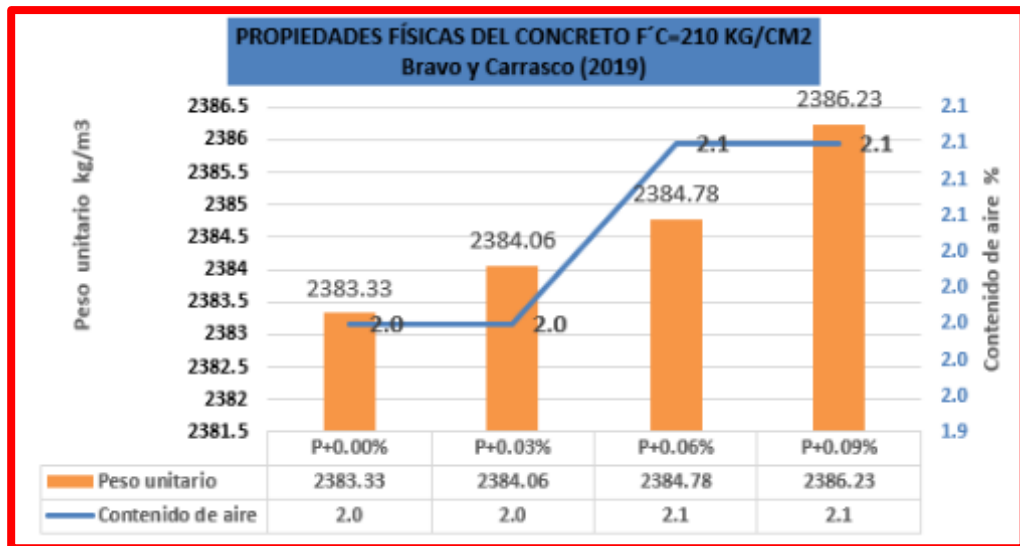
Para Dávila y Vigo (2021), al incorporar fibra de polipropileno en dosificaciones de 0.12%,0.17%,0.22% y 0.27% , reduce el asentamiento en relación a la muestra patrón en 0.68cm,1.19cm,1.95cm y 2.46cm respectivamente así como también en la presente investigación al incorporar residuo de conos de hilo al 0.13%,0.26%,0.39 y 0.52% en el concreto, se tuvo como resultado 9.5cm, 9.5cm, 8.8cm y 7.6cm ,reduciendo el asentamiento en relación a la muestra sin adición, encontrando en los resultados para ambos caso coincidencia.

Para Dávila y Vigo (2021) los datos obtenidos, cumplen con el diseño de asentamiento de 3 a 4 pulg. de acuerdo con el ACI 211.1 y en el trabajo presente cumple también en todas las dosificaciones.

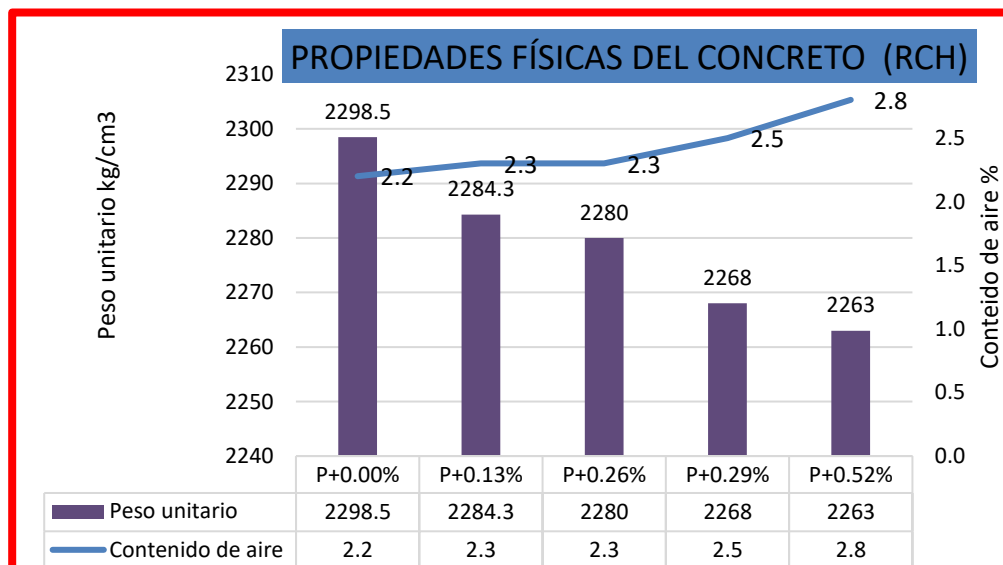
### **Peso unitario y contenido de aire**

Bravo y Carrasco (2019), en su trabajo de tesis , al incorporar fibras de polietileno los pesos unitarios fueron para cada dosificación 0.00%(2383.33 kg/cm<sup>3</sup>), 0.03%(2384.06 kg/cm<sup>3</sup>),0.06% (2384.78 kg/cm<sup>3</sup>) y 0.09%(2386.23 kg/cm<sup>3</sup>) respectivamente y el contenido de aire de la muestra patrón fue 2% y con

incorporación de 0.03%, 0.06% y 0.09% fue 2%,2.1%,2.1% aumentando el peso unitario y el contenido de aire con lo que respecta a la muestra patrón.(ver esquema)



El peso unitario para esta investigación al incorporar residuo de conos de hilo (RCH) fue 0.00% (2298.5 kg/cm<sup>3</sup>), 0.13% (2284.3kg/cm<sup>3</sup>), 0.26% (2280 kg/cm<sup>3</sup>), 0.39 (2268 kg/cm<sup>3</sup>) y 0.52% (2263 kg/cm<sup>3</sup>) respectivamente. El contenido de aire de la muestra patrón fue 2.2 % y con incorporación de RCH 0.13%,0.26%,0.39% y 0.52% fue 2.3%, 2.3%, 2.5% y 2.8% reduciendo el peso unitario y aumentando el contenido de aire con respecto a la muestra sin adición (ver esquema)



Bravo y Carrasco (2019), El su trabajo de tesis el peso unitario patrón fue 2383.33 kg/cm<sup>3</sup> y al incorporar fibras de polietileno 0.03%, 0.06% y 0.09% se ve un incremento en 2384.06 kg/cm<sup>3</sup>, 2384.78 kg/cm<sup>3</sup>, 2386.23 kg/cm<sup>3</sup> con relación a

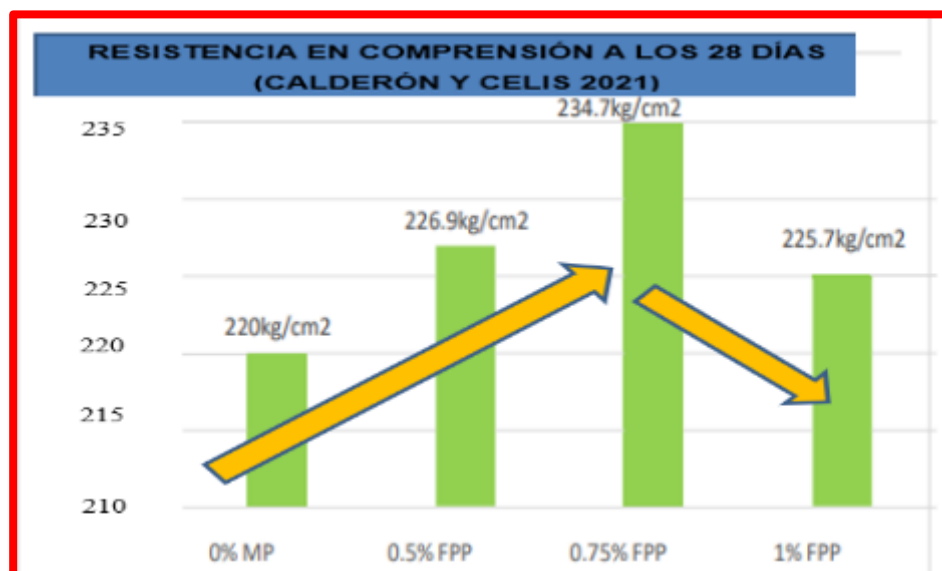
la muestra patrón, del misma forma para el contenido de aire del concreto patrón fue 2% y con la adición de polietileno se ve también un incremento en 0.003% ( 2%), 0.06% ( 2.1%) y 0.09%( 2.1%) respectivamente ,así como también en la presente investigación el contenido de aire patrón fue 2.2% y al incorporar residuo de conos de hilo (RCH) 0.13%,0.26%,0.39 y 0.52% dio como resultado 2.3% ,2.3% ,2.5% y 2.8% , dando un incremento en relación a la muestra , y los datos para el peso específico del concreto patrón fue 2298.5 kg/cm<sup>3</sup> y al incorporar RCH fue 0.13% (2284.3kg/cm<sup>3</sup>), 0.26% (2280 kg/cm<sup>3</sup>) ,0.39 (2268 kg/cm<sup>3</sup>) y 0.52% (2263 kg/cm<sup>3</sup>) habiendo una disminución respectivamente ,encontrando en los resultados para ambos caso una similitud.

Para Bravo y Carrasco (2019), los datos obtenidos, cumplen con el diseño de contenido de aire de 2% de acuerdo con el ACI 211.1 y en el presente trabajo cumple también en todas las dosificaciones excepto el de 0.52% que no llega cumplir.

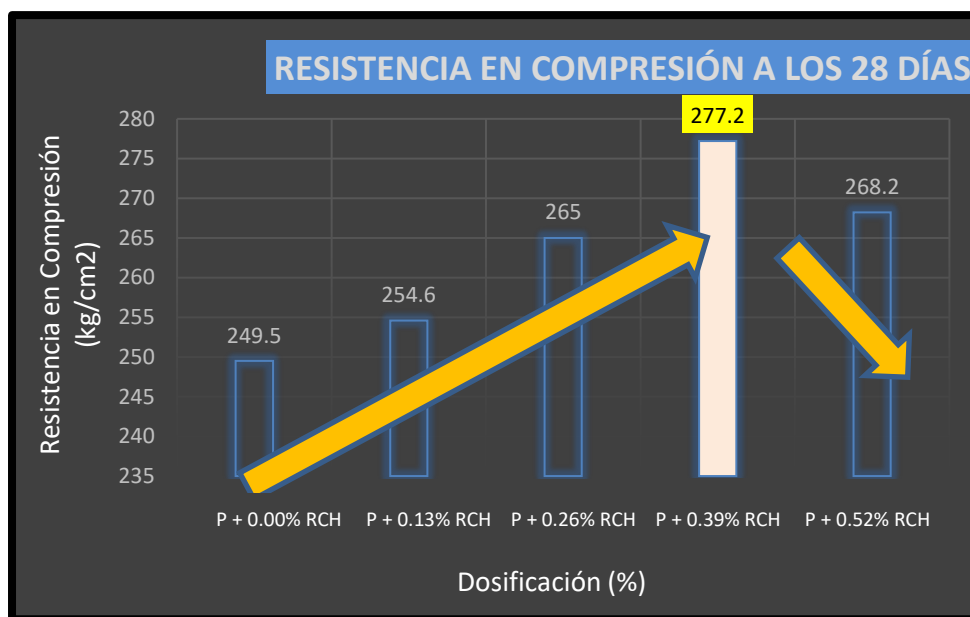
**Objetivo específico N°2:** Determinar cómo influye la incorporación de residuos de conos de hilo en las propiedades mecánicas del concreto  $f'c=210$  kg/cm<sup>2</sup>, Lima-2023.

### Resistencia a la compresión

Calderón y Celis (2021), en su investigación tiene al concreto patrón como resistencia en compresión 220 kg/cm<sup>2</sup> y con incorporación de 0.5%, 0.75% y 1% de fibras de polipropileno fue 226.9 kg/cm<sup>2</sup>, 234.7kg/cm<sup>2</sup>, y 225.7kg/cm<sup>2</sup> habiendo un incremento de la resistencia en compresión con respecto al concreto sin adición en 3.13%, 6.68%, y 2.59% correspondientemente (ver esquema)



La resistencia para esta investigación tenemos como resultado al concreto con 0.00% de adición 249.5 kg/cm<sup>2</sup>, también al incorporar 0.13%,0.26%,0.39 y 0.52% de residuo de conos de hilo nos dio 254.6 kg/cm<sup>2</sup>, 265 kg/cm<sup>2</sup>, 277.2 kg/cm<sup>2</sup> y 268kg/cm<sup>2</sup>, dando un incremento en los resultados de la resistencia a compresión en relación al concreto sin adicción en 2.04%, 6.21%, 11.10% y 7.49% (ver esquema)



Para Calderón y Celis (2021), se puede observar en el grafico un incremento al adicionar fibras de PP al 0.5%, 0.75% y 1% en 3.13%, 6.68%, y 2.59% respectivamente, así como también en la presente investigación al incorporar residuo de conos de hilo al 0.13%,0.26%,0.39 y 0.52% en el concreto, teniendo como resultado un incremento en la resistencia en 2.04%, 6.21%, 11.10% y 7.49% en relación al concreto patrón, encontrando coincidencia en los resultados.

Los resultados para Calderón y Celis (2021), cumple con la resistencia a la compresión con el diseño de 210 kg/cm<sup>2</sup> conforme el ACI 211.1; y para esta investigación cumple también con las dosificaciones de RCH propuestas.

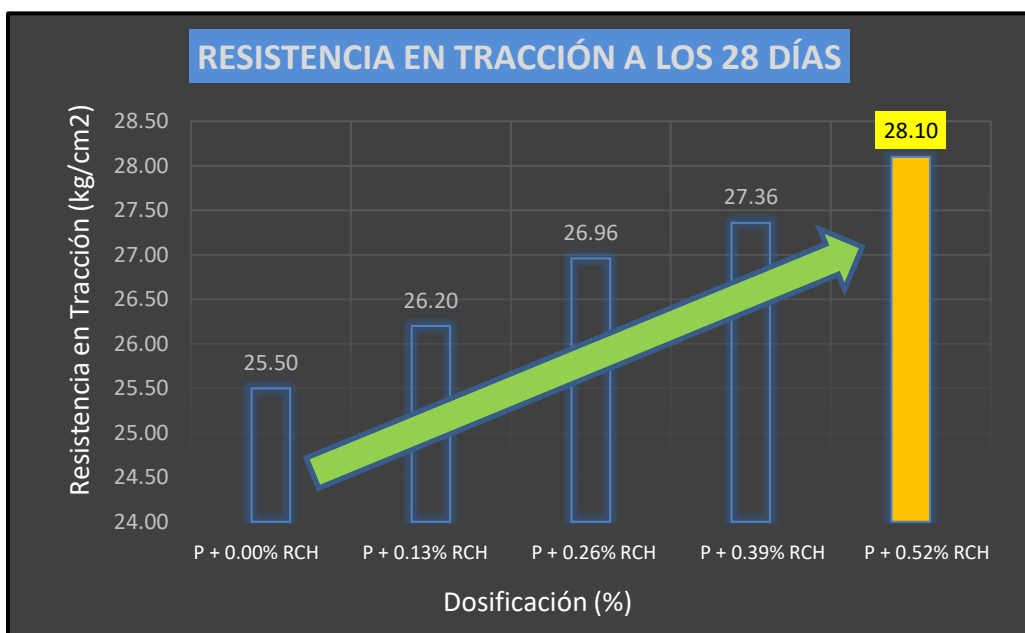
### Resistencia a la tracción

Para Curo y Huaytalla (2021) en su investigación, tiene al concreto patrón como resistencia en tracción 23.73 kg/cm<sup>2</sup> y con incorporación de 0.5%, 1.0%, y 1.5%

de fibras de polipropileno fue 24.07 kg/cm<sup>2</sup>, 26.17 kg/cm<sup>2</sup>, y 29.10 kg/cm<sup>2</sup> habiendo un incremento de la resistencia en tracción en lo que respecta al concreto patrón en 1.43%, 10.28%, y 22.62% correspondientemente (ver esquema)



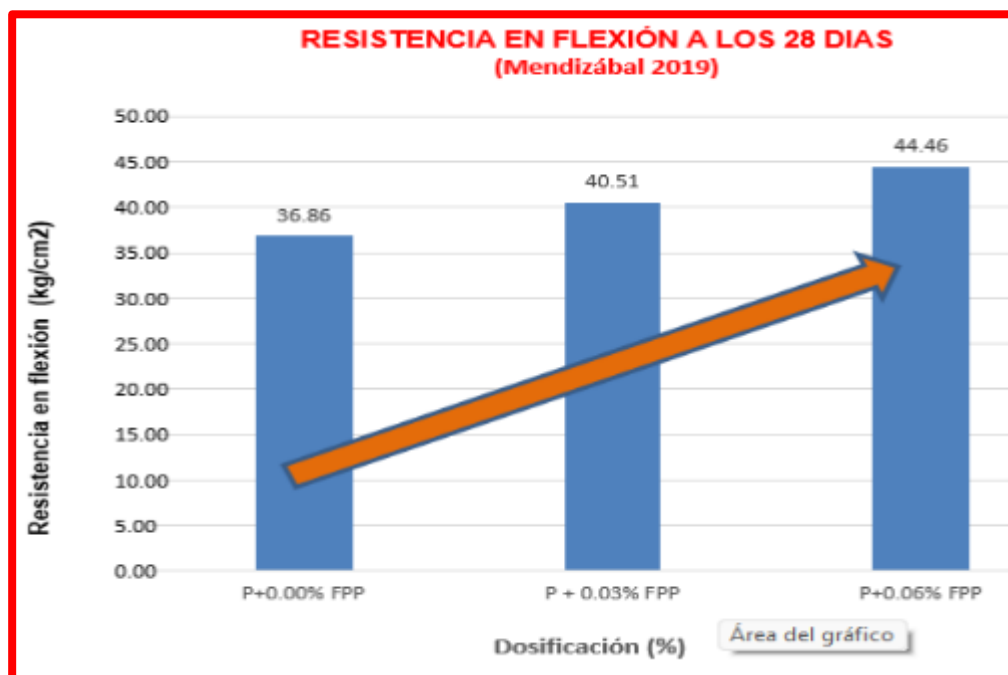
La resistencia para esta investigación tenemos como resultado al concreto con 0.00% de adición 25.50 kg/cm<sup>2</sup>, también al incorporar 0.13%, 0.26%, 0.39 y 0.52% de residuo de conos de hilo nos dio 26.20 kg/cm<sup>2</sup>, 26.96 kg/cm<sup>2</sup>, 27.36 kg/cm<sup>2</sup> y 28.10 kg/cm<sup>2</sup>, dando un incremento en los resultados de la resistencia a tracción en relación al concreto sin adición en 2.74%, 5.72%, 7.29% y 10.19% (ver esquema)



Para Curo y Huaytalla (2021) al incorporar fibras de polipropileno al 0.5%, 1.0%, y 1.5%, se puede apreciar que incrementa su resistencia con respecto al concreto sin adición en 1.43%, 10.28%, y 22.62% respectivamente, así como también en la presente investigación al incorporar residuo de conos de hilo al 0.13%,0.26%,0.39 y 0.52% en el concreto, dando como resultado un incremento en la resistencia en tracción en 2.74%, 5.72%, 7.29% y 10.19% en relación al concreto patrón, encontrando coincidencia en los resultados.

### Resistencia a la flexión

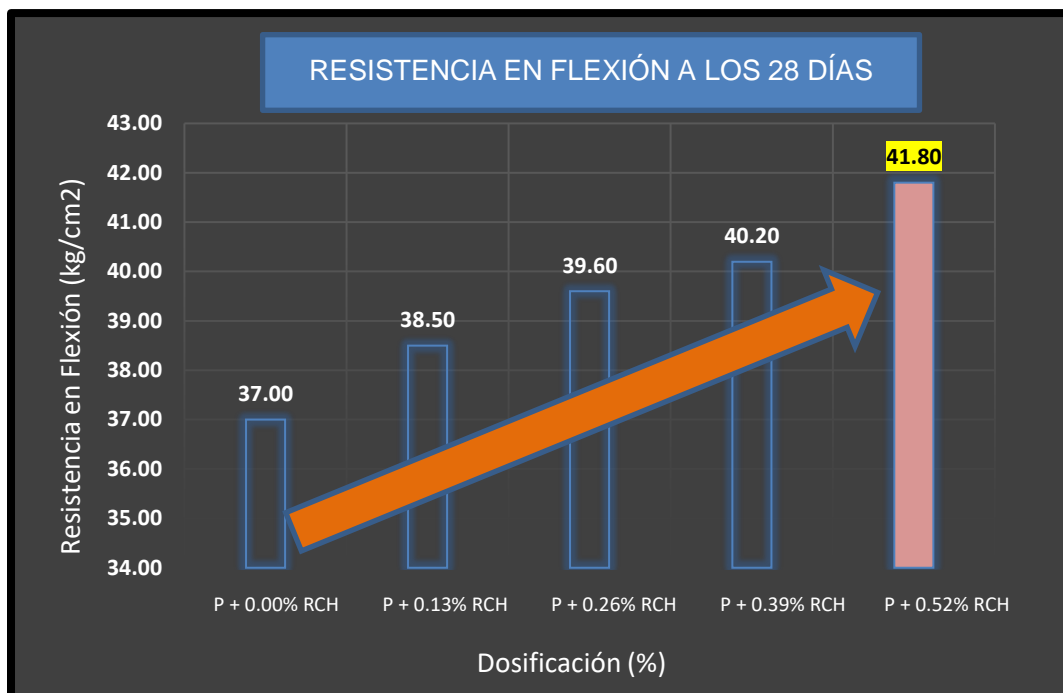
Para Mendizábal (2019) en su investigación, tiene como resultado al concreto patrón en 36.86 kg/cm<sup>2</sup> también con incorporación de 0.03%, y 0.06% de fibras de polipropileno fue 40.51 kg/cm<sup>2</sup>, y 44.46 kg/cm<sup>2</sup> dando buenos resultados incrementando su resistencia en lo que respecta al concreto sin adición en 9.90% y 20.61% respectivamente (ver esquema)



La resistencia para esta investigación tenemos como resultado al concreto con 0.00% de adición 37.00 kg/cm<sup>2</sup>, también al incorporar 0.13%,0.26%,0.39 y 0.52% de residuo de conos de hilo nos dio 38.50 kg/cm<sup>2</sup>, 39.60 kg/cm<sup>2</sup>, 40.20 kg/cm<sup>2</sup> y 41.80 kg/cm<sup>2</sup>, dando un incremento en los resultados de la resistencia a flexión



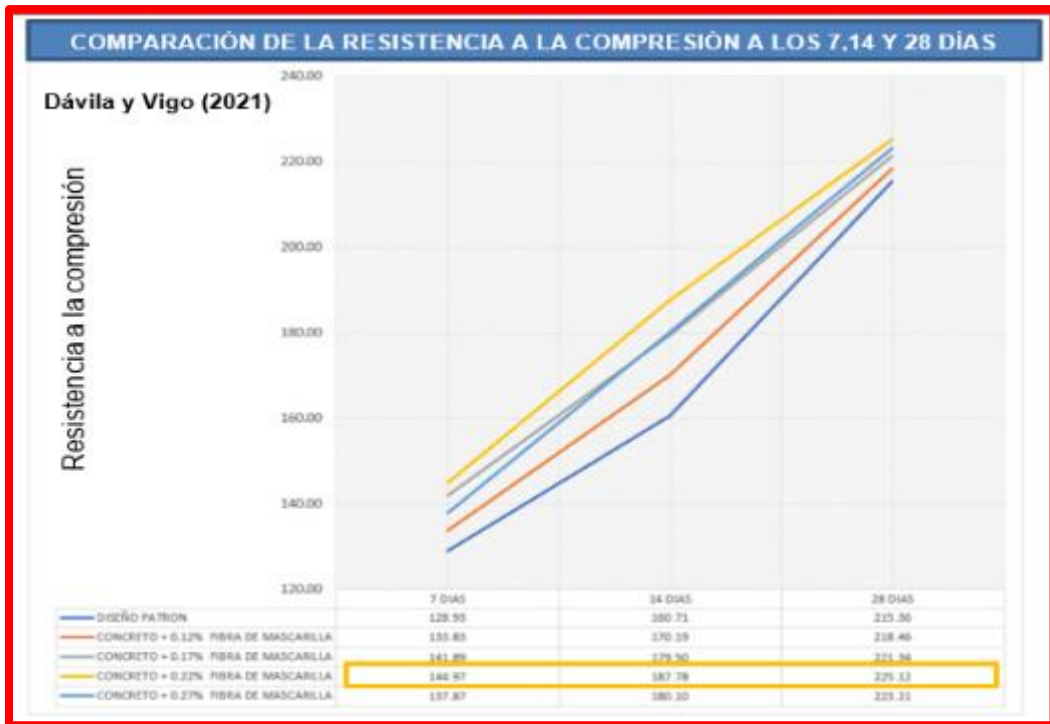
en relación al concreto sin adicción en 4.05%, 7.02%, 8.64% y 12.97% (ver esquema



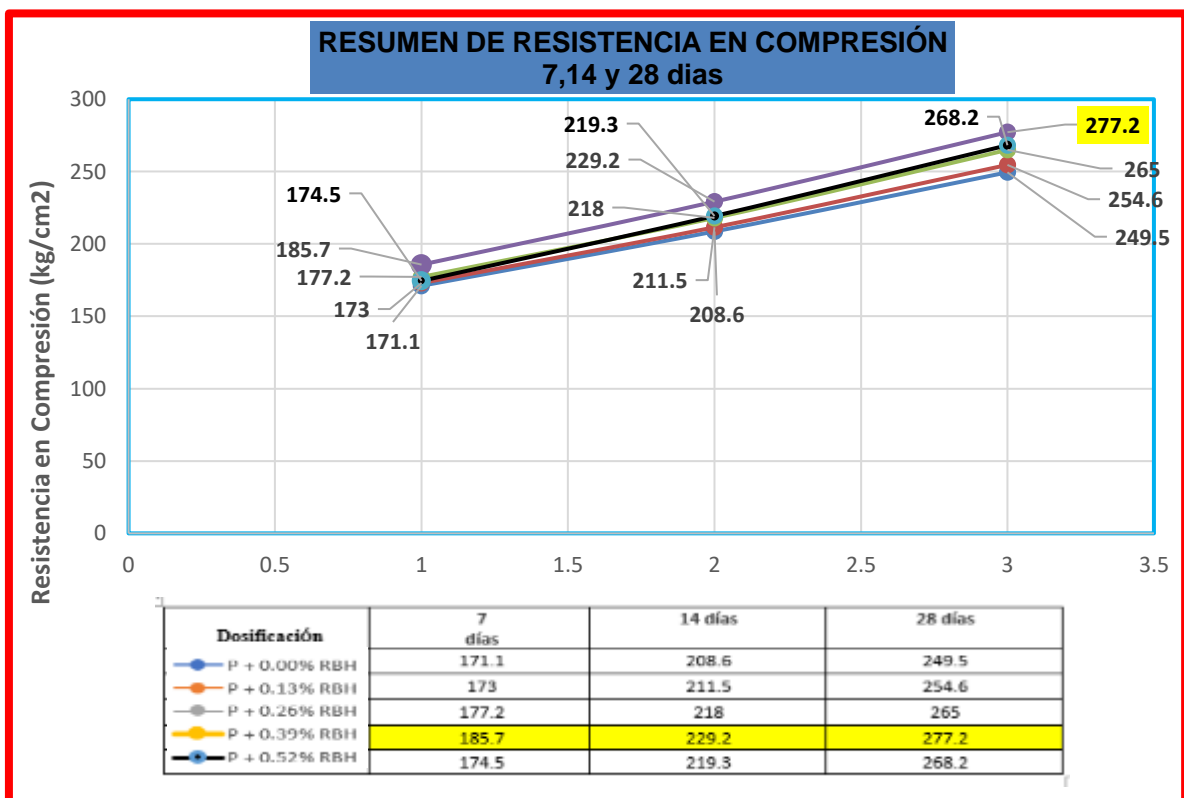
Para Mendizábal (2019) , al incorporar fibras de polipropileno al 0.03%, y 0.06% se puede apreciar que incrementa su resistencia en flexión con respecto al concreto sin adicción en 9.90% y 20.61% respectivamente, así como también en la presente investigación al incorporar residuo de conos de hilo al 0.13%,0.26%,0.39 y 0.52% en el concreto, dando como resultado un incremento en la resistencia en flexión en 4.05%, 7.02%, 8.64% y 12.97% en relación al concreto sin adicción , encontrando para ambos caso coincidencia en los resultados.

**Objetivo específico N°3:** Determinar la influencia de la dosificación en la incorporación de los residuos conos de hilos en las propiedades del concreto  $f_c=210$  kg/cm<sup>2</sup>, Lima-2023.

Para Dávila y Vigo (2021), en su investigación, la óptima dosificación en la resistencia en compresión, tracción y flexión es en 0.22% de fibra de PP teniendo una resistencia de 225.12kg/cm<sup>2</sup>, 26.44kg/cm<sup>2</sup> y 36.51kg/cm<sup>2</sup> respectivamente.



La dosificación óptima para esta investigación en resistencia en compresión fue 0.39% y 0.52% tanto para tracción como también en flexión de residuo de conos de hilo (RCH) dando una resistencia de 0.39% (277.2 kg/cm<sup>2</sup>), 0.52% (28.10 kg/cm<sup>2</sup>) y 0.52% (41.80 kg/cm<sup>2</sup>) correspondientemente. Ver esquema.



Para Dávila y Vigo (2021), al incorporar fibra de polipropileno descubrió que lo óptimo fue la dosificación de 0.22% en las propiedades mecánicas, mientras tanto en la investigación presente tuvo como mejor comportamiento en lo que respecta a resistencia en compresión, tracción y flexión se localizó en porcentajes de dosificación 0.39% y 0.52% de residuo de conos de hilo respectivamente. Ver esquema.

## VI.CONCLUSIONES

1. Se tiene con referente al comportamiento físico del concreto concluimos que:

Con relación al asentamiento el patrón fue 10.16cm y al incorporar residuo de conos de hilo en dosificaciones de 0.13%,0.26%, 0.39% y 0.52%, el resultado fue 9.5cm, 9.5cm, 8.8cm y 7.6cm respectivamente, cumpliéndose de esta manera con el diseño de asentamiento de 3" a 4" conforme el Comité ACI 211.1, se concluye que mientras al aumentar más la dosificación, el asentamiento tiene a bajar, así como también una trabajabilidad menor.

Referente al PU del concreto así como también del rendimiento, el resultado de la muestra patrón nos dio 2298.5 kg/cm<sup>3</sup> por otro lado al incorporar los residuos de conos de hilo (RCH) en las distintas dosificaciones 0.13%,0.26%,0.39% y 0.52% nos dio ( 2284.30, 2280, 2268 y 2263 ) kg/cm<sup>3</sup> respectivamente, concluyendo de esta manera que todas cumplen con lo que sería el rendimiento conforme al diseño excepto la dosificación de 0.52% que no llega a cumplir.

Del contenido de aire se obtuvieron también los resultados teniendo como patrón (2.2%) y a la incorporación de residuo de conos de hilo fue 0.13% (2.3%), 0.26% (2.3%), 0.39% (2.5%), y 0.52%, (2.8%) respectivamente. Concluyendo de esta manera que las diferentes dosificaciones que se propuso cumplen con el diseño del contenido de aire.

2. Respecto a las propiedades mecánicas tenemos que:

Se obtuvo como resultado del concreto patrón de resistencia a compresión fue (249.5 kg/cm<sup>2</sup>) así como también al incorporar residuo de conos de hilo en dosificaciones 0.13% (254.6 kg/cm<sup>2</sup>), 0.26% (265 kg/cm<sup>2</sup>), 0.39% (277.2 kg/cm<sup>2</sup>) y 0.52% (268.2 kg/cm<sup>2</sup>), apreciando de tal forma un incremento en su resistencia respectivamente, influyendo los residuos positivamente, aumentando directamente su resistencia, concluyendo que el óptimo comportamiento en dosificación está en 0.39% con ( 277.2 kg/cm<sup>2</sup> ) de resistencia, superando en un 9.87% al concreto patrón.

Los resultados que se obtuvo del concreto patrón de resistencia en tracción fue (25.50 kg/cm<sup>2</sup>) así como también al incorporar residuo de conos de hilo en dosificaciones 0.13% (26.20 kg/cm<sup>2</sup>), 0.26% (26.96 kg/cm<sup>2</sup>), 0.39% (27.36 kg/cm<sup>2</sup>) y 0.52% (28.10 kg/cm<sup>2</sup>), apreciando de tal forma un incremento en su resistencia respectivamente, influyendo los residuo positivamente ,aumentando directamene su resistencia ,concluyendo que el óptimo comportamiento en dosificación se encuentra en 0.52% con ( 28.10kg/cm<sup>2</sup> ) de resistencia , superando en un 10.19% al concreto patrón .

Los resultados que se obtuvo del concreto patrón de resistencia en flexión fue (37.00 kg/cm<sup>2</sup>) así como también al incorporar residuo de conos de hilo en dosificaciones 0.13% (38.50 kg/cm<sup>2</sup>), 0.26% (39.60 kg/cm<sup>2</sup>), 0.39% (40.20 kg/cm<sup>2</sup>) y 0.52% (41.80 kg/cm<sup>2</sup>), apreciando de tal forma un incremento en su resistencia respectivamente, influyendo los residuo positivamente ,aumentando directamene su resistencia ,concluyendo que el óptimo comportamiento en dosificación se encuentra en 0.52% con ( 41.80kg/cm<sup>2</sup> ) de resistencia , superando en un 12.97% al concreto patrón.

3. Tenemos también en las propiedades del concreto la influencia de la dosificación de los residuo de conos de hilo (RCH) :

Concluimos que los residuo de conos de hilo (RCH ) influye positivamente en el concreto y el óptimo comportamiento se encuentra en dosificación de 0.39% con (277.2 kg/cm<sup>2</sup> ) de resistencia , superando en un 9.87% . Mientras que en resistencia a tracción el óptimo comportamiento en dosificación se encuentra en 0.52% con (28.10kg/cm<sup>2</sup> ) de resistencia , superando en un 10.19% . Por ultimo , en resistencia en flexión el óptimo comportamiento en dosificación se encuentra en 0.52% con (41.80kg/cm<sup>2</sup> ) de resistencia , superando en un 12.97% al concreto sin adición. Concluimos entonces que para resistencia en compresión su optimo comportamiento se encuentra en adición de 0.39% y para la resistencia en flexion así como en tracción su optimo comportamiento se encuentra en la adición de 0.52% superando para ambos caso al concreto patrón.

## VII.RECOMENDACIONES

- Seguir con esta investigación con relación a la resistencia en flexión empleando mayores dosificaciones, en vista de que la resistencia no se apreció ninguna disminución en todas las dosificaciones que se propuso.
- Emplear el concreto en lugares donde se aplique cargas de resistencia a flexión como en losas, pisos para almacenes, en vista a que el comportamiento mejor, es de soportar estas cargas.
- No emplear concreto con incorporación de bobinas de hilo en encofrados de manera reducidas, puesto que produce lo que sería vacíos a causa de la trabajabilidad baja del concreto.
- Se sugiere continuar la investigación de residuo de conos de hilo (RCH) en diferentes condiciones, así como también en dosificaciones, a fin de adquirir más información acerca de su utilización en el concreto.
- Es fundamental al llevar a cabo los diferentes ensayos en laboratorio, se recomienda tener las fichas y un cuaderno a la mano para apuntar todos los resultados que se obtiene a cada momento.
- La dosificación de 0.52% de residuo de conos de hilo (RCH), se recomienda emplear en tracción y flexión para incrementar al concreto en su resistencia.
- La dosificación de 0.39% de residuo de bonina de hilo (RBH), se recomienda emplear en comprensión para incrementar al concreto en su resistencia.

## REFERENCIAS

ABANTO, Tomás. *Tecnología del concreto*. 2ª ed. Lima - Perú: San Marcos, 2018. 248 pp. ISBN: 978-612-315-463-9.

Disponible: <https://es.scribd.com/doc/306087568/Tecnologia-Del-Concreto-Flavio-Abanto>.

American Concrete Institute. (1987). *Guía práctica para el diseño de mezcla de hormigón*. Colombia: Medellín.

AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS. C39/C39M – 12a: Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens. Philadelphia, 2018. Disponible: [https://www.astm.org/c0039\\_c0039m-14a.html](https://www.astm.org/c0039_c0039m-14a.html)

AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS. C78 / C78M - 15: Standard Test Method for Flexural Strength of Concrete (Using Simple Beam With Third-Point Loading). Pensilvania, 2015. Disponible: [https://www.astm.org/c0078\\_c0078m-15.html](https://www.astm.org/c0078_c0078m-15.html)

AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS. C293/C293M- 16: Standard Test Method for Flexural Strength of Concrete (Using Simple Beam With Center-Point Loading). Pensilvania, 2016. Disponible: [https://www.astm.org/c0293\\_c0293m-16.html](https://www.astm.org/c0293_c0293m-16.html)

AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIAS. C496/C496M - 11: Standard Test Method for Splitting Tensile Strength of Cylindrical Concrete. (2017). Disponible: <https://www.astm.org/c0496-96.html>

ARIAS, F. (2012). *El proyecto de investigación, introducción a la metodología científica*. Venezuela: Caracas.

ASTM C94 /C94M-19. Standard Specification for Ready-Mixed Concrete, ASTM International, West Conshohocken. Pensilvania, 2020. Disponible: <https://www.astm.org/mnl49-2nd-eb.html>

AULIA, T.B.; *Effects of Polypropilene Fibers on the Properties of High-Strength Concretes*. (2008). LACER, No. 7, pp43-59.

Disponible: [https://www.researchgate.net/publication/292307093\\_Effects\\_of\\_polypropylene\\_fibres\\_on\\_the\\_properties\\_of\\_high\\_strength\\_concretes](https://www.researchgate.net/publication/292307093_Effects_of_polypropylene_fibres_on_the_properties_of_high_strength_concretes)

BAENA, G. (2017). *Metodología de la investigación*. Mexico: Patria.

BATISTA , Fernando. 2017. *NCORPORAÇÃO DE FIBRA DE GARRAFA PET EM CONCRETO*. INSTITUTO TOCANTINENSE PRESIDENTE ANTÔNIO CARLOS PORTO, Brasil : 2017.

BORJA, Manuel. *Metodología de la Investigación Científica para Ingenieros*. Chiclayo 2012.

Disponible: [https://www.academia.edu/33692697/Metodolog%C3%ADa\\_de\\_Investigaci%C3%B3n\\_Cient%C3%ADfica\\_para\\_ingenier%C3%ADa\\_Civil](https://www.academia.edu/33692697/Metodolog%C3%ADa_de_Investigaci%C3%B3n_Cient%C3%ADfica_para_ingenier%C3%ADa_Civil)

CARRASCO, Sergio. 2005. Metodología de la investigación científica. 1. Lima: San Marcos, 2005. pág. 239. ISBN: 9972-34-242-5

Disponible: [https://www.academia.edu/26909781/Metodologia\\_de\\_La\\_Investigacion\\_Cientifica\\_Carrasco\\_Diaz\\_1](https://www.academia.edu/26909781/Metodologia_de_La_Investigacion_Cientifica_Carrasco_Diaz_1)

Dávila, R & VIGO, J. (2021). *Utilización de fibras de polipropileno recicladas de mascarillas faciales para evaluar las propiedades mecánicas del concreto 210 kg/cm<sup>2</sup>* (Tesis de título profesional). Universidad César Vallejo, Lima, Perú.

[Dávila MR-Vigo GJCA-SD.pdf](#)

FEITOSA, Elias. 2019. *análise da incorporação de materiais poliméricos em concretos: uma alternativa para a diminuição do aporte de plásticos no ambiente*. CENTRO UNIVERSITÁRIO CESMAC, Brasil : 2019.

GARCIA, Bleger. Efecto de la fibra de vidrio en las propiedades mecánicas del concreto  $f'c=210$  kg/cm<sup>2</sup> en la ciudad de Puno, tesis para obtener grado de ingeniero civil, en la Universidad Nacional del Altiplano, Puno, Perú, 2017.

Disponible en: <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/5431>.

HEINRICHS, K., LIU, M., DARTER, M., CARPENTER, S., y IOANNIDES, A. M. (1989). Rigid pavement analysis and design. Final. Phase I. FHWA-RD-88-068.

Disponible: <https://rosap.ntl.bts.gov/view/dot/40058>

HERNÁNDEZ, D., & León, D. (2017). *Estudio de concreto adicionado con fibras de polipropileno o sintéticas al 2%*. Obtenido de Universidad CATÓLICA de Colombia:

Disponible: <https://repository.ucatolica.edu.co/handle/10983/15016>

HERNANDEZ, R., FERNANDEZ, C., & BAPTISTA, L. (2014). *Metodología de la investigación*. Mexico DF: McGraw-Hill.

INCA, M & MENDOZA, M. (2019). *Adición del polipropileno para incrementar la resistencia a compresión del concreto  $f'c = 210$  Kg/cm<sup>2</sup>* (Tesis de título profesional). Universidad César Vallejo, Lima, Perú.

ISIDRO, G. (2017). *Influencia de las fibras de polipropileno en las propiedades del concreto  $f'c 210$  kg/cm<sup>2</sup>*. Obtenido de Universidad Nacional Del Altiplano.

Disponible: <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/3842>

LÉCTOR, M & Villarreal, E. (2017). *Utilización de materiales plásticos de reciclaje como adición en la elaboración de concreto en la ciudad de nuevo Chimbote* (Tesis de título profesional). Universidad Nacional del Santa, Nuevo Chimbote, Perú.

LIMA, Daniel. *Aplicación de la fibra de polipropileno para mejorar las propiedades mecánicas del concreto  $f'c = 280$  kg/cm<sup>2</sup> distrito carabayllo, Lima – 2017*, tesis para obtener grado de ingeniero civil, en la universidad Cesar Vallejo, Lima, Perú, 2017. Disponible:

<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/23114>



LUGO, J & Torres, Y. (2019). *Caracterización del comportamiento mecánico del concreto simple con adición de fibras poliméricas recicladas pet* (Tesis de título profesional). Universidad Católica de Colombia, Bogotá D.C, Bogotá.

MANUAL DIQUIMA [en línea]. Madrid: Universidad Politécnica de Madrid, 2014 [fecha de consulta: 05 de mayo de 2021].

Disponible en: <http://www.diquima.upm.es/documentos/AspenPhysPropModelsV732-Ref.pdf>.

MARTÍNEZ, D. (2000). Hormigones de altas prestaciones. (Proyecto fin de carrera). Universidad Politécnica de Cartagena, España. Recuperado el 18 agosto del 2018 Disponible en: <https://www.hormigon-altas-prestaciones.com/hap>.

MARTINEZ, Leonel. Resistencia en concreto sistematizado con sustitución del 30% 40% y el 50% de arcilla/cemento de cusca – de la Provincia de Corongo – Ancash, tesis para obtener grado de maestro en ingeniería civil, en la universidad San Pedro, Chimbote, Perú, 2018.

Disponible: [https://repositorio.usanpedro.edu.pe/bitstream/handle/USANPEDRO/10854/Tesis\\_60692.pdf](https://repositorio.usanpedro.edu.pe/bitstream/handle/USANPEDRO/10854/Tesis_60692.pdf).

MCCORMAC, Jack y BROWN, Russell. Diseño de concreto reforzado. 10 ed. Edición con el código ACI 318-14. Alfaomega Grupo Editor. México, 2018. ISBN: 978-607-622-970-5.

Disponible: [https://www.academia.edu/43514207/Dise%C3%B1o\\_de\\_Concreto\\_reforzado\\_McCormac\\_Ed\\_10](https://www.academia.edu/43514207/Dise%C3%B1o_de_Concreto_reforzado_McCormac_Ed_10)

MENDOZA, J., Aire, C., Dávila, P. (2011). *Influencia de las fibras de polipropileno en las propiedades del concreto en estados plásticos y endurecido* (artículo científico). Universidad Nacional Autónoma de México, México D.F, México.

MEZA, Antonio y TOLENTINO, Yolanda. Diseño de concreto incorporando materiales cerámicos con plastificante para incrementar las propiedades mecánicas del concreto sobre 210 kg/cm<sup>2</sup>, Lima-2020, tesis para obtener grado de ingeniero civil, en la universidad Cesar Vallejo, Trujillo, Perú, 2020.

Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/54043>.

MISHRA, B., GUPTA, M.K., 2018. *Use of randomly oriented polyethylene terephthalate (PET) fiber in combination with fly ash in subgrade of flexible pavement*. Constr. Build. Mater. 190, 95–107 pp. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2018.09.074>

MONZÓ, Matías. *Investigación de la influencia del tipo de gas utilizado en el plasma atmosférico, en la modificación superficial del polipropileno*, tesis para obtener el grado de doctor de ingeniero civil, en la universidad politécnica de valencia, Valencia, España, 2015.

Disponible en: <http://hdl.handle.net/10251/58776>.

NAAMAN, A., 2003. *Engineered steel fibers with optimal properties for reinforcement of cement composites*. J. Adv. Concr. Technol. 1, 241–252 pp. Disponible en: <https://doi.org/10.3151/jact.1.241>

NTP 339.185. (2013). *Método de ensayo normalizado para contenido de humedad total evaporable de agragados por secado*. Lima: INDECOPI.

NTP 400.010. (2016). *Agregados extracción y preparación de las muestras*. Lima: INDECOPI.

NTP 400.012. (2001). *Analisis granulometrico del agregado fino y grueso*. Lima: INDECOPI.

NTP 400.017. (2011). *Método de ensayo normalizado para determinar la masa por unidad de volumen o densidad*. Lima: INDECOPI.

NTP 400.021. (2018). *Método de ensayo normalizado para la densidad, densidad relativa y absorción del agregado grueso*. Lima: INDECOPI.

OTZEN, Tamara y MANTEROLA, Carlos. *Técnicas de Muestreo sobre una Población a Estudio*. Int. J. Morphol. [online]. 2017, vol.35, n.1, pp.227-232. ISSN 0717-9502.

SABERIAN, Mohammad, LI, Jie, KILMARTIN-LYNCH, Shannon, BOROJENI, Mahdi. Repurposing of COVID-19 single-use face masks for pavements base/ Subbase, 2021. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.145527>

SIKAFIBER [en línea]. Sika Colombia S.A.S, noviembre 2017 [fecha de consulta: 05 de mayo de 2021]. Obtenido de [https://col.sika.com/dms/getdocument.get/0467a714-afda-320d-b635-cedc1a629b29/co-ht\\_SikaFiber%20Force%20PP%20PE%20700%2055.pdf](https://col.sika.com/dms/getdocument.get/0467a714-afda-320d-b635-cedc1a629b29/co-ht_SikaFiber%20Force%20PP%20PE%20700%2055.pdf)

SJAH, Jessica, CHANDRA, Johanes, RASTANDI, Josia, ARIJOENI, Essy. *The effect of usage of crushed polypropylene plastic waste in mechanical properties of concrete*. International Journal of Civil Engineering and Technology, 9(7), 1495- 1505, 2018. ISSN Print: 0976-6308 and ISSN Online: 0976-6316. Obtenido de [https://www.researchgate.net/publication/326836746\\_The\\_effect\\_of\\_usage\\_of\\_crushed\\_polypropylene\\_waste\\_in\\_mechanical\\_properties\\_of\\_concrete](https://www.researchgate.net/publication/326836746_The_effect_of_usage_of_crushed_polypropylene_waste_in_mechanical_properties_of_concrete).

Tamayo, M. (2004). *El proceso de la investigación científica*. (4ª ed.). México: Limusa.

TORIBIO, D., & UGAZ, J. (2021). *Evaluación del concreto reforzado con fibras de acero recicladas para mejorar las propiedades de un pavimento rígido*. Universidad San Martín de Porres. Lima: Tesis. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.12727/8860>

ZAVALA, Guillermo. *Diseño y desarrollo experimental de materiales de construcción utilizando plástico reciclado*. San Salvador: ITCA, 2015. ISBN: 978 – 99961 – 50 – 23 – 4

ZHISHU, Yao, XIANG, Li, CAO, Fu, WEIPEI, Xue. *Mechanical Properties of Polypropylene Macrofiber-Reinforced Concrete*. Advances in Materials Science and Engineering, 2019. Disponible en: <https://doi.org/10.1155/2019/7590214>

## **ANEXOS**

**Anexo 1. Matriz de Consistencia**

**Anexo 2. Matriz de Operacionalización de Variables**

**Anexo 3. Análisis estadísticos de resultados**

**Anexo 4: Ensayos**

**Anexo 5. Confiabilidad**

**Anexo 6. Cuadro de dosificación y resultados de antecedentes**

**Anexo 7. Procedimientos**

**Anexo 8. Análisis de costos unitarios**

**Anexo 9. Captura de pantalla turnitin**

**Anexo 10. Normativa**

**Anexo 11. Mapas y planos**

**Anexo 12. Panel fotográfico**

## Anexo 1. Matriz de Consistencia

**TITULO:** “Incorporación de residuos de conos de hilo en las propiedades físico mecánicas del concreto  $f'c=210$  kg/cm<sup>2</sup>, Lima -2023”

**AUTOR:** Br. Mejía Pérez José Luis

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES		DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTOS
<b>Problema General:</b> ¿Cómo influirá la incorporación de residuos de conos de hilo en las propiedades físico y mecánicas del concreto $f'c=210$ kg/cm <sup>2</sup> , Lima - 2023?	<b>Objetivo General:</b> Determinar cómo influye la incorporación de residuos de conos de hilo en las propiedades físico y mecánicas del concreto $f'c=210$ kg/cm <sup>2</sup> , Lima - 2023?	<b>Hipótesis General:</b> La incorporación de residuos de conos de hilo influye positivamente en las propiedades físico y mecánicas del concreto $f'c=210$ kg/cm <sup>2</sup> , Lima - 2023?	INDEPENDIENTE	Residuo de conos de hilo	Polipropileno	Ductilidad y tenacidad	Ficha de recolección de datos de la balanza digital de medición.
					Dosificación	0.00% de residuo de conos de hilo	
						0.13% de residuo de conos de hilo	
						0.26% de residuo de conos de hilo	
						0.39% de residuo de conos de hilo	
0.52% de residuo de conos de hilo							
<b>Problemas Específicos:</b> ¿Cómo influirá la incorporación de residuos de conos de hilo en las propiedades físico del concreto $f'c=210$ kg/cm <sup>2</sup> , Lima - 2023?	<b>Objetivo Específicos:</b> Determinar cómo influye la incorporación de residuos de conos de hilo en las propiedades físico del concreto $f'c=210$ kg/cm <sup>2</sup> , Lima - 2023?	<b>Hipótesis Específicos:</b> La incorporación de residuos de conos de hilo influye en las propiedades físico del concreto $f'c=210$ kg/cm <sup>2</sup> , Lima - 2023?					
¿Cómo influirá la incorporación de residuos de conos de hilo en las propiedades mecánicas del concreto $f'c=210$ kg/cm <sup>2</sup> , Lima - 2023?	Determinar cómo influye la incorporación de residuos de conos de hilo en las propiedades mecánicas del concreto $f'c=210$ kg/cm <sup>2</sup> , Lima - 2023?	La incorporación de residuos de conos de hilo influye en las propiedades mecánicas del concreto $f'c=210$ kg/cm <sup>2</sup> , Lima - 2023?	DEPENDIENTE	Concreto	Propiedades Físicas	Consistencia, Trabajabilidad y Asentamiento (mm)	Ficha de recolección de datos del ensayo de Cono de Abrams según Norma ASTM C143
						Masa Unitaria (kg/cm <sup>3</sup> )	Ficha de recolección de datos del ensayo de Peso unitario según Norma ASTM C138M
						Contenido de aire (%)	Ficha de recolección de datos del ensayo de Contenido de aire según Norma ASTM C231
						Exudación (%)	Ficha de recolección de datos del ensayo de Exudación según Norma ASTM C232
						Segregación	Ficha de recolección de datos del ensayo de Segregación según Norma ASTM C1610
						Permeabilidad (lt/m <sup>2</sup> /min)	Ficha de recolección de datos del ensayo de Permeabilidad según Norma ASTM C1701
¿La dosificación de la incorporación de los residuos conos de hilos influirá en las propiedades del concreto $f'c=210$ kg/cm <sup>2</sup> , Lima - 2023?	Determinar la influencia de la dosificación en la incorporación de los residuos conos de hilos en las propiedades del concreto $f'c=210$ kg/cm <sup>2</sup> , Lima - 2023?	La dosificación de la incorporación de los residuos conos de hilos influye en las propiedades del concreto $f'c=210$ kg/cm <sup>2</sup> , Lima - 2023?			Propiedades Mecánicas	Resistencia a la Compresión (kg/cm <sup>2</sup> )	Ficha de recolección de datos del ensayo de Compresión según Norma ASTM C39
						Resistencia a la Tracción (kg/cm <sup>2</sup> )	Ficha de recolección de datos del ensayo de Tracción según Norma ASTM C496
						Resistencia a la Flexión (kg/cm <sup>2</sup> )	Ficha de recolección de datos del ensayo de Flexión según Norma ASTM C78

## Anexo 2. Matriz de Operacionalización de Variables

**TITULO:** “Incorporación de residuos de conos de hilo en las propiedades físico mecánicas del concreto  $f'c=210$  kg/cm<sup>2</sup>, Lima - 2023”

**AUTOR:** Br. Mejía Pérez José Luis

VARIABLE DE LA INVESTIGACIÓN	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA	METODOLOGÍA
Residuo de conos de hilo	Es un polímero termoplástico conformado de unión simple de carbono e hidrogeno, corresponde al conjunto de poliolefinas, la estructura molecular es (CH <sub>3</sub> ) unido al vinilo (CH <sub>2</sub> ), partícula de propileno u propeno dispone de una densidad de 0.90 gr/cm <sup>3</sup> , de esto se puede lograr distintas formas estereoquímicas, por lo cual la más usada es el polipropileno (Manual Diquíma, 2014, p.22).	Los residuos de conos de hilo reciclado son moldeables, debido a que es un plástico hecho de polipropileno, estos residuos poseen diferentes tamaños y colores, se le evalúa en base a ductilidad, tenacidad, así como también la dosificación sobre el concreto.	Polipropileno	Ductilidad y tenacidad	Razón	<b>Tipo de Investigación:</b> Aplicada. <b>Nivel de Investigación:</b> Explicativo. <b>Diseño de Investigación:</b> Experimental: Cuasi – Experimental. <b>Enfoque:</b> Cuantitativo. <b>Población:</b> 90 probetas y 15 vigas de concreto.
			Dosificación	0.00% de residuo de bobina de hilo		
				0.13% de residuo de bobina de hilo		
				0.26% de residuo de bobina de hilo		
				0.39% de residuo de bobina de hilo		
0.52% de residuo de bobina de hilo						
Propiedades Físico Mecánicas del concreto	En su periodo de concreto solido como también en su etapa fresco, que tiene como comportamiento mecánico y físico las cuales son las más importantes del concreto, hablamos de sus propiedades, lo cual son causantes de resolver la amplitud de respuesta a los esfuerzos por medio de los que tiene el concreto; se encuentran en estas propiedades, fluidez, expansión, consistencia, densidad, tracción, compresión y flexión (Toribio & Ugaz, 2021.p. 25)	Las propiedades del concreto físicas y mecánicas se ven manifestadas en el seguimiento de la resistencia debido a lo cual fue confeccionado, se realizó obtener la resistencia deseada. Dependerá de diferentes factores en la etapa del fraguado en la cual tenemos: peso unitario, trabajabilidad, contenido de aire, así como también, durabilidad, lo cual estos definirán la consistencia, este será observadas después conforme a las pruebas de laboratorio, tanto de resistencia en compresión, flexión y en tracción. (TORIBIO & UGAZ, 2021 p. 45)	Propiedades Físicas	Consistencia, Trabajabilidad y Asentamiento (cm)	Razón	<b>Muestra:</b> 90 probetas y 15 vigas de concreto. <b>Muestreo:</b> No Probabilístico - se ensayará en todas las probetas y vigas por conveniencia. <b>Técnica:</b> Observación directa. <b>Instrumento de recolección de datos:</b> - Fichas de recolección de datos - Equipos y herramientas de laboratorio. - Software de análisis de datos. (Excel, SPSS)
				Masa Unitaria (kg/cm <sup>3</sup> )		
				Contenido de aire (%)		
				Exudación (%)		
				Segregación		
				Permeabilidad (lt/m <sup>2</sup> /min)		
			Propiedades Mecánicas	Resistencia a la compresión kg/cm <sup>2</sup>		
				Resistencia a la tracción kg/cm <sup>2</sup>		
				Resistencia a la Flexión kg/cm <sup>2</sup>		

### **Anexo 3. Análisis estadísticos de resultados**

**ANALISIS ESTADISTICO**

**RESISTENCIA EN COMPRESION**

**A. PRUEBA DE NORMALIDAD**

**PASO 1: PLANTEAMIENTO DE NORMALIDAD**

Ho: Hipótesis nula: Datos de la variable Resistencia en Compresión Si tienen normalidad.

H1: Hipótesis alterna: Datos de la variable Resistencia en Compresión No tienen normalidad.

**PASO 2. NIVEL DE SIGNIFICANCIA:  $\alpha=5\%$  (0.05)**

**PASO 3. PRUEBA ESTADÍSTICA:**

**Pruebas de normalidad**

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
RBH	,449	15	,000	,407	15	,000001
RC	,151	15	,200*	,938	15	,360

\*. Este es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de la significación de Lilliefors

Para muestras mayores a 50 datos se utiliza Kolmogorov-Smirnova (n>50, K – S).

Para muestras menores a 50 datos se utiliza Shapiro-Wilk (n<=50, S – W).

Se tienen 15 muestras, entonces se utilizará Shapiro-Wilk con p-valor=0.360

**PASO 4. REGLA DE DECISIÓN**

Si p-valor<=0.05 - Se rechaza la hipótesis nula.

p-valor=0.360

Comparación: 0.360 > 0.05

Entonces se acepta la hipótesis nula.

Ho: Hipótesis nula: Datos de la variable Resistencia en Compresión Si tienen normalidad.

**PASO 5. CONCLUSIÓN**

Los datos de la variable resistencia en compresión tiene normalidad con un nivel de significancia de 5%

**B. CORRELACION DE PEARSON**

**PASO 1: PLANTEAMIENTO DE HIPÓTESIS**

Ho: Hipótesis nula: Datos de la variable Resistencia en Compresión Si tienen Homogeneidad.

H1: Hipótesis alterna: Datos de la variable Resistencia en Compresión No tienen Homogeneidad.

**PASO 2. NIVEL DE SIGNIFICANCIA**

$\alpha=5\%$  (0.05)

**PASO 3. PRUEBA ESTADÍSTICA: COEFICIENTE DE CORRELACIÓN DE PEARSON**

**Correlaciones**

		RC	RBH
	Correlación de Pearson	1	,212
RC	Sig. (bilateral)		,448
	N	15	15
	Correlación de Pearson	,212	1
RBH	Sig. (bilateral)	,448	
	N	15	15

Se tiene un p-valor=0.448 y coeficiente de correlación r de Pearson de 0.212 (21.2%).

**PASO 4. REGLA DE DECISIÓN**

Si p-valor<=0.05 - Se rechaza la hipótesis nula.

p-valor=0,448

Comparación: 0.488 > 0.05

Entonces se acepta la hipótesis nula.

**PASO 5. CONCLUSIÓN**

Existe una correlación **positiva considerable**, entre la variable **Resistencia en Compresión** y la variable **residuo de conos de hilo** con un **coeficiente de correlación de Pearson de 0.212**

**RESISTENCIA EN TRACCIÓN - PRUEBA DE NORMALIDAD**

**PASO 1: PLANTEAMIENTO DE NORMALIDAD**

Ho: Hipótesis nula: Datos de la variable Resistencia en Tracción Si tienen normalidad.

H1: Hipótesis alterna: Datos de la variable Resistencia en Tracción No tienen normalidad.

**PASO 2. NIVEL DE SIGNIFICANCIA:**  $\alpha=5\%$  (0.05)

**PASO 3. PRUEBA ESTADÍSTICA:**

Para muestras menores a 50 datos se utiliza Shapiro-Wilk ( $n \leq 50$ , S – W).

**Pruebas de normalidad**

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	Gl	Sig.
RBH	,449	15	,000	,407	15	,000001
RT	,148	15	,200*	,929	15	,261

\*. Este es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de la significación de Lilliefors

Se tienen 15 muestras, entonces se utilizará Shapiro-Wilk con p-valor=0.261

**PASO 4. REGLA DE DECISIÓN**

Si p-valor  $\leq 0.05$  - Se rechaza la hipótesis nula.

p-valor=0.261

Comparación:  $0.261 > 0.05$

Entonces se acepta la hipótesis nula.

Ho: Hipótesis nula: Datos de la variable Resistencia en Tracción Si tienen normalidad.

**PASO 5. CONCLUSIÓN**

Los datos de la variable resistencia en tracción tiene normalidad con un nivel de significancia de 5%

**B. CORRELACION DE PEARSON**

**PASO 1: PLANTEAMIENTO DE HIPÓTESIS**

Ho: Hipótesis nula: El incremento de resistencia en tracción del concreto No está relacionado con la incorporación de residuo de conos de hilo.

H1: hipótesis alterna: El incremento de resistencia en tracción del concreto Si está relacionado con la incorporación de conos de hilo.

**PASO 2. NIVEL DE SIGNIFICANCIA**

$\alpha=5\%$  (0.05)

**Correlaciones**

		RT	RBH
RT	Correlación de Pearson	1	,690**
	Sig. (bilateral)		,004
	N	15	15
RBH	Correlación de Pearson	,690**	1
	Sig. (bilateral)	,004	
	N	15	15

**PASO 3. PRUEBA ESTADÍSTICA:  
COEFICIENTE DE CORRELACIÓN DE PEARSON**

Se tiene un p-valor=0.004 y coeficiente de correlación r de Pearson de 0.690 (69%).

\*\* . La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

**PASO 4. REGLA DE DECISIÓN**

Si p-valor  $\leq 0.05$  - Se rechaza la hipótesis nula.

p-valor=0,004

Comparación:  $0.004 < 0.05$

Entonces se acepta la hipótesis alterna.

**PASO 5. CONCLUSIÓN**

Existe una correlación **positiva alta**, entre la variable **Resistencia en Tracción** y la variable **Residuo de conos de hilo** con un **coeficiente de correlación de Pearson de 0.690**



**ANÁLISIS ESTADÍSTICO**  
**RESISTENCIA EN FLEXIÓN**  
**A. PRUEBA DE NORMALIDAD**

**PASO 1: PLANTEAMIENTO DE NORMALIDAD**

Ho: Hipótesis nula: Datos de la variable Resistencia en Flexión Si tienen normalidad.  
H1: Hipótesis alterna: Datos de la variable Resistencia en Flexión No tienen normalidad.

**PASO 2. NIVEL DE SIGNIFICANCIA:**  $\alpha=5\%$  (0.05)

**PASO 3. PRUEBA ESTADÍSTICA:**

Para muestras menores a 50 datos se utiliza Shapiro-Wilk ( $n \leq 50$ , S – W).

**Pruebas de normalidad**

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
RBH	,153	15	,200*	,902	15	,103
RF	,129	15	,200*	,984	15	,991

Se tienen 15 muestras, entonces se utilizará Shapiro-Wilk con p-valor=0.991

\*. Este es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de la significación de Lilliefors

**PASO 4. REGLA DE DECISIÓN**

Si  $p\text{-valor} \leq 0.05$  - Se rechaza la hipótesis nula.  
 $p\text{-valor} = 0.991$   
Comparación:  $0.991 > 0.05$   
Entonces se acepta la hipótesis nula.  
Ho: Hipótesis nula: Datos de la variable Resistencia en Flexión Si tienen normalidad.

**PASO 5. CONCLUSIÓN**

Los datos de la variable resistencia en flexión tiene normalidad con un nivel de significancia de 5%

**B. CORRELACION DE PEARSON**

**PASO 1: PLANTEAMIENTO DE HIPÓTESIS**

Ho: Hipótesis nula: El incremento de resistencia en flexión del concreto No está relacionado con la incorporación de residuo de conos de hilo.  
H1: hipótesis alterna: El incremento de resistencia en flexión del concreto Si está relacionado con la incorporación de conos de hilo.

**PASO 2. NIVEL DE SIGNIFICANCIA**

$\alpha=5\%$  (0.05)

**Correlaciones**

		RF	RBH
RF	Correlación de Pearson	1	,908**
	Sig. (bilateral)		,000003
	N	15	15
RBH	Correlación de Pearson	,908**	1
	Sig. (bilateral)	,000	
	N	15	15

**PASO 3. PRUEBA ESTADÍSTICA: COEFICIENTE DE CORRELACIÓN DE PEARSON**

Se tiene un p-valor=0.000003 y coeficiente de correlación r de Pearson de 0.908(90.8%).

\*\*.. La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

**PASO 4. REGLA DE DECISIÓN**

Si  $p\text{-valor} \leq 0.05$  - Se rechaza la hipótesis nula.  
 $p\text{-valor} = 0,000003$   
Comparación:  $0.000003 < 0.05$   
Entonces se acepta la hipótesis alterna.

**PASO 5. CONCLUSIÓN**

Existe una correlación **positiva muy alta**, entre la variable **Resistencia en Flexión** y la variable **Residuo de conos de hilo** con un **coeficiente de correlación de Pearson de 0.908**

## **Anexo 4. Ensayos**

# CERTIFICADOS DE CALIDAD

(GRANULOMETRIA RECICLADO DE PET < N°4)



JVG INGENIERIA Y GEOTECNIA SAC  
 Jr la Madrid 264 Asoc. Los Olivos,  
 San Martín de Porres - Lima.  
 923 792 919 / 934 321 502  
 contacto@jvg-geotecniasac.com

www.jvg-geotecniasac.com

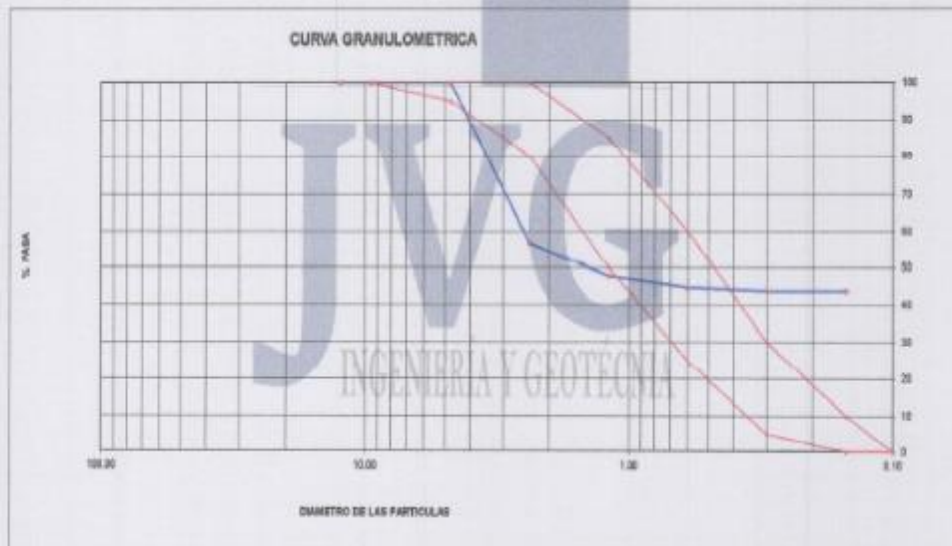
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO AGREGADO FINO	Código	FOR-LTC-AG-001
		Revisión	1
		Aprobado	CC-JVG SAC
<b>LABORATORIO DE TECNOLOGÍA DEL CONCRETO</b> ASTM C136			
CERT. N° 2022-073-07			
REFERENCIA	: Datos de laboratorio		
SOLICITANTE	: Mejía Pérez, José Luis		
PROYECTO	: Incorporación de residuos de bobinas de hilo en las propiedades físico mecánicas del concreto f'c=210 kg/cm <sup>2</sup> , lima - 2022		
UBICACIÓN	: Distrito de Lima		Fecha de ensayo: 12/09/2022

MATERIAL : Reciclado de bobina de hilo  
 PESO INICIAL HUMEDO (g) 202.8  
 PESO INICIAL SECO (g) 202.8

% W = 0.0

Nº = 2.54

MALLAS	ABERTURA (mm)	MATERIAL RETENIDO		% ACUMULADOS		ESPECIFICACIONES ASTM C 33
		(g)	(%)	Retenido	Pasa	
1/8"	12.50	0.00	0.00	0.0	100.00	
3/8"	9.50	0.00	0.00	0.0	100.00	100
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.0	100.0	95 - 100
Nº8	2.36	87.9	43.30	43.3	56.7	80 - 100
Nº 16	1.18	18.2	9.00	52.3	47.7	90 - 95
Nº 30	0.60	6.2	3.10	55.4	44.6	25 - 80
Nº 50	0.30	2.0	1.00	56.4	43.6	05 - 30
Nº 100	0.15	0.2	0.10	56.5	43.5	0 - 10
FONDO		89.3	43.50	100.0	0.0	0 - 0



**OBSERVACIONES:**

- \* Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JVG GEOTECNIA SAC
- \* Muestreo realizado por el SOLICITANTE

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
  <b>Tecnico de Laboratorio</b>	 <b>JVG INGENIERIA &amp; GEOTECNIA SAC</b> Estudios y Proyectos <b>Elmer Moreno Huaman</b> INGENIERO CIVIL CIP N° 210906 <b>Ingeniero de Suelos y Pavimentos</b>	 <b>JVG INGENIERIA &amp; GEOTECNIA S.A.C</b> Sudivisión Control de Calidad <b>Control de Calidad</b> <b>Control de Calidad JVG SAC</b>

# CERTIFICADOS DE CALIDAD

(ENSAYOS EN AGREGADOS-CANTERA  
TRAPICHE)



JVG INGENIERIA Y GEOTECNIA SAC  
 Jr la Madrid 264 Asoc. Los Olivos,  
 San Martín de Porres - Lima.  
 923 792 919 / 934 321 502  
 contacto@jvg-geotecniasac.com

www.jvg-geotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO AGREGADO FINO	Código	FOR-LTC-AG-001
		Revisión	1
		Aprobado	CC. JVG SAC
<b>LABORATORIO DE TECNOLOGÍA DEL CONCRETO</b> ASTM C136			
CERT. N° 2022-073-03			
REFERENCIA	Datos de laboratorio		
SOLICITANTE	Meja Pérez, José Luis		
PROYECTO	Incorporación de residuos de bobinas de hilo en las propiedades físico mecánicas del concreto f'c=210 kg/cm <sup>2</sup> , lima - 2022.		
UBICACIÓN	Distrito de Lima		Fecha de ensayo: 12/09/2022

MATERIAL : Agregado fino CANTERA: Trapiche  
 PESO INICIAL HUMEDO (g) 750.9 % W = 1.9  
 PESO INICIAL SECO (g) 776.3 MF = 2.79

MALLAS	ABERTURA	MATERIAL RETENIDO		% ACUMULADOS		ESPECIFICACIONES
	(mm)	(g)	(%)	Retenido	Pasa	ASTM C 33
1/2"	12.50	0.00	0.00	0.0	100.00	
3/8"	9.50	3.60	0.46	0.5	99.54	100
Nº4	4.75	32.9	4.20	4.7	95.3	88 - 100
Nº6	2.50	109.6	14.10	18.8	81.2	80 - 100
Nº 16	1.18	170.2	21.90	40.7	59.3	60 - 85
Nº 30	0.60	198.8	25.20	55.9	44.1	25 - 60
Nº 50	0.30	65.4	8.30	73.2	26.8	05 - 35
Nº 100	0.15	53.3	6.90	80.1	19.9	0 - 12
FONDO		154.5	19.90	100.0	0.0	0 - 0



**OBSERVACIONES:**

- \* Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JVG GEOTECNIA SAC
- \* Muestreo realizado por el SOLICITANTE

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Técnico de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JVG SAC



JVG INGENIERIA Y GEOTECNIA SAC  
 Jr la Madrid 264 Asoc. Los Olivos,  
 San Martin de Porres - Lima.  
 923 792 919 / 934 321 502  
 contacto@jvg-geotecniasac.com

www.jvg-geotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO AGREGADO GRUESO	Código	FOR-LTC-AG-002
		Revisión	1
		Aprobado	CC-JVG SAC

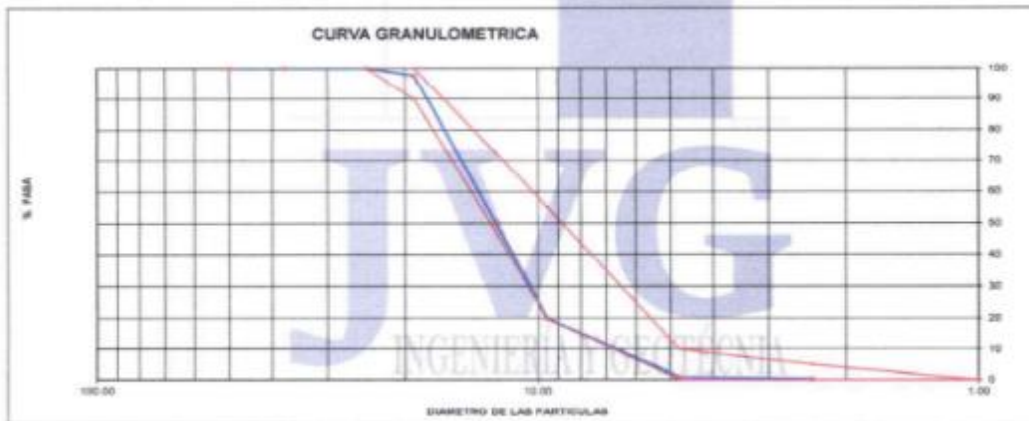
**LABORATORIO DE TECNOLOGÍA DEL CONCRETO**  
 ASTM C136

CERT. N° 2022-073-06

<b>REFERENCIA</b>	: Datos de laboratorio		
<b>SOLICITANTE</b>	: Mejía Pérez, José Luis		
<b>PROYECTO</b>	: Incorporación de residuos de bobinas de hilo en las propiedades físico mecánicas del concreto $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$ , lima - 2022.		
<b>UBICACIÓN</b>	: Distrito de Lima	<b>Fecha de ensayo:</b>	12/09/2022

<b>MATERIAL</b>	: AGREGADO GRUESO	<b>CANTERA:</b> TRAPICHE	<b>TARA:</b>
<b>PESO INICIAL HUMEDO (g)</b>	2,040.70	<b>% W =</b> 0.5	
<b>PESO INICIAL SECO (g)</b>	2,029.70	<b>MF =</b> 6.81	

MALLAS	ABERTURA (mm)	MATERIAL RETENIDO		% ACUMULADOS		ESPECIFICACIONES HUSO # 67
		(g)	(%)	Retenido	Pasa	
2"	50.00	0.0	0.0	0.0	100.0	
1 1/2"	37.50	0.0	0.0	0.0	100.0	
1"	24.50	0.0	0.0	0.0	100.0	100
3/4"	19.05	47.1	2.3	2.3	97.7	90 - 100
1/2"	12.50	953.6	47.5	49.8	50.2	-
3/8"	9.53	615.3	30.3	80.1	19.9	20 - 65
N° 4	4.75	386.1	19.0	99.1	0.9	0 - 10
N° 8	2.38	11.4	0.6	99.7	0.3	0 - 5
N° 16	1.18	2.4	0.1	99.8	0.2	
FONDO		3.8	0.2	100.0	0.0	



**OBSERVACIONES:**

- \* Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JVG GEOTECNIA SAC
- \* Muestreo realizado por el SOLICITANTE.

<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>
Tecnico de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos Einar Moreno Huaman INGENIERO CIVIL CIP N° 210600	Control de Calidad JVG SAC

# CERTIFICADOS DE CALIDAD

(ENSAYOS EN AGREGADOS-CANTERA SAMUEL)





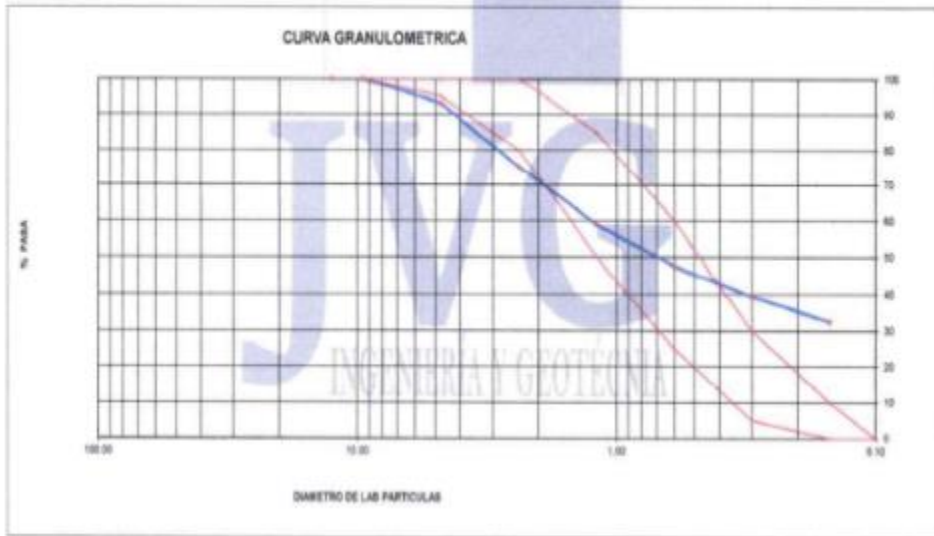
JVG INGENIERIA Y GEOTECNIA SAC  
 Jr la Madrid 264 Asoc. Los Olivos,  
 San Martín de Porres - Lima.  
 923 792 919 / 934 321 502  
 contacto@jvg-geotecniasac.com

www.jvg-geotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO AGREGADO FINO	Código	FOR-LTC-AG-001
		Revisión	1
		Aprobado	CC-JVG SAC
<b>LABORATORIO DE TECNOLOGÍA DEL CONCRETO</b> ASTM C139			
CERT. N° 2022-073-02			
REFERENCIA	Datos de laboratorio		
SOLICITANTE	Mijé Pérez, José Luis		
PROYECTO	Inspección de resultados de pruebas de bloques de bloques de concreto Fc=210 kg/cm <sup>2</sup> , área - 2022.		
UBICACIÓN	Districto de Lima	Fecha de ensayo:	12/09/2022

MATERIAL : Agregado fino CANTERA: SAMUEL  
 PESO INICIAL HUMEDO (g) 519.2 % W = 1.4  
 PESO INICIAL SECO (g) 512.2 MF = 2.55

MALLAS	ABERTURA (mm)	MATERIAL RETENIDO		% ACUMULADOS		ESPECIFICACIONES ASTM C 33
		(g)	(%)	Retenido	Pasa	
1/2"	12.50	0.00	0.00	0.00	100.00	
3/8"	9.50	0.00	0.00	0.00	100.00	100
Nº4	4.75	35.5	6.9	6.9	93.1	99 - 100
Nº8	2.38	91.2	17.8	24.7	75.3	80 - 100
Nº 16	1.18	94.4	18.5	41.2	58.8	80 - 85
Nº 30	0.60	56.9	11.1	52.3	47.7	70 - 80
Nº 50	0.30	42.7	8.3	60.6	39.4	65 - 75
Nº 100	0.15	35.6	7.0	67.6	32.4	5 - 15



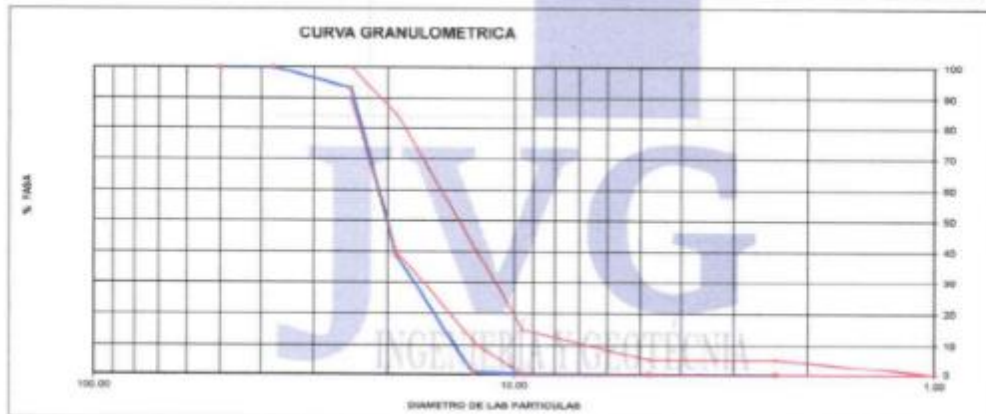
OBSERVACIONES:  
 \* Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JVG GEOTECNIA SAC

Elaborado por: 	Revisado por: JVG INGENIERIA & GEOTECNIA SAC  Etmir Moreno Huaman INGENIERO CIVIL CIP N° 210906	Aprobado por: JVG INGENIERIA & GEOTECNIA S.A.C.  Juan Carlos Pabino Torres Gerente General
Tecnico de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JVG SAC

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO AGREGADO GRUESO	Código	FOR-LTC-AG-002
		Revisión	1
		Aprobado	CC-JVG SAC
<b>LABORATORIO DE TECNOLOGÍA DEL CONCRETO</b> ASTM C136			
CERT. N° 2022-073-05			




<b>REFERENCIA</b>	: Datos de laboratorio		
<b>SOLICITANTE</b>	: Mejía Pérez, José Luis		
<b>PROYECTO</b>	: Incorporación de residuos de bobinas de hilo en las propiedades físico mecánicas del concreto $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$ , lima - 2022.		
<b>UBICACIÓN</b>	: Distrito de Lima	<b>Fecha de ensayo:</b>	12/09/2022
<b>MATERIAL</b>	: AGREGADO GRUESO	<b>CANTERA:</b>	SAMUEL
<b>PESO INICIAL HUMEDO (g)</b>	10,342.20	<b>% W =</b>	0.1
<b>PESO INICIAL SECO (g)</b>	10,331.20	<b>MF =</b>	7.61
		<b>TARA :</b>	

MALLAS	ABERTURA (mm)	MATERIAL RETENIDO		% ACUMULADOS		ESPECIFICACIONES HUSO # 56
		(g)	(%)	Retenido	Pasa	
2"	50.00	0.0	0.0	0.0	100.0	
1 1/2"	37.50	0.0	0.0	0.0	100.0	100
1"	24.50	684.0	6.6	6.6	93.4	86 - 100
3/4"	19.05	5,646.0	54.6	61.2	38.8	40 - 85
1/2"	12.50	3,944.2	38.2	99.4	0.6	10 - 49
3/8"	9.53	52.3	0.5	99.9	0.1	0 - 15
N° 4	4.75	7.2	0.1	100.0	0.0	0 - 5
N° 8	2.38	1.5	0.0	100.0	0.0	
N° 16	1.18	0.0	0.0	100.0	0.0	
FONDO		0.0	0.0			



**OBSERVACIONES:**

- Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JVG GEOTECNIA SAC
- Muestreo realizado por el SOLICITANTE.

<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>
 <b>VBO</b> TÉCNICO DE LABORATORIO	 <b>Elmer Moreno Huaman</b> INGENIERO CIVIL CIP N° 210906 INGENIERO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	 <b>Control de Calidad</b> CONTROL DE CALIDAD JVG SAC

# CERTIFICADOS DE CALIDAD

(ENSAYOS EN AGREGADOS-CANtera  
CARAPONGO)



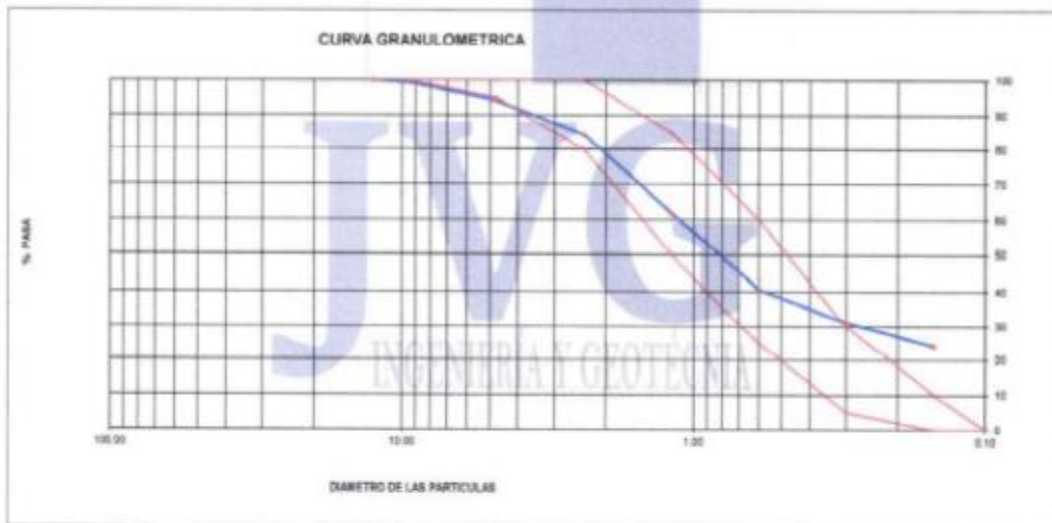
JVG INGENIERIA Y GEOTECNIA SAC  
 Jr la Madrid 264 Asoc. Los Olivos,  
 San Martín de Porres - Lima,  
 923 792 919 / 934 321 502  
 contacto@jvg-geotecniasac.com

www.jvg-geotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	<b>CERTIFICADO DE ENSAYO</b> <b>ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO AGREGADO FINO</b>	Código	FOR-LTC-AG-001
		Revisión	1
		Aprobado	CC-JVG SAC
<b>LABORATORIO DE TECNOLOGÍA DEL CONCRETO</b> ASTM C136			
CERT. N° 2022-073-01			
REFERENCIA	: Datos de laboratorio		
SOLICITANTE	: Mejía Pérez, José Luis		
PROYECTO	: Investigación de residuos de botellas de plástico en las propiedades físico mecánicas del concreto f'c=210 Agt/02, 2018 - 2022.		
UBICACIÓN	: Distrito de Lima		Fecha de ensayo: 13/09/2022




MATERIAL : Agregado fino CANTERA: CARAPONGO  
 PESO INICIAL HUMEDO (g) 568.7 % W = 4.8  
 PESO INICIAL SECO (g) 542.9 MF = 2.65

MALLAS	ABERTURA (mm)	MATERIAL RETENIDO		% ACUMULADOS		ESPECIFICACIONES ASTM C 33
		(g)	(%)	Retenido	Pasa	
1/2"	12.50	0.00	0.00	0.00	100.00	
3/8"	9.50	3.90	0.72	0.72	99.28	100
Nº4	4.75	27.6	5.1	5.8	94.2	95 - 100
Nº6	2.98	60.4	9.9	10.0	89.4	90 - 100
Nº 16	1.18	123.2	22.7	30.3	61.7	50 - 85
Nº 30	0.60	113.9	21.0	50.2	49.7	38 - 69
Nº 50	0.30	52.2	9.6	68.9	31.1	25 - 50
Nº 100	0.15	37.2	6.9	75.8	24.2	0 - 10
FONDO		121.5	24.2	100.0	0.0	0 - 0



**OBSERVACIONES:**

\* Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JVG GEOTECNIA SAC

<b>Elaborado por:</b>  <b>JVG INGENIERIA &amp; GEOTECNIA S.A.C.</b> VºBº ENSAYO DE MATERIAL	<b>Revisado por:</b>  <b>JVG INGENIERIA &amp; GEOTECNIA SAC</b> Estudios y Proyectos Eimer Moreno Huaman INGENIERO CIVIL CIP N° 210906	<b>Aprobado por:</b>  <b>JVG INGENIERIA &amp; GEOTECNIA S.A.C.</b> Juan Carlos Paulino Torres Gerente General
Tecnico de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JVG SAC



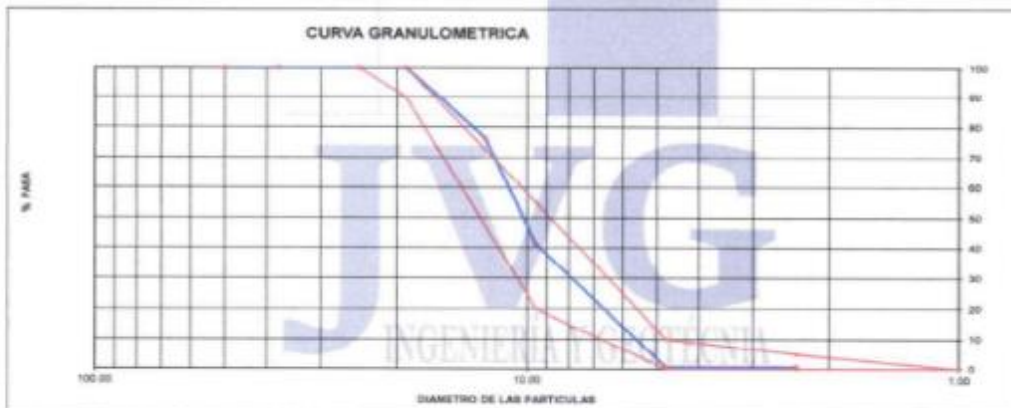
JVG INGENIERIA Y GEOTECNIA SAC  
 Jr la Madrid 264 Asoc. Los Olivos,  
 San Martin de Porres - Lima,  
 923 792 919 / 934 321 502  
 contacto@jvg-geotecniasac.com

www.jvg-geotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO AGREGADO GRUESO	Código	FOR-LTC-AG-002
		Revisión	1
		Aprobado	CC-JVG SAC
<b>LABORATORIO DE TECNOLOGÍA DEL CONCRETO</b> ASTM C136			
CERT. N° 2022-073-04			
REFERENCIA	: Datos de laboratorio		
SOLICITANTE	: Mejía Pérez, José Luis		
PROYECTO	: Incorporación de residuos de bobinas de hilo en las propiedades físico mecánicas del concreto $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$ , Ima - 2022.		
UBICACIÓN	: Distrito de Lima		Fecha de ensayo: 12/09/2022

MATERIAL : AGREGADO GRUESO CANTERA: CARAPONGO TARA :  
 PESO INICIAL HUMEDO (g) 1,089.60 % W = 0.2  
 PESO INICIAL SECO (g) 1,086.90 MF = 6.57

MALLAS	ABERTURA (mm)	MATERIAL RETENIDO		% ACUMULADOS		ESPECIFICACIONES HUSO # 67
		(g)	(%)	Retenido	Pasa	
2"	50.00	0.0	0.0	0.0	100.0	
1 1/2"	37.50	0.0	0.0	0.0	100.0	
1"	24.50	0.0	0.0	0.0	100.0	100
3/4"	19.05	0.0	0.0	0.0	100.0	99 - 100
1/2"	12.50	257.1	23.7	23.7	76.3	-
3/8"	9.53	382.8	35.2	58.9	41.1	35 - 55
N° 4	4.75	409.4	40.4	99.3	0.7	8 - 19
N° 8	2.38	0.0	0.0	99.3	0.7	0 - 5
N° 16	1.18	0.0	0.0	99.3	0.7	
FONDO		0.0	0.0			



**OBSERVACIONES:**

- \* Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JVG GEOTECNIA SAC
- \* Muestreo realizado por el SOLICITANTE.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
 Técnico de Laboratorio	JVG INGENIERIA & GEOTECNIA SAC <i>[Signature]</i> Elmer Moreno Huaman INGENIERO CIVIL CIP N° 210906 Ingeniero de Suelos y Pavimentos	JVG INGENIERIA & GEOTECNIA S.A.C. Suelos-Concreto-Armatos <i>[Signature]</i> Control de Calidad Control de Calidad JVG SAC

# **CERTIFICADOS DE CALIDAD**

(ENSAYOS FISICOS DE AGREGADOS - CANTERA  
TRAPICHE DISEÑO DE MEZCLA)



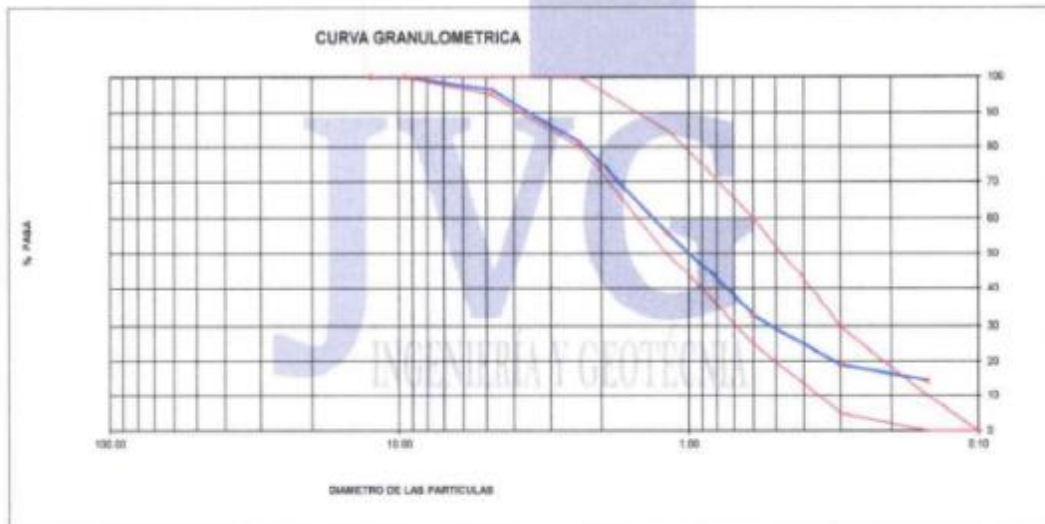
JVG INGENIERIA Y GEOTECNIA SAC  
 Jr la Madrid 264 Asoc. Los Olivos,  
 San Martin de Porres - Lima.  
 923 792 919 / 934 321 502  
 contacto@jvg-geotecniasac.com

www.jvg-geotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO AGREGADO FINO	Código	FOR-LTC-AG-001
		Revisión	1
		Aprobado	CC-JVG SAC
<b>LABORATORIO DE TECNOLOGÍA DEL CONCRETO</b> ASTM C138			
CERT. N° 2022-073-08			
REFERENCIA	: Datos de laboratorio		
SOLICITANTE	: Mejía Pérez, José Luis		
TESIS	: Incorporación de residuos de bobinas de hilo en las propiedades físico mecánicas del concreto Fc=210 kg/cm <sup>2</sup> , 9ms - 2022.		
UBICACIÓN	: Distrito de Lima	Fecha de ensayo:	15/09/2022

MATERIAL : Agregado fino CANTERA: TRAPICHE  
 PESO INICIAL HUMEDO (g) 650.0 % W = 3.3  
 PESO INICIAL SECO (g) 629.2 MF = 3.00

MALLAS	ABERTURA (mm)	MATERIAL RETENIDO		% ACUMULADOS		ESPECIFICACIONES ASTM C 33
		(g)	(%)	Retenido	Pasa	
1/2"	12.50	0.00	0.00	0.00	100.00	
3/8"	9.50	0.00	0.00	0.00	100.00	100
Nº4	4.75	22.9	3.6	3.6	96.4	85 - 100
Nº8	2.36	94.8	15.1	18.7	81.3	80 - 100
Nº 16	1.19	159.3	25.3	44.0	56.0	30 - 85
Nº 30	0.60	145.8	23.2	67.2	32.8	25 - 60
Nº 50	0.30	86.3	13.7	80.9	19.1	05 - 30
Nº 100	0.15	30.0	4.8	85.7	14.3	5 - 15
FONDO		90.1	14.3	100.0	0.0	5 - 0



**OBSERVACIONES:**

\* Prohíbe la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JVG GEOTECNIA SAC

Elaborado por: 	Revisado por: JVG INGENIERIA & GEOTECNIA SAC Estudios y Proyectos  Eimer Moreno Huaman INGENIERO CIVIL CIP N° 210906	Aprobado por: JVG INGENIERIA & GEOTECNIA S.A.C Suelos, Concreto, Asfalto  Control de Calidad
Tecnico de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JVG SAC



JVG INGENIERIA Y GEOTECNIA SAC

Jr la Madrid 264 Asoc. Los Olivos,

San Martin de Porres - Lima,

923 792 919 / 934 321 502

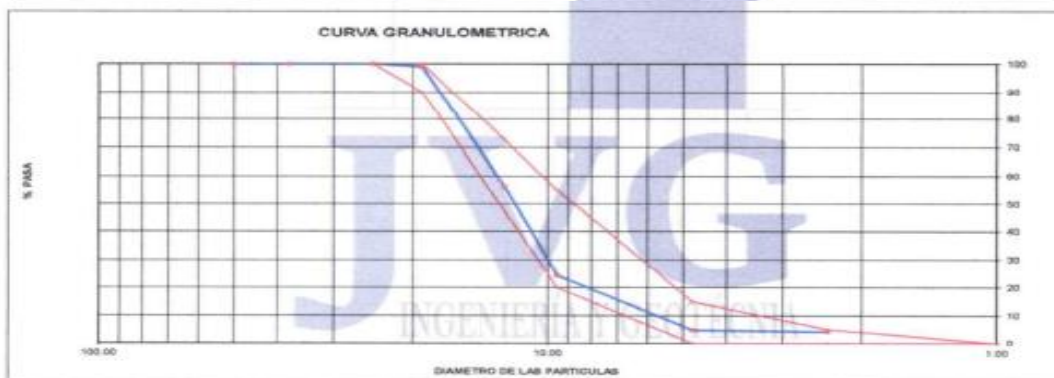
contacto@jvg-geotecniasac.com

www.jvg-geotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO AGREGADO GRUESO	Código	FOR-LTC-AG-002
		Revisión	1
		Aprobado	CC-JVG SAC
<b>LABORATORIO DE TECNOLOGÍA DEL CONCRETO</b> ASTM C136			
CERT. N° 2022-073-09			
<b>REFERENCIA</b>	: Datos de laboratorio		
<b>SOLICITANTE</b>	: Mejía Pérez, José Luis		
<b>TESIS</b>	: Incorporación de residuos de bobinas de hilo en las propiedades físico mecánicas del concreto $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$ , lima - 2022.		
<b>UBICACIÓN</b>	: Distrito de Lima	<b>Fecha de ensayo:</b>	15/09/2022

MATERIAL : AGREGADO GRUESO CANTERA: TRAPICHE  
 PESO INICIAL HUMEDO (g) 1,929.45 % W = 0.2 TARA :  
 PESO INICIAL SECO (g) 1,925.60 MF = 6.64

MALLAS	ABERTURA (mm)	MATERIAL RETENIDO		% ACUMULADOS		ESPECIFICACIONES HUSO # 87
		(g)	(%)	Retenido	Pasa	
2"	50.00	0.0	0.0	0.0	100.0	
1 1/2"	37.50	0.0	0.0	0.0	100.0	
1"	24.50	0.0	0.0	0.0	100.0	100
3/4"	19.05	20.1	1.0	1.0	99.0	90 - 100
1/2"	12.50	822.2	42.7	43.7	56.3	
3/8"	9.53	615.3	32.0	75.7	24.3	20 - 55
Nº 4	4.75	376.1	19.5	95.2	4.8	0 - 10
Nº 8	2.36	11.4	0.6	95.9	4.2	0 - 5
Nº 16	1.18	2.4	0.1	95.9	4.1	
FONDO		78.1	4.1	100.0	0.0	



**OBSERVACIONES:**

\* Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del Área de Calidad de JVG GEOTECNIA SAC

<b>Elaborado por:</b>  <b>Tecnico de Laboratorio</b>	<b>Revisado por:</b>  <b>Eider Moreno Huaman</b> INGENIERO CIVIL CIP / N° 210906 <b>Ingeniero de Suelos y Pavimentos</b>	<b>Aprobado por:</b>  <b>Control de Calidad</b> <b>Control de Calidad JVG SAC</b>
--	---	--





JVG INGENIERIA Y GEOTECNIA SAC  
 Jr la Madrid 264 Asoc. Los Olivos,  
 San Martin de Porres - Lima.  
 923 792 919 / 934 321 502  
 contacto@jvg-geotecniasac.com

www.jvg-geotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO PESO UNITARIO (F, G o Gib)	Código	FOR-LTC-AQ-018
		Revisión	1
		Aprobado	CC-JVGSAC
<b>LABORATORIO DE TECNOLOGÍA DEL CONCRETO</b> ASTM C39			
CERT. N° 2022-073-10			
REFERENCIA	Datos de laboratorio:		
SOLICITANTE	Mejía Pérez, José Luis		
TESIS	Incorporación de resinas de botellas de filo en las propiedades físico mecánicas del concreto f'c=210 kg/cm <sup>2</sup> , área - 2022		
UBICACIÓN	Distrito de Lima		Fecha de ensayo: 15/08/2022

MATERIAL: AGRIGADO GRUESO CANTERA: TRAPICHE

MUESTRA N°		M - 1	M - 2	M - 3	
1	Peso de la Muestra + Molde	g	18982	18672	18682
2	Peso del Molde	g	5006	5096	5096
3	Peso de la Muestra (1 - 2)	g	13486	13476	13486
4	Volumen del Molde	cc	0.00653	0.00653	0.00653
5	Peso Unitario Suelto de la Muestra	g/cc	1415125	1414270	1415125

MUESTRA N°		M - 1	M - 2	M - 3	
1	Peso de la Muestra + Molde	g	20222	20102	20103
2	Peso del Molde	g	5096	5096	5096
3	Peso de la Muestra (1 - 2)	g	14826	15006	15007
4	Volumen del Molde	cc	0.00653	0.00653	0.00653
5	Peso Unitario Compactado de la Muestra	g/cc	1568212	1574807	1574711
PROMEDIO PESO UNITARIO COMPACTADO		g/cc	1572		

**OBSERVACIONES:**

\* Prohíbe la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JVG GEOTECNIA SAC

Elaborado por:  Vob0	Revisado por: JVG INGENIERIA & GEOTECNIA SAC Estudios y Proyectos  Elmer Moreno Huaman INGENIERO CIVIL CIP N° 210906	Aprobado por: JVG INGENIERIA & GEOTECNIA SAC Suelos-Concreto-Asfalto  Control de Calidad
Tecnico de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JVG SAC



JVG INGENIERIA Y GEOTECNIA SAC  
 Jr la Madrid 264 Asoc. Los Olivos,  
 San Martin de Porres - Lima.  
 923 792 919 / 934 321 502  
 contacto@jvg-geotecniasac.com

www.jvg-geotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO PESO UNITARIO	Código FOR-LAB-AG-018
		Revisión 1
		Aprobado CC-JVG SAC
<b>LABORATORIO DE ENSAYOS EN AGREGADOS</b> ASTM C29		
CERT. N° 2022-073-11		
REFERENCIA	: Datos de laboratorio	
SOLICITANTE	: Mejía Pérez, José Luis	
TESIS	: Incorporación de residuos de botellas de plástico en las propiedades físico mecánicas del concreto f'c=210 kg/cm2, Sra - 2022.	
UBICACIÓN	: Distrito de Lima	
	Fecha de ensayo: 15/09/2022	

MATERIAL: AGREGADO FRIO CANTERA: TRAPICHE

MUESTRA N°	M - 1	M - 2	M - 3		
1	Peso de la Muestra + Molde	g	8313	8345	8302
2	Peso del Molde	g	2363	2363	2363
3	Peso de la Muestra (1 - 2)	g	3950	3982	3939
4	Volumen del Molde	cc	2790	2790	2790
5	Peso Unitario Suelto de la Muestra	g/cc	1431	1443	1427
PROMEDIO PESO UNITARIO SUELTO		g/cc	1434		

MUESTRA N°	M - 1	M - 2	M - 3		
1	Peso de la Muestra + Molde	g	7008	7015	7032
2	Peso del Molde	g	2363	2363	2363
3	Peso de la Muestra (1 - 2)	g	4645	4652	4669
4	Volumen del Molde	cc	2760	2760	2760
5	Peso Unitario Compactado de la Muestra	g/cc	1683	1686	1692
PROMEDIO PESO UNITARIO COMPACTADO		g/cc	1687		

**OBSERVACIONES:**

\* Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JVG GEOTECNIA SAC

Elaborado por: 	Revisado por: JVG INGENIERIA & GEOTECNIA SAC Estudios y Proyectos  Eithor Moreno Huaman INGENIERO CIVIL CIP/N° 210906	Aprobado por: JVG INGENIERIA & GEOTECNIA SAC Suelos - Concreto - Asfalto  Control de Calidad
Tecnico de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JVG SAC



JVG INGENIERIA Y GEOTECNIA SAC  
 Jr la Madrid 264 Asoc. Los Olivos,  
 San Martín de Porres - Lima.  
 923 792 919 / 934 321 502  
 contacto@jvg-geotecniasac.com

www.jvg-geotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO GRAVEDAD ESPECÍFICA DE SÓLIDOS	Código	FOR-LAB-MS-009
		Revisión	1
		Aprobado	CC-JVG SAC
<b>LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y ROCAS</b> ASTM C127			
CERT. N° 2023-073-12			
REFERENCIA	Datos de laboratorio		
SOLICITANTE	Mela Pineda, José Luis		
TESIS	Incorporación de residuos de obras de tallo en las propiedades físico mecánicas del concreto Fc=210 Agcm2, 8m3 - 2022.		
UBICACIÓN	Distrito de Lima		Fecha de ensayo: 15/09/2022

MATERIAL : AGREGADO GRUESO




CANTERA : TRAPICHE

MUESTRA N°			M - 1	M - 2	PROMEDIO	
1	Peso de la Muestra Sumergida Canastilla	A	g	418.0	409.5	433.8
2	Peso muestra Sat. Sup. Seca	B	g	560.2	769.6	714.9
3	Peso muestra Seco	C	g	554.9	763.2	709.1
4	Peso específico Sat. Sup. Seca = B/B-A		g/cc	2.73	2.75	2.74
5	Peso específico de masa = C/B-A		g/cc	2.70	2.72	2.71
6	Peso específico aparente = C/C-A		g/cc	2.76	2.79	2.78
7	Absorción de agua = ((B - C)/C)*100		%	0.8	0.8	0.8



OBSERVACIONES:

\* Prohíbese la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JVG GEOTECNIA SAC

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
 VºBo ENSAYO DE MATERIAL	JVG INGENIERIA & GEOTECNIA SAC Estudios y Proyectos  Elmer Moreno Huaman INGENIERO CIVIL CIP N° 210906	JVG INGENIERIA & GEOTECNIA SAC Sueldos y Control de Calidad  Control de Calidad
Tecnico de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JVG SAC



JVG INGENIERIA Y GEOTECNIA SAC  
 Jr la Madrid 264 Asoc. Los Olivos,  
 San Martín de Porres - Lima.  
 923 792 919 / 934 321 502  
 contacto@jvg-geotecniasac.com

www.jvg-geotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN	Código	FOR-LAB-AG-013
		Revisión	1
		Aprobado	CC-JVG SAC

**LABORATORIO DE ENSAYOS EN AGREGADOS**  
 ASTM C128

CERT. N° 2023-073-13

REFERENCIA	: Datos de laboratorio
SOLICITANTE	: Mejía Pérez, José Luis
TESIS	: Incorporación de residuos de bobinas de hilo en las propiedades físico mecánicas del concreto f'c=210 kg/cm <sup>2</sup> , lima - 2022.
UBICACIÓN	: Distrito de Lima

Fecha de ensayo: 16/09/2022

MATERIAL : AGREGADO FINO CANTERA : TRAPICHE

MUESTRA N°		M - 1	M - 2	PROMEDIO	
1	Peso de la Arena S.S.S. + Peso Balón + Peso de Agua	g	982.12	982.5	982.3
2	Peso de la Arena S.S.S. + Peso Balón	g	671.75	670.8	671.3
3	Peso del Agua (W = 1 - 2)	g	310.36	311.7	311.0
4	Peso de la Arena Seca al Horno + Peso del Balón	g/oc	663.9	663.4	663.65
5	Peso del Balón N° 2	g/oc	171.5	170.8	171.15
6	Peso de la Arena Seca al Horno (A = 4 - 5)	g/oc	492.4	492.6	492.50
7	Volumen del Balón (V = 500)	cc	497.4	497.9	497.7

RESULTADOS

PESO ESPECÍFICO DE LA MASA (P.E.M. = A/(V-W))	g/oc	2.63	2.65	2.64
PESO ESPEC. DE MASA S.S.S. (P.E.M. S.S.S. = 100/(V-W))	g/oc	2.67	2.69	2.68
PESO ESPECÍFICO APARENTE (P.E.A. = A/(V-W)-(500-A))	g/oc	2.75	2.76	2.75
PORCENTAJE DE ABSORCIÓN (%) [(500-A)/A*100]	%	1.6	1.5	1.5

OBSERVACIONES:

\* Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JVG GEOTECNIA SAC

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
	JVG INGENIERIA & GEOTECNIA SAC Estudios y Proyectos  Eimar Moreno Huaman INGENIERO CIVIL CIP N° 210900	JVG INGENIERIA & GEOTECNIA S.A.C Suelos-Concreto-Asfalto  Control de Calidad
Tecnico de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JVG SAC

# CERTIFICADOS DE CALIDAD

(DISEÑO DE MEZCLA –  $f_c = 210$ )

El taller de trabajos prácticos se encargará de la calidad en obra



JVG INGENIERIA Y GEOTECNIA SAC  
 Jr la Madrid 264 Asoc. Los Olivos,  
 San Martín de Porres - Lima,  
 923 792 919 / 834 321 502  
 contacto@jvg-geotecniasac.com

www.jvg-geotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	<b>CERTIFICADO DE ENSAYO DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO</b>	Código	FOR-LAB-CO-001
		Revisión	1
		Aprobado	CC-JVG SAC
		Fecha	1/09/2020

**LABORATORIO DE ENSAYOS EN AGREGADOS Y CONCRETO**

ACI 211

CERT. N° 2022-073-15

<b>REFERENCIA</b>	: Laboratorio de concreto
<b>SOLICITANTE</b>	: Mejía Pérez, José Luis
<b>PROYECTO</b>	: Incorporación de residuos de bobinas de hilo en las propiedades físico mecánicas del concreto f'c=210 kg/cm <sup>2</sup> , lima - 2022.
<b>UBICACION</b>	: Distrito de Lima

Fecha de ensayo: 17/09/2022

f'c 210 kg/cm<sup>2</sup>

MATERIAL	PESO ESPECIFICO g/cc	MODULO FINIZA	HUM. NATURAL %	ABSORCION %	P. UNITARIO S. Kcm <sup>3</sup>	P. UNITARIO C. Kcm <sup>3</sup>
CEMENTO SOL TIPO I	3.12					
AGREGADO FINO	2.54	3.00	3.3	1.5	1434.0	1687.0
AGREGADO GRUESO	2.71	6.53	0.2	0.8	1415.0	1572.0

**MATERIALES: AGREGADO FINO Y AGREGADO GRUESO DE LA CANTERA TRAPICHE**

<b>A) VALORES DE DISEÑO</b>						
1	ASENTAMIENTO			3-4	psig	
2	TAMAÑO MÁXIMO NOMINAL			3/4"		
3	RELACION AGUA CEMENTO			0.58		
4	AGUA			205		
5	TOTAL DE AIRE ATRAPADO %			3.0		
<b>B) ANÁLISIS DE DISEÑO</b>						
<b>FACTOR CEMENTO</b>						
	Volumen absoluto del cemento			Kcm <sup>3</sup>	8.4	8cm <sup>3</sup>
	Volumen absoluto del Agua			0.1140	m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>	
	Volumen absoluto del Aire			0.2050	m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>	
	Volumen absoluto del Aire			0.4200	m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>	
<b>VOLUMEN ABSOLUTOS DE AGREGADOS</b>						0.339
	Volumen absoluto de Agregado fino			0.3188	m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>	
	Volumen absoluto de Agregado grueso			0.3422	m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>	
<b>SUMATORIA DE VOLUMENES ABSOLUTOS</b>						1.000
<b>C) CANTIDAD DE MATERIALES m<sup>3</sup> POR EN PESO SECO</b>						
	CEMENTO			350	Kgm <sup>3</sup>	
	AGUA			205	Litr <sup>3</sup>	
	AGREGADO FINO			842	Kgm <sup>3</sup>	
	AGREGADO GRUESO			927	Kgm <sup>3</sup>	
<b>D) PESO DE MEZCLA</b>						
	CORRECCION POR HUMEDAD			2330	Kgm <sup>3</sup>	
	AGREGADO FINO HUMEDO			880.5	Kgm <sup>3</sup>	
	AGREGADO GRUESO HUMEDO			929.1	Kgm <sup>3</sup>	
<b>E) CONTRIBUCION DE AGUA DE LOS AGREGADOS</b>						
	AGREGADO FINO			%	Litr <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>	
	AGREGADO GRUESO			-1.80	-15.1	
	AGREGADO GRUESO			0.80	5.6	
<b>AGUA DE MEZCLA CORREGIDA</b>					-0.6	
					195.4	LITR <sup>3</sup>
<b>F) CANTIDAD DE MATERIALES m<sup>3</sup> POR EN PESO HUMEDO</b>						
	CEMENTO			350	Kgm <sup>3</sup>	
	AGUA			195	Litr <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>	
	AGREGADO FINO			889	Kgm <sup>3</sup>	
	AGREGADO GRUESO			929	Kgm <sup>3</sup>	
<b>G) PESO DE MEZCLA</b>						
<b>CANTIDAD DE MATERIALES (28 L.)</b>						
	CEMENTO			7350	Kgm <sup>3</sup>	
	AGUA			10.87	Kg	
	AGREGADO FINO			5.84	Lit	
	AGREGADO GRUESO			26.08	Kg	
	AGREGADO GRUESO			27.86	Kg	
<b>PROPORCIÓN EN PESO p3 (húmedo)</b>			<b>PROPORCIÓN EN VOLUMEN p3 (húmedo)</b>			
C	1.0		C	1.0		
A.F	2.44		A.F	2.58		
A.G	2.81		A.G	2.77		
H2o	23.34 Kg		H2o	23.34 LT.		

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
	 <b>Elmer Moreno Huaman</b> INGENIERO CIVIL CIP N° 710608	 <b>Control de Calidad</b> JVG INGENIERIA Y GEOTECNIA S.A.C. Estudios y Proyectos
Tecnico de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JVG SAC



# CERTIFICADOS DE CALIDAD

(DISEÑO DE MEZCLA –  $f_c = 210 + 0.13\%$   
RECICLADO DE BOBINAS DE HILO)





JVG INGENIERIA Y GEOTECNIA SAC  
 Jr la Madrid 264 Asoc. Los Olivos,  
 San Martin de Porres - Lima,  
 923 792 919 / 934 321 502  
 contacto@jvg-geotecniasac.com

www.jvg-geotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	<b>CERTIFICADO DE ENSAYO DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO</b>	Código	FOR-LAB-CO-001
		Revisión	1
		Aprobado	CC-JVG SAC
		Fecha	10/09/2022

**LABORATORIO DE ENSAYOS EN AGREGADOS Y CONCRETO**  
 ACI 211

CERT. N° 2022-073-17

<b>REFERENCIA</b>	Laboratorio de concreto
<b>SOLICITANTE</b>	Nejla Pérez, José Luis
<b>PROYECTO</b>	Incorporación de residuos de bobinas de hilo en las propiedades físico mecánicas del concreto $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$ , Lima - 2022.
<b>UBICACION</b>	DISTRITO DE LIMA
	<b>Fecha de ensayo:</b> 17/09/2022

MATERIAL	f <sub>c</sub> 210 kg/cm <sup>2</sup>					
	PESO ESPECIFICO g/cc	MODULO FINEZA	HUM. NATURAL %	ABSORCIÓN %	P. UNITARIO S. Kgh/m <sup>3</sup>	P. UNITARIO C. Kgh/m <sup>3</sup>
CEMENTO SOL TIPO I	3.12					
AGREGADO FINO	2.64	3.00	3.3	1.5	1434.0	1627.0
AGREGADO GRUESO	2.71	0.64	0.2	0.8	1415.0	1572.0

**MATERIALES: AGREGADO FINO Y AGREGADO GRUESO DE LA CANTERA TRAPICHE**

<b>A) VALORES DE DISEÑO</b>				
1. ASENTAMIENTO		3-4	INQ	
2. TAMAÑO MÁXIMO NOMINAL		3/4"		
3. RELACION AGUA CEMENTO		0.58		
4. AGUA		210		
5. TOTAL DE AIRE ATRAPADO %		2.0		
<b>B) ANÁLISIS DE DISEÑO</b>				
<b>FACTOR CEMENTO</b>		Kgh/m <sup>3</sup>	B/m <sup>3</sup>	
Volumen absoluto del cemento	0.1140	m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>		
Volumen absoluto del Agua	0.2100	m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>		
Volumen absoluto del Aire	0.0200	m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>		
<b>VOLUMEN ABSOLUTOS DE AGREGADOS</b>			0.344	
Volumen absoluto del Agregado fino	0.3138	m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>		
Volumen absoluto del Agregado grueso	0.3422	m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>		
<b>SUMATORIA DE VOLUMENES ABSOLUTOS</b>			1.000	
<b>C) CANTIDAD DE MATERIALES m<sup>3</sup> POR EN PESO SECO</b>				
CEMENTO	358	Kgh/m <sup>3</sup>		
AGUA	210	Litr/m <sup>3</sup>		
AGREGADO FINO	628	Kgh/m <sup>3</sup>		
AGREGADO GRUESO	627	Kgh/m <sup>3</sup>		
<b>PESO DE MEZCLA</b>	2341	Kgh/m <sup>3</sup>		
<b>D) CORRECCIÓN POR HUMEDAD</b>				
AGREGADO FINO HUMEDO	630.8	Kgh/m <sup>3</sup>		
AGREGADO GRUESO HUMEDO	628.3	Kgh/m <sup>3</sup>		
<b>E) CONTRIBUCIÓN DE AGUA DE LOS AGREGADOS</b>				
AGREGADO FINO	%	Litr/m <sup>3</sup>		
AGREGADO GRUESO	-1.80	-14.9		
<b>AGUA DE MEZCLA CORREGIDA</b>	0.60	5.6		
		-0.5		
		200.7	Litr/m <sup>3</sup>	
<b>F) CANTIDAD DE MATERIALES m<sup>3</sup> POR EN PESO HUMEDO</b>				
CEMENTO	358	Kgh/m <sup>3</sup>		
AGUA	201	Litr/m <sup>3</sup>		
AGREGADO FINO	638	Kgh/m <sup>3</sup>		
AGREGADO GRUESO	629	Kgh/m <sup>3</sup>		
<b>PESO DE MEZCLA</b>	2341	Kgh/m <sup>3</sup>		
<b>G) CANTIDAD DE MATERIALES (28 L.)</b>			0.03	
CEMENTO	10.87	Kg		
AGUA	6.02	Lit		
RECICLADO AL 0.13%	13.87	gr		
AGREGADO FINO	25.67	Kg		
AGREGADO GRUESO	27.88	Kg		
CONTENIDO DE AIRE	2.30	%		
PESO UNITARIO	2284	Kgh/m <sup>3</sup>		
<b>PROPORCIÓN EN PESO p3 (húmedo)</b>			<b>PROPORCIÓN EN VOLUMEN p3 (húmedo)</b>	
C	1.0		C	1.0
A.F	2.41		A.F	2.52
A.G	2.41		A.G	2.77
H <sub>2</sub> O	23.97 Kg		H <sub>2</sub> O	23.97 LT.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Tecnico de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JVG SAC

# CERTIFICADOS DE CALIDAD

(DISEÑO DE MEZCLA –  $f_c = 210 + 0.26\%$   
RECICLADO DE BOBINAS DE HILO)



JVG INGENIERIA Y GEOTECNIA SAC  
 Jr la Madrid 264 Asoc. Los Olivos,  
 San Martín de Porres - Lima.  
 923 792 819 / 934 321 502  
 contacto@jvg-geotecniasac.com

www.jvg-geotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	<b>CERTIFICADO DE ENSAYO DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO</b>	Código	FOR-LAB-CO-091
		Revisión	1
		Aprobado	CC-JVG SAC
		Fecha	1/06/2020

**LABORATORIO DE ENSAYOS EN AGREGADOS Y CONCRETO**  
ACI 211

CERT. N° 2022-075-18

<b>REFERENCIA</b>	Laboratorio de concreto
<b>SOLICITANTE</b>	Mejía Pérez, José Luis
<b>PROYECTO</b>	Incorporación de residuos de bobinas de hilo en las propiedades físico mecánicas del concreto $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$ , Ima - 2022.
<b>UBICACION</b>	Districto de Lima
<i>Fecha de ensayo:</i> 17/09/2022	

MATERIAL	$f_c 210 \text{ kg/cm}^2$					
	PESO ESPECIFICO g/cc	MODULO FINEZA	HUM. NATURAL %	ABSORCION %	P. UNITARIO B. kg/m <sup>3</sup>	P. UNITARIO C. kg/m <sup>3</sup>
CEMENTO SOL TIPO I	3.12					
AGREGADO FINO	2.04	3.00	3.3	1.5	1434.0	1687.0
AGREGADO GRUESO	2.71	8.64	0.2	0.8	1415.0	1572.0

MATERIALES: AGREGADO FINO Y AGREGADO GRUESO DE LA CANTERA TRAPICHE						
<b>A) VALORES DE DISEÑO</b>						
1	ASENTAMIENTO			3-4		mm
2	TAMAÑO MÁXIMO NOMINAL			3/4"		
3	RELACION AGUA CEMENTO			0.58		
4	AGUA			210		
5	TOTAL DE AIRE ATRAPADO %			2.8		
<b>B) ANÁLISIS DE DISEÑO</b>						
<b>FACTOR CEMENTO</b>						
	Volumen absoluto del cemento			Kg/m <sup>3</sup>	0.4	Mts/m <sup>3</sup>
	Volumen absoluto del Agua			0.1140	m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>	
	Volumen absoluto del Aire			0.2100	m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>	
	Volumen absoluto del Agregado fino			0.2200	m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>	0.144
	Volumen absoluto del Agregado grueso			0.3138	m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>	0.806
	<b>SUMATORIA DE VOLUMENES ABSOLUTOS</b>			0.9422	m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>	1.000
<b>C) CANTIDAD DE MATERIALES m<sup>3</sup> POR EN PESO SECO</b>						
	CEMENTO			356	Kg/m <sup>3</sup>	
	AGUA			210	L/m <sup>3</sup>	
	AGREGADO FINO			828	Kg/m <sup>3</sup>	
	AGREGADO GRUESO			927	Kg/m <sup>3</sup>	
<b>D) PESO DE MEZCLA</b>						
	<b>CORRECCIÓN POR HUMEDAD</b>			2321	Kg/m <sup>3</sup>	
	AGREGADO FINO HUMEDO			855.6	Kg/m <sup>3</sup>	
	AGREGADO GRUESO HUMEDO			929.3	Kg/m <sup>3</sup>	
<b>E) CONTRIBUCIÓN DE AGUA DE LOS AGREGADOS</b>						
	AGREGADO FINO			%	L/m <sup>3</sup>	
	AGREGADO GRUESO			-1.80	-14.9	
				0.80	5.8	
	<b>AGUA DE MEZCLA CORREGIDA</b>				-9.3	
					200.7	L/m <sup>3</sup>
<b>F) CANTIDAD DE MATERIALES m<sup>3</sup> POR EN PESO HUMEDO</b>						
	CEMENTO			356	Kg/m <sup>3</sup>	
	AGUA			201	L/m <sup>3</sup>	
	AGREGADO FINO			836	Kg/m <sup>3</sup>	
	AGREGADO GRUESO			929	Kg/m <sup>3</sup>	
<b>G) PESO DE MEZCLA</b>						
<b>CANTIDAD DE MATERIALES (28 L.)</b>						
	CEMENTO			10.87	Kg	
	AGUA			6.02	Lit	
	RECICLADO AL 0.28%			27.74	Gr	
	AGREGADO FINO			25.87	Kg	
	AGREGADO GRUESO			27.88	Kg	
	CONTENIDO DE AIRE			2.30	%	
	PESO UNITARIO			2280	Kg/m <sup>3</sup>	
<b>PROPORCIÓN EN PESO p3 (húmedo)</b>			<b>PROPORCIÓN EN VOLUMEN p3 (húmedo)</b>			
	C	1.0		C	1.0	
	A.F	2.41		A.F	2.52	
	A.G	2.61		A.G	2.77	
	H2o	23.97 Kg.		H2o	23.97 LT.	

<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>
	<p>Elmer Moreno Huaman INGENIERO CIVIL CIP N° 210906</p>	<p>JVG INGENIERIA &amp; GEOTECNIA S.A.C. Suiclos, Concreto, Asfalto Control de calidad</p>
<b>Tecnico de Laboratorio</b>	<b>Ingeniero de Suelos y Pavimentos</b>	<b>Control de Calidad JVG SAC</b>

# CERTIFICADOS DE CALIDAD

(DISEÑO DE MEZCLA –  $f_c = 210 + 0.39\%$   
RECICLADO DE BOBINAS DE HILO)



JVG INGENIERIA Y GEOTECNIA SAC  
 Jr la Madrid 264 Asoc. Los Olivos,  
 San Martín de Porres - Lima,  
 923 792 919 / 934 321 502  
 contacto@jvg-geotecniasac.com

www.jvg-geotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	<b>CERTIFICADO DE ENSAYO DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO</b>	Código	FOR-LAB-CO-001
		Revisión	1
		Aprobado	CC-JVG SAC
		Fecha	1/06/2020

**LABORATORIO DE ENSAYOS EN AGREGADOS Y CONCRETO**  
 ACI 211

CERT. N° 2022-073-18	
REFERENCIA	Laboratorio de ensayos
SOLICITANTE	Mejía Pérez, José Luis
PROYECTO	Incorporación de residuos de bobinas de hilo en las propiedades físico mecánicas del concreto $f_c=210$ kg/cm <sup>2</sup> , Lima - 2022
UBICACION	Distrito de Lima
Fecha de ensayo: 17/09/2022	

MATERIAL	f <sub>c</sub> 210 kg/cm <sup>2</sup>					
	PESO ESPECIFICO g/cc	MODULO FINIZA	HUM. NATURAL %	ABSORCIÓN %	P. UNITARIO S. Kg/m <sup>3</sup>	P. UNITARIO C. Kg/m <sup>3</sup>
CEMENTO SOL TIPO I	3.12					
AGREGADO FINO	2.64	3.00	3.3	1.5	1434.0	1687.0
AGREGADO GRUESO	2.71	6.64	0.2	0.8	1415.0	1572.0

**MATERIALES: AGREGADO FINO Y AGREGADO GRUESO DE LA CANTERA TRAPICHE**

A)	VALORES DE DISEÑO					
	1 AGENTAMIENTO		3-4		INQ	
	2 TAMAÑO MÁXIMO NOMINAL		3/4"			
	3 RELACION AGUA CEMENTO		0.58			
	4 AGUA		210			
	5 TOTAL DE AIRE ATRAPADO %		2.0			
B)	ANÁLISIS DE DISEÑO					
	FACTOR CEMENTO		Kg/m <sup>3</sup>	8.4	81m <sup>3</sup>	
	Volumen absoluto del cemento		0.1140	m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>		
	Volumen absoluto del Agua		0.2100	m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>		
	Volumen absoluto del Aire		0.0200	m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>		
	VOLUMEN ABSOLUTOS DE AGREGADOS				0.344	
	Volumen absoluto del Agregado fino		0.3138	m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>		
	Volumen absoluto del Agregado grueso		0.3422	m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>	0.656	
	SUMATORIA DE VOLUMENES ABSOLUTOS				1.000	
C)	CANTIDAD DE MATERIALES m <sup>3</sup> POR EN PESO SECO					
	CEMENTO		356	Kg/m <sup>3</sup>		
	AGUA		210	L/m <sup>3</sup>		
	AGREGADO FINO		826	Kg/m <sup>3</sup>		
	AGREGADO GRUESO		927	Kg/m <sup>3</sup>		
	PESO DE MEZCLA		2321	Kg/m <sup>3</sup>		
D)	CORRECCIÓN POR HUMEDAD					
	AGREGADO FINO HUMEDO		855.6	Kg/m <sup>3</sup>		
	AGREGADO GRUESO HUMEDO		929.3	Kg/m <sup>3</sup>		
E)	CONTRIBUCION DE AGUA DE LOS AGREGADOS					
	AGREGADO FINO		%	L/m <sup>3</sup>		
	AGREGADO GRUESO		-1.80	-14.8		
			0.60	5.6		
	AGUA DE MEZCLA CORREGIDA			200.7	L/m <sup>3</sup>	
F)	CANTIDAD DE MATERIALES m <sup>3</sup> POR EN PESO HUMEDO					
	CEMENTO		356	Kg/m <sup>3</sup>		
	AGUA		201	L/m <sup>3</sup>		
	AGREGADO FINO		858	Kg/m <sup>3</sup>		
	AGREGADO GRUESO		929	Kg/m <sup>3</sup>		
	PESO DE MEZCLA		2341	Kg/m <sup>3</sup>		
G)	CANTIDAD DE MATERIALES (28 L.)					
	CEMENTO		10.67	Kg		
	AGUA		8.02	Lts		
	RECICLADO AL 0.39%		41.63	Gr		
	AGREGADO FINO		25.57	Kg		
	AGREGADO GRUESO		27.86	Kg		
	CONTENIDO DE AIRE		2.50	%		
	PESO UNITARIO		2268	Kg/m <sup>3</sup>		
	PROPORCIÓN EN PESO p3 (húmedo)				PROPORCIÓN EN VOLUMEN p3 (húmedo)	
	C	1.0			C	1.0
	A.F	2.41			A.F	2.52
	A.G	2.61			A.G	2.77
	H2o	23.97 Kg.			H2o	23.97 LT.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
	<p>JVG INGENIERIA &amp; GEOTECNIA SAC            Estudios y Proyectos            Elmer Moreno Huaman            INGENIERO CIVIL            CIP N° 210906</p>	<p>JVG INGENIERIA &amp; GEOTECNIA S.A.C.            Suelos-Concreto-Asfalto            Control de calidad</p>
Tecnico de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JVG SAC

# CERTIFICADOS DE CALIDAD

(DISEÑO DE MEZCLA –  $f_c = 210 + 0.52\%$   
RECICLADO DE BOBINAS DE HILO)



JVG INGENIERIA Y GEOTECNIA SAC  
 Jr la Madrid 264 Asoc. Los Olivos,  
 San Martin de Porres - Lima,  
 923 792 919 / 934 321 502  
 contacto@jvg-geotecniasac.com

www.jvg-geotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO	Código	FOR-LAB-CO-001
		Revisión	1
		Aprobado	CC-JVG SAC
		Fecha	1/06/2020

**LABORATORIO DE ENSAYOS EN AGREGADOS Y CONCRETO**  
ACI 211

CERT. N° 2022-013-20

<b>REFERENCIA</b>	: Laboratorio de concreto
<b>SOLICITANTE</b>	: Mejía Pérez, José Luis
<b>PROYECTO</b>	: Incorporación de residuos de bobinas de hilo en las propiedades físico mecánicas del concreto $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$ , lima - 2022.
<b>UBICACION</b>	: Distrito de Lima

Fecha de ensayo: 17/09/2022

MATERIAL	F <sub>c</sub> 210 kg/cm <sup>2</sup>					
	PESO ESPECIFICO g/cc	MODULO FINZA	HUM. NATURAL %	ABSORCIÓN %	P. UNITARIO S. Kg/m <sup>3</sup>	P. UNITARIO C. Kg/m <sup>3</sup>
CEMENTO SOL TIPO I	3.13					
AGREGADO FINO	2.64	3.00	3.3	1.5	1434.0	1687.0
AGREGADO GRUESO	2.71	6.64	0.2	0.8	1415.0	1572.0

**MATERIALES: AGREGADO FINO Y AGREGADO GRUESO DE LA CANTERA TRAPIICHE**

<b>A) VALORES DE DISEÑO</b>				
1. ASENTAMIENTO		3-4	Ø/Ø	
2. TAMAÑO MÁXIMO NOMINAL		3/4"		
3. RELACION AGUA CEMENTO		0.59		
4. AGUA		210		
5. TOTAL DE AIRE ATRAPADO %		2.9		
<b>B) ANÁLISIS DE DISEÑO</b>				
<b>FACTOR CEMENTO</b>		Kg/m <sup>3</sup>	Bts/m <sup>3</sup>	
Volumen absoluto del cemento	0.1140	m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>		
Volumen absoluto de Agua	0.2100	m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>		
Volumen absoluto de Aire	0.0200	m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>		
<b>VOLUMEN ABSOLUTOS DE AGREGADOS</b>			0.344	
Volumen absoluto del Agregado fino	0.3138	m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>		
Volumen absoluto del Agregado grueso	0.3422	m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>		
<b>SUMATORIA DE VOLUMENES ABSOLUTOS</b>			1.000	
<b>C) CANTIDAD DE MATERIALES m<sup>3</sup> POR EN PESO SECO</b>				
CEMENTO	356	Kg/m <sup>3</sup>		
AGUA	210	L/m <sup>3</sup>		
AGREGADO FINO	828	Kg/m <sup>3</sup>		
AGREGADO GRUESO	927	Kg/m <sup>3</sup>		
<b>D) PESO DE MEZCLA</b>	2321	Kg/m <sup>3</sup>		
<b>CORRECCION POR HUMEDAD</b>				
AGREGADO FINO HUMEDO	855.6	Kg/m <sup>3</sup>		
AGREGADO GRUESO HUMEDO	929.3	Kg/m <sup>3</sup>		
<b>E) CONTRIBUCION DE AGUA DE LOS AGREGADOS</b>				
AGREGADO FINO	-1.80	L/m <sup>3</sup>		
AGREGADO GRUESO	0.60	L/m <sup>3</sup>		
<b>AGUA DE MEZCLA CORREGIDA</b>			290.7 L/m <sup>3</sup>	
<b>F) CANTIDAD DE MATERIALES m<sup>3</sup> POR EN PESO HUMEDO</b>				
CEMENTO	356	Kg/m <sup>3</sup>		
AGUA	201	L/m <sup>3</sup>		
AGREGADO FINO	856	Kg/m <sup>3</sup>		
AGREGADO GRUESO	929	Kg/m <sup>3</sup>		
<b>G) PESO DE MEZCLA</b>	2341	Kg/m <sup>3</sup>		
<b>CANTIDAD DE MATERIALES (28 L.)</b>				
CEMENTO	16.67	Kg		
AGUA	8.02	Lts		
RECICLADO AL 0.52%	55.49	G		
AGREGADO FINO	25.67	Kg		
AGREGADO GRUESO	27.86	Kg		
CONTENIDO DE AIRE	2.60	%		
PESO UNITARIO	2263	Kg/m <sup>3</sup>		
<b>PROPORCIÓN EN PESO p<sub>3</sub> (húmedo)</b>			<b>PROPORCIÓN EN VOLUMEN p<sub>3</sub> (húmedo)</b>	
C	1.0		C	1.0
A.F	2.41		A.F	2.52
A.G	2.81		A.G	2.77
H <sub>2</sub> O	23.97 Kg		H <sub>2</sub> O	23.97 LT.

<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>
	<p>JVG INGENIERIA &amp; GEOTECNIA SAC Estudios y Proyectos Eimer Moreno Huaman INGENIERO CIVIL CIP N° 210906</p>	<p>JVG INGENIERIA &amp; GEOTECNIA SAC Suelos-Concreto-Pavimento Control de Calidad</p>
Técnico de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JVG SAC



JVG INGENIERIA Y GEOTECNIA SAC  
 Jr la Madrid 264 Asoc. Los Olivos,  
 San Martín de Porres - Lima.  
 923 792 919 / 934 321 502  
 contacto@jvg-geotecniasac.com

www.jvg-geotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	<b>Método de prueba estándar para el asentamiento del hormigón de cemento hidráulico</b>	Código	FOR.LTC-AG-019
		Revisión	1
		Aprobado	CC_JUGSAC

**LABORATORIO DE TECNOLOGÍA DEL CONCRETO**  
 ASTM C143

CERT. N° 2022-073-14

<b>REFERENCIA SOLICITANTE</b>	Centro de laboratorio	
<b>TESIS</b>	Mejora Pánc. José Luis	
<b>UBICACIÓN</b>	Incorporación de residuos de botines de río en las propiedades físico mecánicas del concreto C143 tipo 2, área - 2022	<b>Fecha de ensayo:</b> 17/09/2022

CEMENTO TIPO I		ASENTAMIENTO (SLUMP)
1	MUESTRA PATRON	4"
2	ADICION DE RECICLO DE BOTINA AL 0.15%	3"
3	ADICION DE RECICLO DE BOTINA AL 0.35%	3"
4	ADICION DE RECICLO DE BOTINA AL 0.55%	3"
5	ADICION DE RECICLO DE BOTINA AL 0.85%	3"



**OBSERVACIONES:**

\* Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JVG GEOTECNIA SAC

<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>
 <b>V. B. O.</b> TECNICO DE LABORATORIO	 <b>Elmer Moreno Huaman</b> INGENIERO CIVIL CIP N° 210900	 <b>Control de Calidad</b> JVG INGENIERIA Y GEOTECNIA S.A.C. Suiza-Callejón-Astillo
Tecnico de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JVG SAC





JVG INGENIERIA Y GEOTECNIA SAC  
 Jr la Madrid 264 Asoc. Los Olivos,  
 San Martin de Porres - Lima.  
 923 792 919 / 934 321 502  
 contacto@jvg-geotecniasac.com

www.jvg-geotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE CONTROL DE CALIDAD DEL CONCRETO FRESCO DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO	Código	FOR-LAB-CO-001
		Revisión	1
		Aprobado	CC-JVG SAC
		Fecha	18/10/2022

LABORATORIO DE ENSAYOS EN AGREGADOS Y CONCRETO  
 ACI 211

CERT. N° 2022-073-21

<b>REFERENCIA</b>	: Laboratorio de concreto	<b>Fecha de ensayo:</b>	17/09/2022
<b>SOLICITANTE</b>	: Mejía Pérez, José Luis	<b>MUESTREADO POR</b>	: Testato
<b>PROYECTO</b>	: Incorporación de residuos de bobinas de hilo en las propiedades físico mecánicas del concreto $f_c=210$ kg/cm <sup>2</sup> , lima - 2022.	<b>ENSAYADO POR</b>	: S. Rodriguez
<b>UBICACIÓN</b>	: Distrito de Lima	<b>FECHA DE ENSAYO</b>	: 17/09/22
<b>AGREGADO</b>	: Agregado Grueso /Agregado Fino	<b>TURNO</b>	: Tarde
<b>PROCEDENCIA</b>	: Cantera Trapiche		
<b>CEMENTO</b>	: TIPO I		

MATERIALES: AGREGADO FINO Y AGREGADO GRUESO DE LA CANTERA TRAPICHE

<b>A) MEDICION DE TEMPERATURA</b> ASTM C1064/C1064M - 17	temperatura Ambiente (°C) : 18.8 °C Temperatura del Concreto (°C) : 21.8 °C	Según ACI 211.1 Temperatura del concreto = 0°C a 50°C Cumple...!
<b>B) MEDICION DE CONSISTENCIA</b> ASTM C143 /C143M-20	Slump o Revertimiento : 4" Pdg.	Asentamiento de Diseño = 3" a 4" Cumple...!
<b>C) MEDICION DE PESO UNITARIO</b> ASTM C138 / C138M - 17a	Peso del molde : 3.537 Kg Volumen del molde : 0.007 m <sup>3</sup> Peso del molde + concreto compactado : 18.523 Kg Peso del concreto : 16.086 Kg Peso unitario del concreto : 2296.5 kg/m <sup>3</sup>	
<b>D) MEDICION DE RENDIMIENTO DEL CONCRETO</b> ASTM C138 / C138M - 17a	Peso Unitario del Concreto (PUC) : 2298.5 Peso Unitario Teórico(PUC) : 2344 0.98	Cumple...!
<b>E) MEDICION DEL CONTENIDO DE AIRE DEL CONCRETO</b> ASTM C231 / C231M - 17a	Contenido de Aire Atrapado de Diseño : 2.0 % Contenido de Aire (Olla Washington) : 2.2 %	Según ACI 211.1 Cumple...!
<b>F) MEDICION DE SEGREGACION DEL CONCRETO</b> ASTM C1910 / C1910M - 21	Segregación de concreto autocompactante : Sin segregación	

OBSERVACIONES:  
 \* Muestras provistas e identificadas por el SOLICITANTE  
 \* Los valores presentados en el presente informe son tal cual se obtuvieron en el Laboratorio.

<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>
Tecnico de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JVG SAC

# CERTIFICADOS DE CALIDAD

(ENSAYOS DE CONCRETO FRESCO-PATRON  
+0.13% BOBINA DE HILO)



JVG INGENIERIA Y GEOTECNIA SAC  
 Jr la Madrid 264 Asoc. Los Olivos,  
 San Martin de Porres - Lima.  
 023 792 919 / 934 321 502  
 contacto@jvg-geotecniasac.com

www.jvg-geotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	<b>CERTIFICADO DE CONTROL DE CALIDAD DEL CONCRETO FRESCO DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO</b>	Código	FOR-LAB-CO-001
		Revisión	1
		Aprobado	CC-JVG SAC
		Fecha	18/10/2022

**LABORATORIO DE ENSAYOS EN AGREGADOS Y CONCRETO**  
 ACI 211

CERT. N° 2022-073-22

<b>REFERENCIA</b>	: Laboratorio de concreto	<b>Fecha de ensayo:</b>	17/09/2022
<b>SOLICITANTE</b>	: Mejía Pérez, José Luis	<b>MUESTREADO POR</b>	: Testista
<b>PROYECTO</b>	: Incorporación de residuos de bobinas de hilo en las propiedades físico mecánicas del concreto $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$ , 18m - 2022.	<b>ENSAYADO POR</b>	: S. Rodriguez
<b>UBICACIÓN</b>	: Distrito de Lima	<b>FECHA DE ENSAYO</b>	: 17/09/22
<b>AGREGADO</b>	: Agregado Grueso /Agregado Fino	<b>TURNO</b>	: Tarde
<b>PROCEDENCIA</b>	: Cantera Trapiche		
<b>CEMENTO</b>	: TIPO I		

**MATERIALES: AGREGADO FINO Y AGREGADO GRUESO DE LA CANTERA TRAPICHE**

<b>A) MEDICION DE TEMPERATURA</b> ASTM C1064/C1064M - 17	temperatura Ambiente (°C) : 19,1 °C Temperatura del Concreto (°C) : 21,9 °C	Según ACI 211.1 Temperatura del concreto = 0°C a 50°C Cumple...!
<b>B) MEDICION DE CONSISTENCIA</b> ASTM C143 /C143M-20	Slump o Revenimiento : 3.34" Pulg.	Asestamiento de Diseño = 3" a 4" Cumple...!
<b>C) MEDICION DE PESO UNITARIO</b> ASTM C138 / C138M - 17a	Peso del molde : 3.537 Kg. Volumen del molde : 0.007 m <sup>3</sup> Peso del molde + concreto compactado : 19.53 Kg. Peso del concreto : 15.99 Kg. Peso unitario del concreto : 2284.3 kg/m <sup>3</sup>	Cumple !
<b>D) MEDICION DE RENDIMIENTO DEL CONCRETO</b> ASTM C138 / C138M - 17a	Peso Unitario del Concreto (PUC) : 2284.3 Peso Unitario Teórico(PUC) : 2344 0.97	Cumple !
<b>E) MEDICION DEL CONTENIDO DE AIRE DEL CONCRETO</b> ASTM G231 / G231M - 17a	Contenido de Aire Atrapado de Diseño : 2.0 % Contenido de Aire (Olla Washington) : 2.3 %	Según ACI 211.1 Cumple...!
<b>F) MEDICION DE SEGREGACIÓN DEL CONCRETO</b> ASTM C1610 / C1610M - 21	Segregación de concreto autocompactante : Sin segregacion	

**OBSERVACIONES:**  
 \* Muestras provistas e identificadas por el SOLICITANTE  
 \* Los valores presentados en el presente informe son los que se obtuvieron en el Laboratorio.

<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>
<b>Tecnico de Laboratorio</b>	<b>Ingeniero de Suelos y Pavimentos</b>	<b>Control de Calidad JVG SAC</b>

# CERTIFICADOS DE CALIDAD

(ENSAYOS DE CONCRETO FRESCO-PATRON  
+0.26% BOBINA DE HILO)



JVG INGENIERIA Y GEOTECNIA SAC  
 Jr la Madrid 264 Asoc. Los Olivos,  
 San Martin de Porres - Lima.  
 923 792 919 / 934 321 502  
 contacto@jvg-geotecniasac.com

www.jvg-geotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	<b>CERTIFICADO DE CONTROL DE CALIDAD DEL CONCRETO FRESCO</b> <b>DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO</b>	Código	FOR-LAB-CO-001
		Revisión	1
		Aprobado	CC-JVG SAC
		Fecha	18/10/2022

**LABORATORIO DE ENSAYOS EN AGREGADOS Y CONCRETO**  
 ACI 211

CERT. N° 2022-073-23

<b>REFERENCIA</b>	: Laboratorio de concreto	<b>Fecha de ensayo:</b>	17/09/2022
<b>SOLICITANTE</b>	: Mejía Pérez, José Luis	<b>MUESTREADO POR</b>	: Testista
<b>PROYECTO</b>	: Incorporación de residuos de bobinas de hilo en las propiedades físico mecánicas del concreto $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$ , lima - 2022.	<b>ENSAYADO POR</b>	: S. Rodríguez
<b>UBICACIÓN</b>	: Distrito de Lima	<b>FECHA DE ENSAYO</b>	: 17/09/22
<b>AGREGADO</b>	: Agregado Grueso / Agregado Fino	<b>TURNO</b>	: Tarde
<b>PROCEDENCIA</b>	: Cantera Trapiche		
<b>CEMENTO</b>	: TIPO I		

**MATERIALES: AGREGADO FINO Y AGREGADO GRUESO DE LA CANTERA TRAPICHE**

<b>A) MEDICION DE TEMPERATURA</b> ASTM C1064/C1064M - 17	<table border="1"> <tr> <td>temperatura Ambiente (°C)</td> <td>: 19.8 °C</td> </tr> <tr> <td>Temperatura del Concreto (°C)</td> <td>: 21.9 °C</td> </tr> </table>	temperatura Ambiente (°C)	: 19.8 °C	Temperatura del Concreto (°C)	: 21.9 °C	Según ACI 211.1 Temperatura del concreto = 0°C a 50°C Cumple ...!						
temperatura Ambiente (°C)	: 19.8 °C											
Temperatura del Concreto (°C)	: 21.9 °C											
<b>B) MEDICION DE CONSISTENCIA</b> ASTM C143 /C143M-20	<table border="1"> <tr> <td>Slump o Revenimiento</td> <td>: 3 3/4" Pulg.</td> </tr> </table>	Slump o Revenimiento	: 3 3/4" Pulg.	Asentamiento de Diseño = 3" a 4" Cumple ...!								
Slump o Revenimiento	: 3 3/4" Pulg.											
<b>C) MEDICION DE PESO UNITARIO</b> ASTM C138 / C138M - 17a	<table border="1"> <tr> <td>Peso del molde</td> <td>: 3.537 Kg.</td> </tr> <tr> <td>Volumen del molde</td> <td>: 0.007 m<sup>3</sup></td> </tr> <tr> <td>Peso del molde + concreto compactado</td> <td>: 19.50 Kg.</td> </tr> <tr> <td>Peso del concreto</td> <td>: 15.96 Kg.</td> </tr> <tr> <td>Peso unitario del concreto</td> <td>: 2280 kg/m<sup>3</sup></td> </tr> </table>	Peso del molde	: 3.537 Kg.	Volumen del molde	: 0.007 m <sup>3</sup>	Peso del molde + concreto compactado	: 19.50 Kg.	Peso del concreto	: 15.96 Kg.	Peso unitario del concreto	: 2280 kg/m <sup>3</sup>	
Peso del molde	: 3.537 Kg.											
Volumen del molde	: 0.007 m <sup>3</sup>											
Peso del molde + concreto compactado	: 19.50 Kg.											
Peso del concreto	: 15.96 Kg.											
Peso unitario del concreto	: 2280 kg/m <sup>3</sup>											
<b>D) MEDICION DE RENDIMIENTO DEL CONCRETO</b> ASTM C138 / C138M - 17a	<table border="1"> <tr> <td>Peso Unitario del Concreto (PUC)</td> <td>: 2280</td> </tr> <tr> <td>Peso Unitario Teórico(PUC)</td> <td>: 2344</td> </tr> <tr> <td></td> <td>: 0.97</td> </tr> </table>	Peso Unitario del Concreto (PUC)	: 2280	Peso Unitario Teórico(PUC)	: 2344		: 0.97	Cumple !				
Peso Unitario del Concreto (PUC)	: 2280											
Peso Unitario Teórico(PUC)	: 2344											
	: 0.97											
<b>E) MEDICION DEL CONTENIDO DE AIRE DEL CONCRETO</b> ASTM C291 / C291M - 17a	<table border="1"> <tr> <td>Contenido de Aire Atrapado de Diseño</td> <td>: 2.0 %</td> </tr> <tr> <td>Contenido de Aire (Olla Whashington)</td> <td>: 2.3 %</td> </tr> </table>	Contenido de Aire Atrapado de Diseño	: 2.0 %	Contenido de Aire (Olla Whashington)	: 2.3 %	Según ACI 211.1 Cumple ...!						
Contenido de Aire Atrapado de Diseño	: 2.0 %											
Contenido de Aire (Olla Whashington)	: 2.3 %											
<b>F) MEDICION DE SEGRIGACION DEL CONCRETO</b> ASTM C1610 / C1610M - 21	<table border="1"> <tr> <td>Segregación de concreto autocompactante</td> <td>: Sin segregación</td> </tr> </table>	Segregación de concreto autocompactante	: Sin segregación									
Segregación de concreto autocompactante	: Sin segregación											

**OBSERVACIONES:**  
 \* Muestras provistas e identificadas por el SOLICITANTE  
 \* Los valores presentados en el presente informe son tal cual se obtuvieron en el Laboratorio.

<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>
	 <b>Elmer Moreno Huaman</b> INGENIERO CIVIL C.I.F. N° 210906	 <b>Control de Calidad</b>
<b>Tecnico de Laboratorio</b>	<b>Ingeniero de Suelos y Pavimentos</b>	<b>Control de Calidad JVG SAC</b>

# CERTIFICADOS DE CALIDAD

(ENSAYOS DE CONCRETO FRESCO-PATRON  
+0.39% BOBINA DE HILO)



JVG INGENIERIA Y GEOTECNIA SAC  
 Jr la Madrid 264 Asoc. Los Olivos,  
 San Martín de Porres - Lima.  
 923 792 919 / 934 321 502  
 contacto@jvg-geotecniasac.com

www.jvg-geotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE CONTROL DE CALIDAD DEL CONCRETO FRESCO DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO	Código	FOR-LAB-CO-001
		Revisión	1
		Aprobado	CC-JVG SAC
		Fecha	18/10/2022

LABORATORIO DE ENSAYOS EN AGREGADOS Y CONCRETO  
 ACI 211

CERT. N° 2022-073-24

REFERENCIA	: Laboratorio de concreto	Fecha de ensayo:	17/09/2022
SOLICITANTE	: Mejía Pérez, José Luis	MUESTREADO POR	: Tesate
PROYECTO	: Incorporación de residuos de bobinas de hilo en las propiedades físico mecánicas del concreto $f_c=210$ kg/cm <sup>2</sup> , Lima - 2022.	ENSAYADO POR	: S. Rodríguez
UBICACIÓN	: Distrito de Lima	FECHA DE ENSAYO	: 17/09/22
AGREGADO	: Agregado Grueso /Agregado Fino	TURNO	: Tarde
PROCEDENCIA	: Cantera Trapiche		
CEMENTO	: TIPO I		

MATERIALES: AGREGADO FINO Y AGREGADO GRUESO DE LA CANTERA TRAPICHE

- A) MEDICION DE TEMPERATURA  
 ASTM C1964/C1964M - 17  
 Temperatura Ambiente (°C) : 19.5 °C  
 Temperatura del Concreto (°C) : 21.4 °C  
 Según ACI 211.1  
 Temperatura del concreto = 0°C a 50°C  
 Cumple...!
- B) MEDICION DE CONSISTENCIA  
 ASTM C143 /C143M-20  
 Slump o Revenimiento : 3 1/2" Pulg.  
 Asentamiento de Diseño = 3" a 4"  
 Cumple...!
- C) MEDICION DE PESO UNITARIO  
 ASTM C138 / C138M - 17a  
 Peso del molde : 3.537 Kg  
 Volumen del molde : 0.007 m<sup>3</sup>  
 Peso del molde + concreto compactado : 19.41 Kg  
 Peso del concreto : 15.88 Kg  
 Peso unitario del concreto : 2295 kg/m<sup>3</sup>
- D) MEDICION DE RENDIMIENTO DEL CONCRETO  
 ASTM C138 / C138M - 17a  
 Peso Unitario del Concreto (PUC) : 2298  
 Peso Unitario Teórico (PUC) : 2344  
 0.97  
 Cumple !
- E) MEDICION DEL CONTENIDO DE AIRE DEL CONCRETO  
 ASTM C231 / C231M - 17a  
 Contenido de Aire Atrapado de Diseño : 2.0 %  
 Contenido de Aire (Olla Washington) : 2.5 %  
 Según ACI 211.1  
 Cumple...!
- F) MEDICION DE SEGREGACIÓN DEL CONCRETO  
 ASTM C1610 / C1610M - 21  
 Segregación de concreto autocompactante : Sin segregación

OBSERVACIONES:  
 \* Muestras provistas e identificadas por el SOLICITANTE.  
 \* Los valores presentados en el presente informe son tal cual se obtuvieron en el Laboratorio.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
	<p>JVG INGENIERIA &amp; GEOTECNIA SAC    Estudios y Proyectos    Elmer Moreno Huaman    INGENIERO CIVIL    CIP N° 210908</p>	<p>JVG INGENIERIA &amp; GEOTECNIA S.A.C.    Suelos - Concreto - Asfalto    Control de calidad</p>
Tecnico de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JVG SAC

# CERTIFICADOS DE CALIDAD

(ENSAYOS DE CONCRETO FRESCO-PATRON  
+0.52% BOBINA DE HILO)

INGENIERIA Y GEOTECNIA SAC

Calidad es el compromiso de calidad en cada obra





JVG INGENIERIA Y GEOTECNIA SAC

Jr la Madrid 264 Asoc. Los Olivos,

San Martín de Porres - Lima.

023 792 919 / 934 321 502

contacto@jvg-geotecniasac.com

www.jvg-geotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	<b>CERTIFICADO DE CONTROL DE CALIDAD DEL CONCRETO FRESCO DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO</b>	Código	FOR-LAB-CO-001
		Revisión	1
		Aprobado	CC-JVG SAC
		Fecha	18/10/2022

**LABORATORIO DE ENSAYOS EN AGREGADOS Y CONCRETO**  
ACI 211

CERT. N° 2022-073-25

<b>REFERENCIA</b>	: Laboratorio de concreto	<b>Fecha de ensayo:</b>	17/09/2022
<b>SOLICITANTE</b>	: Mejía Pérez, José Luis	<b>MUESTREADO POR</b>	: Testas
<b>PROYECTO</b>	: Incorporación de residuos de bobinas de hilo en las propiedades físico mecánicas del concreto $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$ , lima - 2022.	<b>ENSAYADO POR</b>	: S. Rodríguez
<b>UBICACIÓN</b>	: Distrito de Lima	<b>FECHA DE ENSAYO</b>	: 17/09/22
<b>AGREGADO</b>	: Agregado Grueso / Agregado Fino	<b>TURNO</b>	: Tarde
<b>PROCEDENCIA</b>	: Cantera Trapiche		
<b>CEMENTO</b>	: TIPO I		

**MATERIALES: AGREGADO FINO Y AGREGADO GRUESO DE LA CANTERA TRAPICHE**

<b>A) MEDICION DE TEMPERATURA</b> ASTM C1064/C1064M - 17	<table border="1"> <tr> <td>temperatura Ambiente (°C)</td> <td>: 19.8 °C</td> </tr> <tr> <td>Temperatura del Concreto (°C)</td> <td>: 21.6 °C</td> </tr> </table>	temperatura Ambiente (°C)	: 19.8 °C	Temperatura del Concreto (°C)	: 21.6 °C	Según ACI 211.1 Temperatura del concreto = 6°C a 50°C Cumple...!						
temperatura Ambiente (°C)	: 19.8 °C											
Temperatura del Concreto (°C)	: 21.6 °C											
<b>B) MEDICION DE CONSISTENCIA</b> ASTM C143 /C143M-20	<table border="1"> <tr> <td>Slump o Reavivamiento</td> <td>: 3" Pulg.</td> </tr> </table>	Slump o Reavivamiento	: 3" Pulg.	Asentamiento de Diseño = 3" a 4" Cumple...!								
Slump o Reavivamiento	: 3" Pulg.											
<b>C) MEDICION DE PESO UNITARIO</b> ASTM C138 / C138M - 17a	<table border="1"> <tr> <td>Peso del molde</td> <td>: 2.537 Kg.</td> </tr> <tr> <td>Volumen del molde</td> <td>: 0.007 m<sup>3</sup></td> </tr> <tr> <td>Peso del molde + concreto compactado</td> <td>: 19.38 Kg.</td> </tr> <tr> <td>Peso del concreto</td> <td>: 15.84 Kg.</td> </tr> <tr> <td>Peso unitario del concreto</td> <td>: 2263 kg/cm<sup>3</sup></td> </tr> </table>	Peso del molde	: 2.537 Kg.	Volumen del molde	: 0.007 m <sup>3</sup>	Peso del molde + concreto compactado	: 19.38 Kg.	Peso del concreto	: 15.84 Kg.	Peso unitario del concreto	: 2263 kg/cm <sup>3</sup>	
Peso del molde	: 2.537 Kg.											
Volumen del molde	: 0.007 m <sup>3</sup>											
Peso del molde + concreto compactado	: 19.38 Kg.											
Peso del concreto	: 15.84 Kg.											
Peso unitario del concreto	: 2263 kg/cm <sup>3</sup>											
<b>D) MEDICION DE RENDIMIENTO DEL CONCRETO</b> ASTM C138 / C138M - 17a	<table border="1"> <tr> <td>Peso Unitario del Concreto (PUC)</td> <td>: 2263</td> </tr> <tr> <td>Peso Unitario Teórico (PUC)</td> <td>: 2344</td> </tr> <tr> <td></td> <td>: 0.97</td> </tr> </table>	Peso Unitario del Concreto (PUC)	: 2263	Peso Unitario Teórico (PUC)	: 2344		: 0.97	Cumple !				
Peso Unitario del Concreto (PUC)	: 2263											
Peso Unitario Teórico (PUC)	: 2344											
	: 0.97											
<b>E) MEDICION DEL CONTENIDO DE AIRE DEL CONCRETO</b> ASTM C231 / C231M - 17a	<table border="1"> <tr> <td>Contenido de Aire Atrapado de Diseño</td> <td>: 2.0 %</td> </tr> <tr> <td>Contenido de Aire (Olla Washington)</td> <td>: 2.8 %</td> </tr> </table>	Contenido de Aire Atrapado de Diseño	: 2.0 %	Contenido de Aire (Olla Washington)	: 2.8 %	Según ACI 211.1 No cumple...!						
Contenido de Aire Atrapado de Diseño	: 2.0 %											
Contenido de Aire (Olla Washington)	: 2.8 %											
<b>F) MEDICION DE SEGREGACIÓN DEL CONCRETO</b> ASTM C1616 / C1616M - 21	<table border="1"> <tr> <td>Segregación de concreto autocompactante</td> <td>: Sin segregación</td> </tr> </table>	Segregación de concreto autocompactante	: Sin segregación									
Segregación de concreto autocompactante	: Sin segregación											

**OBSERVACIONES:**

\* Muestras provistas e identificadas por el SOLICITANTE

\* Los valores presentados en el presente informe son tal cual se obtuvieron en el Laboratorio.

<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>
	<p style="text-align: center;">JVG INGENIERIA &amp; GEOTECNIA SAC Estudios y Proyectos</p> <p style="text-align: center;">Elmer Moreno Huaman INGENIERO CIVIL CIP N° 210906</p>	<p style="text-align: center;">JVG INGENIERIA &amp; GEOTECNIA S.A.C Suelos - Concreto - Asfalto</p> <p style="text-align: center;">Control de calidad</p>
<b>Tecnico de Laboratorio</b>	<b>Ingeniero de Suelos y Pavimentos</b>	<b>Control de Calidad JVG SAC</b>

# CERTIFICADOS DE CALIDAD

(ENSAYOS DE EXUDACIÓN-PATRON)

INSTRUMENTOS Y MATERIALES S.A.

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO: EXUDACIÓN DEL CONCRETO FRESCO ASTM C233	Código	FOR-LAB-CO-0012
		Revisión	1
		Aprobado	CC-JVG SAC
		Fecha	1/06/2020

CERT. N° 2022-073-26

REFERENCIA : Datos de Laboratorio  
SOLICITANTE : Mejía Pérez, José Luis  
TESIS : Incorporación de residuos de bobinas de hilo en las propiedades físico mecánicas del concreto  $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$ , lima - 2022.  
UBICACIÓN : Distrito de Lima

FECHA DE ENSAYO : 17/09/2022

**I. TANDA PARA EXUDACIÓN**

	1m <sup>3</sup> (Kg)	PATRÓN (20 L)
CEMENTO	356.00	7.12
AGUA (w)	201.00	4.02
ARENA	856.00	17.12
PIEDRA	929.00	18.58
<b>PESO DE TANDA (W)</b>		<b>46.84</b>

**II. DATOS DE LA MUESTRA A ENSAYAR**

PESO DE MOLDE (kg)	5.564
PESO DE MOLDE+CONCRETO FRESCO (kg)	36.285
PESO DEL CONCRETO FRESCO (g) (S)	30721.00
DIÁMETRO ENVASE (cm)	25.40
AREA ENVASE (cm <sup>2</sup> ) (A)	506.7
ALTURA DEL ENVASE (cm)	28.0
HORA INICIO	9:50
T° AMBIENTE	21.0

**III. CALCULOS**

HORA ENSAYO	TIEMPO TRANSCURRIDO (minutos)	TIEMPO PARCIAL (minutos)	VT (ml)	VOLUMEN DEL AGUA ACUMULADO (ml)	V (ml/cm <sup>2</sup> )	VELOCIDAD EXUDACIÓN (ml/cm <sup>2</sup> /minuto)
9:50	---	---	---	---	---	---
10:00	10	10	4.52	4.52	0.0089	0.00089
10:10	20	10	1.48	6.00	0.0029	0.00029
10:20	30	10	0.26	6.26	0.0005	0.00005
10:30	40	10	0.91	7.17	0.0018	0.00018
11:00	70	30	0.10	7.27	0.0002	0.00001
11:30	100	30	0.29	7.56	0.0006	0.00002
12:00	130	30	0.83	8.39	0.0016	0.00005
12:30	160	30	0.27	8.66	0.0005	0.00002
13:00	190	30	0.49	9.15	0.0010	0.00003
13:30	220	30	0.43	9.58	0.0009	0.00003
14:00	250	30	0.00	9.58	0.0000	0.00000

$$V = V_1 \div A$$

Donde:

V = Volumen de agua de exudación por unidad de superficie, en m<sup>3</sup>/cm<sup>2</sup>.

V<sub>1</sub> = Volumen de agua exudada medida durante el intervalo de tiempo seleccionado, en ml.

A = Área expuesta del hormigón (concreto), en cm<sup>2</sup>.

**IV. RESULTADOS**

D	10
C	2637
<b>% EXUDACION</b>	<b>0.36</b>

Donde:

$$C = (w \div W) \times S$$

$$\text{Exudación, \%} = (D \div C) \times 100$$

C = Masa del agua en la muestra de ensayo, en g.

W = Masa total de la tanda, en Kg.

w = Agua de mezclado neto (la cantidad de agua total menos el agua absorbida por los agregados), en Kg. Masa total de la tanda, en Kg.

S = Masa de la muestra, en g.

D = Masa del agua de exudación, en cm<sup>3</sup>.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
 Técnico de Laboratorio	JVG INGENIERIA & GEOTECNIA SAC Estudios y Proyectos  Etnier Moreno Huaman INGENIERO CIVIL CIP N° 210906 Ingeniero de Suelos y Pavimentos	 JVG INGENIERIA & GEOTECNIA S.A.C Suelos-Concreto-Arrollo Control de calidad Control de Calidad JVG SAC

# CERTIFICADOS DE CALIDAD

(ENSAYOS DE EXUDACIÓN - PATRÓN +0.13%  
BOBINA DE HILO)

INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA SAC

Estadística - Ingeniería y Tecnología SAC



JVG INGENIERIA Y GEOTECNIA SAC

Jr la Madrid 264 Asoc. Los Olivos,

San Martin de Porres - Lima.

023 792 919 / 934 321 502

contacto@jvg-geotecniasac.com

www.jvg-geotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO: EXUDACIÓN DEL CONCRETO FRESCO ASTM C233	Código	FOR-LAB-CO-0012
		Revisión	1
		Aprobado	CC-JVG SAC
		Fecha	1/06/2020
CERT. N° 2022-073-27			
REFERENCIA : Datos de Laboratorio			
SOLICITANTE : Mejía Pérez, José Luis			
TESIS : Incorporación de residuos de bobinas de hilo en las propiedades físico mecánicas del concreto $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$ , lima - 2022.			
UBICACIÓN : Distrito de Lima			
FECHA DE ENSAYO : 17/09/2022			

LA TANDA PARA EXUDACIÓN

	ton (Kg)	PATRÓN (20 L)
CEMENTO	356.00	7.12
AGUA (w)	201.00	4.02
ARENA	896.00	17.12
PIEDRA	929.00	18.58
RECICLADO AL 0.13%	0.463	0.01
<b>PESO DE TANDA (W)</b>	<b>46.05</b>	

LOS DATOS DE LA MUESTRA A ENSAYAR

PESO DE MOLDE (kg)	5.564
PESO DE MOLDE+CONCRETO FRESCO (kg)	36.285
PESO DEL CONCRETO FRESCO (g) (B)	30721.96
DIÁMETRO ENVASE (cm)	25.40
AREA ENVASE (cm <sup>2</sup> ) (A)	506.7
ALTURA DEL ENVASE (cm)	28.0
HORA INICIO	10:50
T° AMBIENTE	21.0

LOS CALCULOS

HORA ENSAYO	TIEMPO TRANSCURRIDO (minutos)	TIEMPO PARCIAL (minutos)	V1 (ml)	VOLUMEN AGUA ACUMULADO (ml)	V (ml/cm <sup>2</sup> )	VELOCIDAD EXUDACIÓN (ml/cm <sup>2</sup> /minuto)
10:50	—	—	—	—	—	—
11:00	10	10	5.92	5.92	0.0117	0.00117
11:10	20	10	1.10	7.02	0.0022	0.00022
11:20	30	10	0.73	7.75	0.0014	0.00014
11:30	40	10	0.22	7.97	0.0004	0.00004
12:00	70	30	0.44	8.41	0.0009	0.00003
12:30	100	30	0.06	8.00	0.0013	0.00004
13:00	130	30	0.51	9.58	0.0010	0.00003
13:30	160	30	0.29	9.87	0.0006	0.00002
14:00	190	30	0.29	10.16	0.0006	0.00002
14:30	220	30	0.00	10.16	0.0000	0.00000
15:00	250	30	0.00	10.16	0.0000	0.00000

$$V = V_1 \div A$$

Donde:

V = Volumen de agua de exudación por unidad de superficie, en ml/cm<sup>2</sup>

V<sub>1</sub> = Volumen de agua exudada medida durante el intervalo de tiempo seleccionado, en ml

A = Área expuesta del hormigón (concreto), en cm<sup>2</sup>

IV. RESULTADOS

D	10
C	2637
<b>% EXUDACION</b>	<b>0.39</b>

Donde:

$$C = (w \div W) \times S$$

$$\text{Exudación \%} = (D \div C) \times 100$$

C = Masa del agua en la muestra de ensayo, en g

W = Masa total de la tanda, en Kg

w = Agua de mezclado neto (la cantidad de agua total menos el agua absorbida por los agregados), en Kg Masa total de la tanda, en Kg

S = Masa de la muestra, en g

D = Masa del agua de exudación, en cm<sup>3</sup>

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Tecnico de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JVG SAC

# CERTIFICADOS DE CALIDAD

(ENSAYOS DE EXUDACIÓN - PATRÓN +0.26%  
BOBINA DE HILO)

INGENIERIA Y GEOTECNIA SAC

El profesional responsable es: [www.ingenieria-y-geotecnia.com](#)

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO: EXUDACIÓN DEL CONCRETO FRESCO ASTM C233	Código	FOR-LAB-CO-0012
		Revisión	1
		Aprobado	CC-JVG SAC
		Fecha	1/06/2020

CERT. N° 2022-073-28

REFERENCIA : Datos de Laboratorio  
 SOLICITANTE : Mejía Pérez, José Luis  
 TESIS : Incorporación de residuos de bobinas de hilo en las propiedades físico mecánicas del concreto  $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$ , lima - 2022.  
 UBICACION : Distrito de Lima

FECHA DE ENSAYO : 17/09/2022

I. TANDA PARA EXUDACIÓN

	tm <sup>3</sup> (Kg)	PATRÓN (20 L.)
CEMENTO	358.00	7.12
AGUA (w)	201.00	4.02
ARENA	856.00	17.12
PIEDRA	929.00	18.58
RECIKLADO AL 0.26%	0.926	0.02
<b>PESO DE TANDA (W)</b>	<b>46.86</b>	

II. DATOS DE LA MUESTRA A ENSAYAR

PESO DE MOLDE (kg)	5.504
PESO DE MOLDE + CONCRETO FRESCO (kg)	36.285
PESO DEL CONCRETO FRESCO (g) (S)	30731.00
DIÁMETRO ENVASE (cm)	25.40
AREA ENVASE (cm <sup>2</sup> ) (A)	506.7
ALTURA DEL ENVASE (cm)	28.0
HORA INICIO	11:50
T° AMBIENTE	20.0

III. CALCULOS

HORA ENSAYO	TIEMPO TRANSCURRIDO (minutos)	TIEMPO PARCIAL (minutos)	V1 (ml)	VOLUMEN DEL AGUA ACUMULADO (ml)	V (ml/cm <sup>2</sup> )	VELOCIDAD EXUDACIÓN (ml/cm <sup>2</sup> /minuto)
11:50	---	---	---	---	---	---
12:00	10	10	5.40	5.40	0.0106	0.00106
12:10	20	10	2.01	7.41	0.0040	0.00040
12:20	30	10	1.15	8.56	0.0023	0.00023
12:30	40	10	1.87	10.43	0.0037	0.00037
12:00	70	30	0.50	10.94	0.0010	0.00003
13:30	100	30	0.43	11.37	0.0009	0.00003
14:00	130	30	0.29	11.65	0.0006	0.00002
14:30	160	30	0.22	11.87	0.0004	0.00001
15:00	190	30	0.14	12.01	0.0003	0.00001
15:30	220	30	0.00	12.01	0.0000	0.00000
16:00	250	30	0.00	12.01	0.0000	0.00000

$$V = V_1 \div A$$

Donde:

V = Volumen de agua de exudación por unidad de superficie, en ml/cm<sup>2</sup>

V<sub>1</sub> = Volumen de agua exudada medida durante el intervalo de tiempo seleccionado, en ml

A = Area expuesta del hormigón (concreto), en cm<sup>2</sup>

IV. RESULTADOS

D	12
C	2636
<b>% EXUDACIÓN</b>	<b>0.46</b>

Donde:

$$C = (W \div W) \times S$$

$$\text{Exudación, \%} = (D \div C) \times 100$$




C = Masa del agua en la muestra de ensayo, en g

W = Masa total de la tanda, en Kg

w = Agua de mezclado neto (la cantidad de agua total menos el agua absorbida por los agregados), en Kg Masa total de la tanda, en Kg

S = Masa de la muestra, en g

D = Masa del agua de exudación, en cm<sup>3</sup>

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
 Técnico de Laboratorio	JVG INGENIERIA & GEOTECNIA SAC Estudiante y Profesor  Eimar Moreno Human INGENIERO CIVIL CIP N° 210906 Ingeniero de Suelos y Pavimentos	JVG INGENIERIA & GEOTECNIA S.A.C Suelos, Concreto y Asfalto  Control de Calidad Control de Calidad JVG SAC

# CERTIFICADOS DE CALIDAD

(ENSAYOS DE EXUDACIÓN - PATRÓN +0.39%  
BOBINA DE HILO)

INGENIERIA Y GEOTECNIA SAC





JVG INGENIERIA Y GEOTECNIA SAC  
 Jr la Madrid 264 Asoc. Los Olivos,  
 San Martín de Porres - Lima,  
 923 792 919 / 934 321 502  
 contacto@jvg-geotecniasac.com

www.jvg-geotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO: EXUDACIÓN DEL CONCRETO FRESCO ASTM C233	Código	FOR-LAB-CO-0012
		Revisión	1
		Aprobado	CC-JVG SAC
		Fecha	1/06/2020
CERT. N° 2022-073-29			
<b>REFERENCIA</b> : Datos de Laboratorio <b>SOLICITANTE</b> : Mejía Pérez, José Luis <b>TESIS</b> : Incorporación de residuos de bobinas de hilo en las propiedades físico mecánicas del concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ , lima - 2022. <b>UBICACION</b> : Distrito de Lima <b>FECHA DE ENSAYO</b> : 17/09/2022			

**I. TANDA PARA EXUDACIÓN**

	1m <sup>3</sup> (Kg)	PATRÓN (20 L)
CEMENTO	356.00	7.12
AGUA (w)	201.00	4.02
ARENA	856.00	17.12
PEDRA	929.00	18.58
RECICLADO AL 0.30%	1.388	0.03
<b>PESO DE TANDA (W)</b>		<b>46.87</b>

**II. DATOS DE LA MUESTRA A ENSAYAR**

PESO DE MOLDE (kg)	5.564
PESO DE MOLDE+CONCRETO FRESCO (kg)	36.285
PESO DEL CONCRETO FRESCO (g) (S)	30731.80
DIÁMETRO ENVASE (cm)	25.40
AREA ENVASE (cm <sup>2</sup> ) (A)	506.7
ALTURA DEL ENVASE (cm)	29.0
HORA INICIO	12:50
T° AMBIENTE	18.5

**III. CALCULOS**

HORA ENSAYO	TIEMPO TRANSCURRIDO (minutos)	TIEMPO PARCIAL (minutos)	VT (ml)	VOLUMEN AGUA DEL ACUMULADO (ml)	V (ml/cm <sup>2</sup> )	VELOCIDAD EXUDACIÓN (ml/cm <sup>2</sup> /minuto)
12:50	—	—	—	—	—	—
13:00	10	10	4.82	4.82	0.0095	0.00095
13:10	20	10	2.46	7.29	0.0049	0.00049
13:20	30	10	0.70	7.99	0.0014	0.00014
13:30	40	10	0.30	8.29	0.0006	0.00006
14:00	70	30	0.35	8.64	0.0007	0.00002
14:30	100	30	1.01	9.65	0.0020	0.00007
15:00	130	30	0.45	10.10	0.0009	0.00003
15:30	160	30	0.80	10.90	0.0016	0.00005
16:00	190	30	0.20	11.11	0.0004	0.00001
16:30	220	30	0.20	11.31	0.0004	0.00001
17:00	250	30	0.00	11.31	0.0000	0.00000

$$V = V_1 \div A$$

Donde:

V = Volumen de agua de exudación por unidad de superficie, en ml/cm<sup>2</sup>

V<sub>1</sub> = Volumen de agua exudada medida durante el intervalo de tiempo seleccionado, en ml

A = Área expuesta del hormigón (concreto), en cm<sup>2</sup>

**IV. RESULTADOS**

D	11
C	2636
<b>% EXUDACION</b>	<b>0.43</b>

Donde:

$$C = (w \div W) \times S$$

$$\text{Exudación, \%} = (D \div C) \times 100$$

C = Masa del agua en la muestra de ensayo, en g

W = Masa total de la tanda, en Kg

w = Agua de mezclado neto (la cantidad de agua total menos el agua absorbida por los agregados), en Kg. Masa total de la tanda, en Kg.

S = Masa de la muestra, en g

D = Masa del agua de exudación, en cm<sup>3</sup>

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
	JVG INGENIERIA & GEOTECNIA SAC Estudios y Proyectos  Elmer Moreno Huaman INGENIERO CIVIL CIP N° 210906	JVG INGENIERIA & GEOTECNIA S.A.C. Suelos, Concreto y Pavimento  Control de calidad
Tecnico de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JVG SAC

# CERTIFICADOS DE CALIDAD

(ENSAYOS DE EXUDACIÓN - PATRÓN +0.52%  
BOBINA DE HILO)

INGENIERIA Y GEOTECNIA SAC

Urb. Los Olivos, Calle Los Olivos 100, Lima 18101, Perú



JVG INGENIERIA Y GEOTECNIA SAC  
 Jr la Madrid 264 Asoc. Los Olivos,  
 San Martin de Porres - Lima.  
 923 792 919 / 934 321 502  
 contacto@jvg-geotecniasac.com

www.jvg-geotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO: EXUDACIÓN DEL CONCRETO FRESCO ASTM C233	Código	FOR-LAB-CO-0012
		Revisión	1
		Aprobado	CC-JVG SAC
		Fecha	1/06/2020
CERT. N° 2022-073-30			
<b>REFERENCIA</b> : Datos de Laboratorio <b>SOLICITANTE</b> : Mejía Pérez, José Luis <b>TESIS</b> : Incorporación de residuos de bobinas de hilo en las propiedades físico mecánicas del concreto $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$ , Ima - 2022. <b>UBICACION</b> : Distrito de Lima <b>FECHA DE ENSAYO</b> : 17/09/2022			

**I. TANDA PARA EXUDACIÓN**

	tm <sup>3</sup> (Kg)	PATRON (mm)
CEMENTO	386.00	7.12
AGUA (W)	201.00	4.02
ARENA	856.00	17.12
PIEDRA	929.00	18.58
RECICLADO AL 0.52%	1.851	0.04
<b>PESO DE TANDA (W)</b>	<b>46.58</b>	

**II. DATOS DE LA MUESTRA A ENSAYAR**

PESO DE MOLDE (kg)	5.994
PESO DE MOLDE+CONCRETO FRESCO (kg)	36.285
PESO DEL CONCRETO FRESCO (g) (P)	30731.00
DIÁMETRO ENVASE (cm)	25.40
AREA ENVASE (cm <sup>2</sup> ) (A)	506.7
ALTIMETRO DEL ENVASE (cm)	28.0
HORA INICIO	13:50
T° AMBIENTE	21.9

**III. CALCULOS**

HORA ENSAYO	TIEMPO TRANSCURRIDO (minutos)	TIEMPO PARCIAL (minutos)	V1 (ml)	VOLUMEN AGUA ACUMULADO (ml)	V (ml/cm <sup>2</sup> )	VELOCIDAD EXUDACIÓN (ml/cm <sup>2</sup> /minuto)
13:50	---	---	---	---	---	---
14:00	10	10	4.52	4.52	0.0089	0.00089
14:10	20	10	2.20	6.72	0.0044	0.00044
14:20	30	10	1.24	7.96	0.0024	0.00024
14:30	40	10	0.75	8.71	0.0015	0.00015
15:00	70	30	0.32	9.03	0.0006	0.00002
15:30	100	30	0.59	9.62	0.0012	0.00004
16:00	130	30	0.39	10.00	0.0007	0.00002
16:30	160	30	0.16	10.16	0.0003	0.00001
17:00	190	30	0.16	10.32	0.0003	0.00001
17:30	220	30	0.11	10.43	0.0002	0.00001
18:00	250	30	0.00	10.43	0.0000	0.00000

$$V = V_1 \div A$$

Donde:

V = Volumen de agua de exudación por unidad de superficie, en ml/cm<sup>2</sup>

V<sub>1</sub> = Volumen de agua exudada medida durante el intervalo de tiempo seleccionado, en ml

A = Área expuesta del hormigón (concreto), en cm<sup>2</sup>

**IV. RESULTADOS**

D	10
C	2635
<b>% EXUDACIÓN</b>	<b>0.40</b>

Donde:

$$C = (w \div W) \times S$$

$$\text{Exudación, \%} = (D \div C) \times 100$$

C = Masa del agua en la muestra de ensayo, en g.

W = Masa total de la tanda, en Kg.

w = Agua de mezclado neto (la cantidad de agua total menos el agua absorbida por los agregados), en Kg Masa total de la tanda, en Kg.

S = Masa de la muestra, en g.

D = Masa del agua de exudación, en cm<sup>3</sup>

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
	JVG INGENIERIA & GEOTECNIA SAC Estudios y Proyectos  Eider Moreno Huaman INGENIERO CIVIL CIP N° 210906	JVG INGENIERIA & GEOTECNIA S.A.C. Suelos, Control de Calidad y Fallos  Control de Calidad
Tecnico de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JVG SAC

# CERTIFICADOS DE CALIDAD

(ENSAYO DE PERMEABILIDAD DEL CONCRETO)

INSTRUMENTOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD EN OBRAS



JVG INGENIERIA Y GEOTECNIA SAC  
 Jr la Madrid 264 Asoc. Los Olivos,  
 San Martin de Porres - Lima.  
 923 792 919 / 934 321 502  
 contacto@jvg-geotecniasac.com

www.jvg-geotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO PERMEABILIDAD DEL CONCRETO ENDURECIDO	Código	FOR-LAB-CO-010
		Revisión	1
		Aprobado	CC-JVG SAC
		Fecha	3/08/2021

**LABORATORIO DE CONCRETO Y AGREGADOS**  
 ACI 522R-10

CERT. N° 2022-073-48

REFERENCIA : Datos de laboratorio  
 SOLICITANTE : Mejía Pérez, José Luis  
 TESIS : Incorporación de residuos de bobinas de hilo en las propiedades físico mecánicas del concreto  $f_c=210$  kg/cm<sup>2</sup>, Lima - 2022  
 UBICACIÓN : Departamento de Lima  
 DOSIFICACIÓN : Diseño  $f_c=210$  Kg/cm<sup>2</sup>

Fecha de emisión: 18/10/2022

MUESTRA PATRÓN	t (s)	a (cm <sup>2</sup> )	A (cm <sup>2</sup> )	L (cm)	h1 (cm)	h2 (cm)	K (cm/s)	K promedio (cm/s)
1	7185.0	80.44	79.96	20.00	30.0	1.0	0.010	0.010
2	7102.0	80.91	79.00	20.00	30.0	1.0	0.010	
3	7145.0	80.60	79.49	20.00	30.0	1.0	0.010	

$$K = \frac{L}{t} \times \frac{a}{A} \ln\left(\frac{h1}{h2}\right)$$

Donde:

- T= Tiempo en el que se filtra el agua del cilindro graduado.
- a= área del tubo cilíndrico graduado.
- A= área de la muestra
- L= altura de la muestra
- h1= altura de la columna de agua en el tubo graduado al inicio de la prueba.
- h2= altura de la columna en el tubo graduado al final de la prueba
- K= coeficiente de permeabilidad



Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
	<p>JVG INGENIERIA &amp; GEOTECNIA SAC          Estudios y Proyectos          Eimer Moreno Huaman          INGENIERO CIVIL          CIP N° 210906</p>	<p>JVG INGENIERIA &amp; GEOTECNIA S.A.C.          Suelos-Cimentos-Asfalto          Control de Calidad</p>
Tecnico de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JVG SAC



JVG INGENIERIA Y GEOTECNIA SAC  
 Jr la Madrid 264 Asoc. Los Olivos,  
 San Martin de Porres - Lima.  
 923 792 919 / 934 321 502  
 contacto@jvg-geotecniasac.com

www.jvg-geotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO PERMEABILIDAD DEL CONCRETO ENDURECIDO	Código	FOR-LAB-CO-010
		Revisión	1
		Aprobado	CC-JVG SAC
		Fecha	3/08/2021

**LABORATORIO DE CONCRETO Y AGREGADOS**  
 ACI 522R-10

CERT. N° 2022-073-48

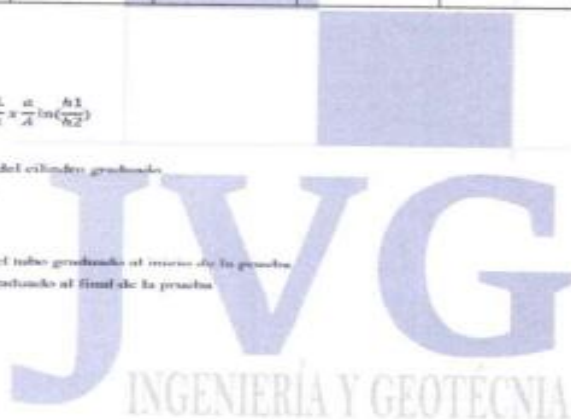
REFERENCIA	: Datos de laboratorio	Fecha de emisión: 18/10/2022
SOLICITANTE	: Mejía Pérez, José Luis	
TESIS	: Incorporación de residuos de bobinas de hilo en las propiedades físico mecánicas del concreto f'c=210 kg/cm2, lima - 2022.	
UBICACIÓN	: Departamento de Lima	
DOSIFICACIÓN	: Diseño Fc' 210 Kg/cm2	

MUESTRA PATRÓN	t (s)	a (cm <sup>2</sup> )	A (cm <sup>2</sup> )	L (cm)	h1 (cm)	h2 (cm)	K (cm/s)	K promedio (cm/s)
1	7185.0	80.44	79.96	20.00	30.0	1.0	0.010	0.010
2	7192.0	80.91	79.60	20.00	30.0	1.0	0.010	
3	7145.0	80.60	79.49	20.00	30.0	1.0	0.010	

$$K = \frac{L}{t} \times \frac{a}{A} \ln\left(\frac{h1}{h2}\right)$$

Donde:

- T= Tiempo en el que se filtra el agua del cilindro graduado
- a= área del tubo cilíndrico graduado
- A= área de la muestra
- L= altura de la muestra
- h1= altura de la columna de agua en el tubo graduado al inicio de la prueba
- h2= altura de la columna en el tubo graduado al final de la prueba
- K= coeficiente de permeabilidad



Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
	<p>JVG INGENIERIA &amp; GEOTECNIA SAC          Estudios y Proyectos          -----          Elmer Moran Juaman          INGENIERO CIVIL          CIP N° 210906</p>	<p>JVG INGENIERIA &amp; GEOTECNIA S.A.C.          Suelos-Concreto-Asfalto          -----          Control de Calidad</p>
Tecnico de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JVG SAC



JVG INGENIERIA Y GEOTECNIA SAC  
 Jr la Madrid 264 Asoc. Los Olivos,  
 San Martin de Porres - Lima.  
 923 792 919 / 934 321 502  
 contacto@jvg-geotecniasac.com

www.jvg-geotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO PERMEABILIDAD DEL CONCRETO ENDURECIDO	Código	FOR-LAB-CO-010
		Revisión	1
		Aprobado	CC-JVG SAC
		Fecha	3/08/2021

**LABORATORIO DE CONCRETO Y AGREGADOS**  
 ACI 522R-10

CERT. N° 2022-073-90

REFERENCIA	Daños de laboratorio
SOLICITANTE	Mejía Pérez, José Luis
FEDE	Incorporación de residuos de bobinas de hilo en las propiedades físico mecánicas del concreto $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$ , lima - 2022.
UBICACIÓN	Departamento de Lima
DOSIFICACIÓN	Diseño $F_c' 210 \text{ Kg/cm}^2$

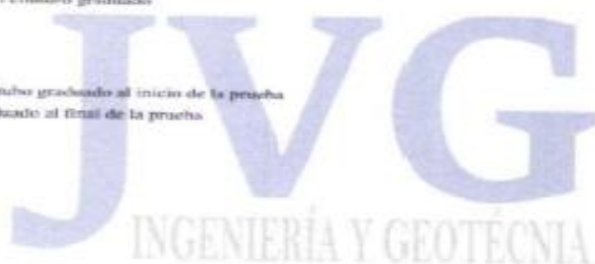
Fecha de emisión: 18/10/2022

MUESTRA 0.25%	t (h)	s (cm <sup>2</sup> )	A (cm <sup>2</sup> )	L (cm)	h1 (cm)	h2 (cm)	K (cm/s)	K promedio (cm/s)
1	7214.0	80.75	79.96	20.00	30.0	1.0	0016	0.010
2	7195.0	80.44	80.28	20.00	30.0	1.0	0009	
3	7085.0	80.80	79.96	20.00	30.0	1.0	001E	

$$K = \frac{L}{t} \times \frac{s}{A} \ln\left(\frac{h_1}{h_2}\right)$$

Donde:

- T= Tiempo en el que se filtra el agua del cilindro graduado
- s= área del tubo cilíndrico graduado
- A= área de la muestra
- L= altura de la muestra
- h1= altura de la columna de agua en el tubo graduado al inicio de la prueba
- h2= altura de la columna en el tubo graduado al final de la prueba
- K= coeficiente de permeabilidad



Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
	<p>JVG INGENIERIA &amp; GEOTECNIA SAC        Esfuerzo y Productos        Elmer Moren - Huaman        INGENIERO CIVIL        CIP N° 210906</p>	<p>JVG INGENIERIA &amp; GEOTECNIA SAC        Suelos y Control de Asfalto        Control de calidad</p>
Tecnico de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JVG SAC



JVG INGENIERIA Y GEOTECNIA SAC  
 Jr la Madrid 264 Asoc. Los Olivos,  
 San Martin de Porres - Lima.  
 923 792 919 / 934 321 502  
 contacto@jvg-geotecniasac.com

www.jvg-geotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO PERMEABILIDAD DEL CONCRETO ENDURECIDO	Código	FOR-LAB-CO-010
		Revisión	1
		Aprobado	CC-JVG SAC
		Fecha	3/08/2021

LABORATORIO DE CONCRETO Y AGREGADOS  
 ACI 522R-10

REFERENCIA		: Datos de laboratorio	
SOLICITANTE		: Mejía Pérez, José Luis	
TESS		: Incorporación de residuos de bobinas de hilo en las propiedades físico mecánicas del concreto f'c=210 kg/cm2, lima - 2022.	
UBICACIÓN		: Departamento de Lima	
DOSIFICACIÓN		: Diseño f'c' 210 Kg/cm2	
			Fecha de emisión: 18/10/2022

MUESTRA 0.39%	t (s)	a (cm <sup>2</sup> )	A (cm <sup>2</sup> )	L (cm)	h1 (cm)	h2 (cm)	K (cm/s)	K promedio (cm/s)
1	7109.0	80.44	79.80	20.00	30.0	1.0	0.010	0.010
2	7254.0	80.75	80.12	20.00	30.0	1.0	0.009	
3	7185.0	80.44	80.12	20.00	30.0	1.0	0.010	

$$K = \frac{L}{t} \times \frac{a}{A} \ln\left(\frac{h1}{h2}\right)$$

Donde:

- t= Tiempo en el que se filtra el agua del cilindro graduado
- a= Área del tubo cilíndrico graduado
- A= área de la muestra
- L= altura de la muestra
- h1= altura de la columna de agua en el tubo graduado al inicio de la prueba
- h2= altura de la columna en el tubo graduado al final de la prueba
- K= coeficiente de permeabilidad



Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
	<p>JVG INGENIERIA Y GEOTECNIA SAC        Estudios y Proyectos        Elier Moren Huaman        INGENIERO CIVIL        CIP N° 210906</p>	<p>JVG INGENIERIA Y GEOTECNIA S.A.C        Suelos, Concreto, Asfalto        Control de Calidad</p>
Tecnico de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JVG SAC





JVG INGENIERIA Y GEOTECNIA SAC

Jr la Madrid 264 Asoc. Los Olivos,

San Martín de Porres - Lima.

923 792 919 / 934 321 502

contacto@jvg-geotecniasac.com

www.jvg-geotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO PERMEABILIDAD DEL CONCRETO ENDURECIDO	Código	FOR-LAB-CO-010
		Revisión	1
		Aprobado	CC-JVG SAC
		Fecha	3/08/2021

LABORATORIO DE CONCRETO Y AGREGADOS  
ACI 522R-10

CERT. N° 2022-073-52

REFERENCIA	Datos de laboratorio
SOLICITANTE	Meyía Pérez, José Luis
TESIS	Incorporación de residuos de bobinas de hilo en las propiedades físico mecánicas del concreto $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$ , lima - 2022.
UBICACIÓN	Departamento de Lima
DOSIFICACIÓN	Diseño $f_c' 210 \text{ Kg/cm}^2$
Fecha de emisión: 18/10/2022	

MUESTRA 0.52%	t (s)	a (cm <sup>2</sup> )	A (cm <sup>2</sup> )	L (cm)	h1 (cm)	h2 (cm)	K (cm/s)	K promedio (cm/s)
1	7114.0	80.60	79.80	20.00	30.0	1.0	0.010	0.010
2	7225.0	81.07	80.12	20.00	30.0	1.0	0.010	
3	7218.0	80.91	80.12	20.00	30.0	1.0	0.010	

$$K = \frac{L}{t} \times \frac{a}{A} \ln\left(\frac{h1}{h2}\right)$$

Donde:

- T= Tiempo en el que se filtra el agua del cilindro graduado
- a= área del tubo cilíndrico graduado
- A= área de la muestra
- L= altura de la muestra
- h1= altura de la columna de agua en el tubo graduado al inicio de la prueba
- h2= altura de la columna en el tubo graduado al final de la prueba
- K= coeficiente de permeabilidad



Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
	<p>JVG INGENIERIA Y GEOTECNIA SAC Ensayos y Productos</p> <p>Elmer Moren Huaman INGENIERO CIVIL CIP N° 210908</p>	<p>JVG INGENIERIA &amp; GEOTECNIA SAC Suelos-CONCRETO-ASfalto</p> <p>Control de calidad</p>
Tecnico de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JVG SAC

# CERTIFICADOS DE CALIDAD

(ENSAYOS RESISTENCIA A LA COMPRESION)



JVG INGENIERIA Y GEOTECNIA SAC  
 Jr la Madrid 264 Asoc. Los Olivos,  
 San Martin de Porres - Lima.  
 023 792 919 / 934 321 502  
 contacto@jvg-geotecniasac.com

www.jvg-geotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO COMPRESIÓN DE ESPECÍMENES CILÍNDRICOS DE CONCRETO	Código	FOR-LAB-CD-005
		Revisión	1
		Aprobado	CC-JVG SAC
		Fecha	1/06/2020
<b>LABORATORIO DE CONCRETO Y AGREGADOS</b> ASTM C39-07 / NTP 330.034-11			
CERT. N° 2022-073-31			
REFERENCIA	: Datos de laboratorio		
SOLICITANTE	: Mejía Pérez, José Luis		
TESIS	: Incorporación de residuos de bobinas de hilo en las propiedades físico mecánicas del concreto $f_c=210$ kg/cm <sup>2</sup> , lima - 2022.		
UBICACIÓN	: Departamento de Lima		
DISEÑO	: FC 210 Kg/cm <sup>2</sup> / Cemento Sol Tipo I		
PROBETAS	: 4 * 8 pulg		
			Fecha de emisión: 24/09/2022

IDENTIFICACION DE ESPECIMEN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD EN DIAS	FUERZA MÁXIMA kgf	ÁREA cm <sup>2</sup>	ESFUERZO kg/cm <sup>2</sup>	F <sub>o</sub> Diseño kg/cm <sup>2</sup>	% F <sub>o</sub>	PROMEDIO kg/cm <sup>2</sup>	TIPO DE ROTURA
DISEÑO PATRÓN	17/09/2022	24/09/2022	7	14153.4	80.0	177.8	210.0	84.3	171.1	IV
DISEÑO PATRÓN	17/09/2022	24/09/2022	7	13918.9	80.3	173.4	210.0	82.6		V
DISEÑO PATRÓN	17/09/2022	24/09/2022	7	13205.1	81.1	162.9	210.0	77.6		II
ADICIÓN DEL 0.13%	17/09/2022	24/09/2022	7	14951.5	79.8	176.1	210.0	83.8	173.0	I
ADICIÓN DEL 0.12%	17/09/2022	24/09/2022	7	13843.8	80.8	169.3	210.0	80.4		II
ADICIÓN DEL 0.13%	17/09/2022	24/09/2022	7	13857.7	79.8	173.7	210.0	82.7		V
ADICIÓN DEL 0.28%	17/09/2022	24/09/2022	7	14051.5	79.8	176.2	210.0	83.7	177.2	IV
ADICIÓN DEL 0.28%	17/09/2022	24/09/2022	7	13843.8	80.0	173.5	210.0	82.6		V
ADICIÓN DEL 0.28%	17/09/2022	24/09/2022	7	13857.7	79.8	173.7	210.0	82.4		II

**EQUIPO DE ENSAYO**

Capacidad máxima 250 000 Lb. división de escala 0.1 MN

**OBSERVACIONES:**

- \* No se observaron fallas atípicas en las roturas
- \* El ensayo fue realizado haciendo uso de almohadillas de neopreno como material rebrandante
- \* Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JVG GEOTECNIA SAC

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
	<p>JVG INGENIERIA &amp; GEOTECNIA SAC          Estudios y Proyectos          Eimer Moreno Huaman          INGENIERO CIVIL          CIP N° 210906</p>	<p>JVG INGENIERIA &amp; GEOTECNIA S.A.C          Suelos - Control de Calidad          Control de Calidad</p>
Tecnico de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JVG SAC



JVG INGENIERIA Y GEOTECNIA SAC  
 Jr la Madrid 264 Asoc. Los Olivos,  
 San Martin de Porres - Lima.  
 923 792 919 / 934 321 502  
 contacto@jvg-geotecniasac.com

www.jvg-geotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO COMPRESIÓN DE ESPECÍMENES CILÍNDRICOS DE CONCRETO	Código	FOR-LAB-CO-009
		Revisión	1
		Aprobado	CC-JVG SAC
		Fecha	1/06/2020

**LABORATORIO DE CONCRETO Y AGREGADOS**  
 ASTM C39-01 / NTP 339.034-11

CERT. N° 2022-073-32

REFERENCIA	: Datos de laboratorio
SOLICITANTE	: Mejía Pérez, José Luis
TESIS	: Incorporación de residuos de bobinas de hilo en las propiedades físico mecánicas del concreto $f_c=210$ kg/cm <sup>2</sup> , lima - 2022.
UBICACIÓN	: Departamento de Lima.
DISEÑO	: F'c 210 Kg/cm <sup>2</sup> / Cemento Sol tipo I
PROBETAS	: 4 * 8 pulg

Fecha de emisión: 24/08/2022

IDENTIFICACIÓN DE ESPECIMEN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD EN DÍAS	FUERZA MÁXIMA kgf	AREA cm <sup>2</sup>	ESFUERZO kg/cm <sup>2</sup>	F'c Diseño kg/cm <sup>2</sup>	% F'c	PROMEDIO kg/cm <sup>2</sup>	TIPO DE ROTURA
ADICIÓN DEL 0.39%	17/09/2022	24/09/2022	7	15112.0	90.0	168.0	210.0	80.0	186.7	V
ADICIÓN DEL 0.39%	17/09/2022	24/09/2022	7	14899.8	80.3	186.8	210.0	89.0		V
ADICIÓN DEL 0.39%	17/09/2022	24/09/2022	7	14893.9	81.1	181.2	210.0	86.3		V
ADICIÓN DEL 0.52%	17/09/2022	24/09/2022	7	13890.3	79.8	175.3	210.0	83.5	174.5	II
ADICIÓN DEL 0.52%	17/09/2022	24/09/2022	7	13847.5	80.8	171.8	210.0	81.8		IV
ADICIÓN DEL 0.52%	17/09/2022	24/09/2022	7	14071.9	78.8	176.3	210.0	84.0		II



**EQUIPO DE ENSAYO**

Capacidad máxima 250 000 Lb. división de escala 0.1 kN

**OBSERVACIONES:**

- \* No se observaron fisas aplicas en las roturas
- \* El ensayo fue realizado haciendo uso de almohaditas de neopreno como material reherente
- \* Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JVG GEOTECNIA SAC

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Tecnico de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JVG SAC



JVG INGENIERIA Y GEOTECNIA SAC  
 Jr la Madrid 264 Asoc. Los Olivos,  
 San Martin de Porres - Lima.  
 923 792 919 / 934 321 502  
 contacto@jvg-geotecniasac.com

www.jvg-geotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO COMPRESIÓN DE ESPECÍMENES CILÍNDRICOS DE CONCRETO	Código	FOR-LAB-CO-009
		Revisión	1
		Aprobado	CC-JVG SAC
		Fecha	1/06/2020

LABORATORIO DE CONCRETO Y AGREGADOS  
 ASTM C39-07 / NTP 330.034.14

CERT. N° 2022-073-33

REFERENCIA	: Datos de laboratorio
SOLICITANTE	: Mejía Pérez, José Luis
TESIS	: Incorporación de residuos de bobinas de hilo en las propiedades físico mecánicas del concreto $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$ , lima - 2022.
UBICACIÓN	: Departamento de Lima
DISEÑO	: F'c 210 Kg/cm <sup>2</sup> / Cemento Sol tipo I
PROBETAS	: 4 * 8 pulg

Fecha de emisión: 01/10/2022


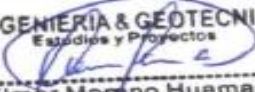

IDENTIFICACIÓN DE ESPECIMEN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD EN DÍAS	FUERZA MÁXIMA kgf	ÁREA cm <sup>2</sup>	ESFUERZO kg/cm <sup>2</sup>	F <sub>c</sub> Diseño kg/cm <sup>2</sup>	% F <sub>c</sub>	PROMEDIO kg/cm <sup>2</sup>	TIPO DE ROTURA
DISEÑO PATRÓN	17/09/2022	1/10/2022	14	16437.8	80.1	205.2	210.0	97.7	206.0	V
DISEÑO PATRÓN	17/09/2022	1/10/2022	14	15941.5	80.1	207.7	210.0	99.0		V
DISEÑO PATRÓN	17/09/2022	1/10/2022	14	17029.0	80.0	213.9	210.0	101.4		V
ADICIÓN DEL 0.13%	17/09/2022	1/10/2022	14	17549.4	79.8	213.6	210.0	101.7	211.5	B
ADICIÓN DEL 0.13%	17/09/2022	1/10/2022	14	17080.0	80.4	212.3	210.0	101.1		V
ADICIÓN DEL 0.13%	17/09/2022	1/10/2022	14	16743.5	80.3	208.6	210.0	99.3		V
ADICIÓN DEL 0.26%	17/09/2022	1/10/2022	14	17248.4	79.8	217.9	210.0	103.8	216.0	V
ADICIÓN DEL 0.26%	17/09/2022	1/10/2022	14	17380.0	80.4	222.1	210.0	105.9		B
ADICIÓN DEL 0.26%	17/09/2022	1/10/2022	14	16743.5	80.3	213.9	210.0	101.9		V

EQUIPO DE ENSAYO

Capacidad máxima 250 000 Lb, división de escala 0.1 kN.

OBSERVACIONES:

- \* No se observaron fallas atípicas en las roturas
- \* El ensayo fue realizado haciendo uso de almohadillas de neopreno como material reafirmando
- \* Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JVG GEOTECNIA SAC

Elaborado por:  EXSAYO DE MATERIAL	Revisado por: JVG INGENIERIA & GEOTECNIA SAC Estudios y Proyectos  Elmer Moreno Huaman INGENIERO CIVIL CIP N° 210906	Aprobado por: JVG INGENIERIA & GEOTECNIA S.A.C Suelos-Contacto-Asfalto  Control de calidad
Tecnico de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JVG SAC



JVG INGENIERIA Y GEOTECNIA SAC  
 Jr la Madrid 264 Asoc. Los Olivos,  
 San Martín de Porres - Lima.  
 923 792 919 / 934 321 502  
 contacto@jvg-geotecniasac.com

www.jvg-geotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO COMPRESIÓN DE ESPECÍMENES CILÍNDRICOS DE CONCRETO	Código	FOR-LAB-CO-008
		Revisión	1
		Aprobado	CC-JVG SAC
		Fecha	10/10/2022

**LABORATORIO DE CONCRETO Y AGREGADOS**  
 ASTM C39-07 / NTP 339.534-11

CERT. N° 2022-073-34

REFERENCIA	: Datos de laboratorio
SOLICITANTE	: Mejía Pérez, José Luis
TESIS	: Incorporación de residuos de bobinas de hilo en las propiedades físico mecánicas del concreto $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$ , Lima - 2022.
UBICACIÓN	: Departamento de Lima
DISEÑO	: F'c 210 Kg/cm <sup>2</sup> / Cemento Sol tipo I
PROBETAS	: 4 * 8 pulg

Fecha de emisión: 01/10/2022

IDENTIFICACIÓN DE ESPECÍMEN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD EN DÍAS	FUERZA MÁXIMA $f_u$	ÁREA $cm^2$	ESFUERZO $kg/cm^2$	F <sub>v</sub> Directo $kg/cm^2$	% F <sub>v</sub>	PROMEDIO $kg/cm^2$	TIPO DE ROTURA
ADICIÓN DEL 0.30%	17/09/2022	9/10/2022	14	18477.0	80.0	231.1	210.0	100.0	209.2	IV
ADICIÓN DEL 0.30%	17/09/2022	9/10/2022	14	18405.4	80.1	229.7	210.0	104.4		V
ADICIÓN DEL 0.30%	17/09/2022	9/10/2022	14	18261.9	80.2	227.7	210.0	108.9		II
ADICIÓN DEL 0.52%	17/09/2022	9/10/2022	14	17528.2	80.1	218.2	210.0	104.4	216.3	I
ADICIÓN DEL 0.52%	17/09/2022	9/10/2022	14	17487.3	80.4	217.6	210.0	103.3		II
ADICIÓN DEL 0.52%	17/09/2022	9/10/2022	14	17330.0	80.1	228.4	210.0	105.5		V

**EQUIPO DE ENSAYO**

Capacidad máxima 250 000 Lb, división de escala 0.1 kN

**OBSERVACIONES:**

- \* No se observaron fallas atípicas en las roturas
- \* El ensayo fue realizado haciendo uso de almohadillas de neopreno como material referente
- \* Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JVG GEOTECNIA SAC

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
	 <b>Elmer Moreno Huaman</b> INGENIERO CIVIL C.I.P. N° 210906	 <b>Control de Calidad</b>
Tecnico de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JVG SAC



JVG INGENIERIA Y GEOTECNIA SAC  
 Jr la Madrid 264 Asoc. Los Olivos,  
 San Martin de Porres - Lima.  
 923 792 919 / 934 321 502  
 contacto@jvg-geotecniasac.com

www.jvg-geotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO COMPRESIÓN DE ESPECÍMENES CILÍNDRICOS DE CONCRETO	Código	FOR-LAB-CO-009
		Revisión	1
		Aprobado	CC-JVG SAC
		Fecha	1/06/2020

**LABORATORIO DE CONCRETO Y AGREGADOS**  
 ASTM C39-07 / NTP 339.034-11

CERT. N° 2022-073-35

REFERENCIA	: Datos de laboratorio
SOLICITANTE	: Mejía Pérez, José Luis
TESIS	: Incorporación de residuos de bobinas de hilo en las propiedades físico mecánicas del concreto $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$ , lima - 2022.
UBICACIÓN	: Departamento de Lima
DISEÑO	: FC 210 Kg/cm <sup>2</sup> / Cemento Sol tipo I
PROBETAS	: 4 * 8 pulg
Fecha de emisión: 15/10/2022	

IDENTIFICACIÓN DE ESPECIMEN	FECHA DE VACADO	FECHA DE ROTURA	EDAD EN DIAS	FUERZA MÁXIMA kgf	ÁREA cm <sup>2</sup>	ESFUERZO kg/cm <sup>2</sup>	F <sub>c</sub> Diseño kg/cm <sup>2</sup>	% F <sub>c</sub>	PROMEDIO kg/cm <sup>2</sup>	TIPO DE ROTURA
DISEÑO PATRÓN	17/09/2022	15/10/2022	28	19792.4	80.0	247.3	210.0	117.9	249.5	II
DISEÑO PATRÓN	17/09/2022	15/10/2022	28	20108.5	80.3	250.3	210.0	119.3		V
DISEÑO PATRÓN	17/09/2022	15/10/2022	28	20057.5	80.1	250.3	210.0	119.2		IV
ADICIÓN DEL 0.13%	17/09/2022	15/10/2022	28	20516.4	80.1	256.1	210.0	121.9	254.6	V
ADICIÓN DEL 0.13%	17/09/2022	15/10/2022	28	20404.2	80.1	254.7	210.0	121.3		III
ADICIÓN DEL 0.13%	17/09/2022	15/10/2022	28	20241.0	80.0	253.1	210.0	120.5		V
ADICIÓN DEL 0.26%	17/09/2022	15/10/2022	28	20516.4	80.1	256.6	210.0	122.9	265.0	V
ADICIÓN DEL 0.26%	17/09/2022	15/10/2022	28	20404.2	80.1	256.1	210.0	123.9		V
ADICIÓN DEL 0.26%	17/09/2022	15/10/2022	28	20241.0	80.0	253.1	210.0	126.7		IV

**EQUIPO DE ENSAYO**

Capacidad máxima 250 000 Lb. división de escala 0.1 kN

**OBSERVACIONES:**

- \* No se observaron fallas atípicas en las roturas
- \* El ensayo fue realizado haciendo uso de almohadillas de neopreno como material rebotante
- \* Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JVG GEOTECNIA SAC

	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
		 Elmer Moreno Huaman INGENIERO CIVIL CIP N° 210506	 Control de Calidad
Tecnico de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JVG SAC	



JVG INGENIERIA Y GEOTECNIA SAC  
 Jr la Madrid 264 Asoc. Los Olivos,  
 San Martin de Porres - Lima.  
 923 792 919 / 934 321 502  
 contacto@jvg-geotecniasac.com

www.jvg-geotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	<b>CERTIFICADO DE ENSAYO COMPRESIÓN DE ESPÉCIMENES CILÍNDRICOS DE CONCRETO</b>	Código	FOR-LAB-CD-009
		Revisión	4
		Aprobado	CC-JVG SAC
		Fecha	1/09/2020

**LABORATORIO DE CONCRETO Y AGREGADOS**  
 ASTM C39-07 / NTP 339.034-11

CERT. N° 2022-073-36

<b>REFERENCIA</b>	: Datos de laboratorio
<b>SOLICITANTE</b>	: Mejía Pérez, José Luis
<b>TEXTO</b>	: Incorporación de residuos de bobinas de hilo en las propiedades físico mecánicas del concreto $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$ , lima - 2022.
<b>UBICACIÓN</b>	: Departamento de Lima
<b>DISEÑO</b>	: F'c 210 Kg/cm <sup>2</sup> / Cemento Sol tipo I
<b>PROBETAS</b>	: 4 * 8 pulg

*Fecha de emisión:* 13/10/2022

IDENTIFICACIÓN DE ESPÉCIMEN	FECHA DE VACADO	FECHA DE ROTURA	EDAD EN DÍAS	FUERZA MÁXIMA kgf	ÁREA cm <sup>2</sup>	ESFUERZO kg/cm <sup>2</sup>	F'c Diseño kg/cm <sup>2</sup>	% F'c	PROMEDIO kg/cm <sup>2</sup>	TIPO DE ROTURA
ADICIÓN DEL 0.39%	17/09/2022	15/10/2022	28	22484.4	90.0	249.2	210.0	133.9	277.2	N
ADICIÓN DEL 0.39%	17/09/2022	15/10/2022	28	21800.2	90.1	279.8	210.0	138.0		V
ADICIÓN DEL 0.39%	17/09/2022	15/10/2022	28	22453.8	90.3	279.7	210.0	133.2		B
ADICIÓN DEL 0.52%	17/09/2022	15/10/2022	28	21597.2	90.1	268.8	210.0	128.4	298.2	I
ADICIÓN DEL 0.52%	17/09/2022	15/10/2022	28	21434.1	90.4	266.5	210.0	126.9		B
ADICIÓN DEL 0.52%	17/09/2022	15/10/2022	28	21525.9	90.1	268.7	210.0	127.9		V



**EQUIPO DE ENSAYO**

Capacidad máxima 250 000 Lb., división de escala 0.1 MN

**OBSERVACIONES:**

- \* No se observaron fallas anormales en las roturas
- \* El ensayo fue realizado haciendo uso de almohadillas de neopreno como material rellentante
- \* Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JVG GEOTECNIA SAC

	<b>Revisado por:</b>  <b>Elmer Moreno Huaman</b> INGENIERO CIVIL CIP N° 210904	<b>Aprobado por:</b>  <b>Suelos Control de Calidad</b> Control de Calidad
Tecnico de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JVG SAC



# CERTIFICADOS DE CALIDAD

(ENSAYOS RESISTENCIA A LA TRAXIÓN  
DIAMETRAL INDIRECTA)



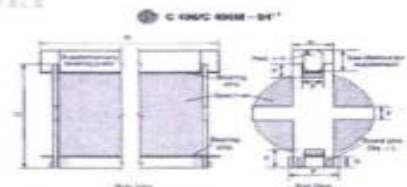
JVG INGENIERIA Y GEOTECNIA SAC  
 Jr la Madrid 264 Asoc. Los Olivos,  
 San Martin de Porres - Lima.  
 923 792 919 / 934 321 502  
 contacto@jvg-geotecniasac.com




www.jvg-geotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	METODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACION DE LA RESISTENCIA A LA TRACCIÓN DE ESPECIMENES DE CONCRETO CILINDRICO	CODIGO	FOR-LAB-CO-015				
		REVISION	1				
		APROBADO	CC-JVG SAC				
		FECHA	1/06/2020				
<b>LABORATORIO DE CONCRETO Y AGREGADOS</b> ASTM C496							
CERT. N° 2022-073-37							
REFERENCIA	: Datos de laboratorio						
SOLICITANTE	: Mejía Pérez, José Luis						
TESIS	: Incorporación de residuos de bobinas de hilo en las propiedades físico mecánicas del concreto $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$ . Ima - 2022.						
UBICACIÓN DE PROYECTO	: Departamento de Lima .						
FECHA DE EMISION	: 24/09/22						
Tipo de muestra	: Concreto endurecido						
Presentación	: Especímenes Cilíndricos						
Fc de diseño	: 210 kg/cm <sup>2</sup> CEMENTO SOL TIPO I						
<b>RESISTENCIA A LA TRACCIÓN DE CONCRETO ENDURECIDO ASTM C496</b>							
IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIAMETRO (CM)	Carga (KN)	CARGA (KG)	RESISTENCIA (KG/CM <sup>2</sup> )
DISEÑO PATRON TIPO I	17/09/2022	24/09/2022	7 días	10.08	63.8	6509.8	20.6 kg/cm <sup>2</sup>
DISEÑO PATRON TIPO I	17/09/2022	24/09/2022	7 días	10.11	63.7	6490.4	20.4 kg/cm <sup>2</sup>
DISEÑO PATRON TIPO I	17/09/2022	24/09/2022	7 días	10.10	63.2	6442.0	20.3 kg/cm <sup>2</sup>
ADICION DEL 0.13%	17/09/2022	24/09/2022	7 días	10.12	66.1	6742.3	21.2 kg/cm <sup>2</sup>
ADICION DEL 0.13%	17/09/2022	24/09/2022	7 días	10.11	65.0	6626.0	20.9 kg/cm <sup>2</sup>
ADICION DEL 0.13%	17/09/2022	24/09/2022	7 días	10.12	66.7	6742.3	21.2 kg/cm <sup>2</sup>
ADICION DEL 0.26%	17/09/2022	24/09/2022	7 días	10.11	72.3	6626.0	20.9 kg/cm <sup>2</sup>
ADICION DEL 0.26%	17/09/2022	24/09/2022	7 días	10.12	72.4	6800.4	21.4 kg/cm <sup>2</sup>
ADICION DEL 0.26%	17/09/2022	24/09/2022	7 días	10.11	69.3	7371.9	23.2 kg/cm <sup>2</sup>

**OBSERVACIONES:**

- \* Muestras elaboradas y curadas por el personal técnico de JVG GEOTECNIA.
- \* Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo.
- \* Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de JVG GEOTECNIA.



<b>Elaborado por:</b> 	<b>Revisado por:</b>  <b>Elmer Moreno Huaman</b> INGENIERO CIVIL CIP N° 210906	<b>Aprobado por:</b>  <b>JVG INGENIERIA &amp; GEOTECNIA S.A.C</b> Suelos-Concreto-Asfalto Control de Calidad
<b>Tecnico de Laboratorio</b>	<b>Ingeniero de Suelos y Pavimentos</b>	<b>Control de Calidad JVG SAC</b>



JVG INGENIERIA Y GEOTECNIA SAC  
 Jr la Madrid 264 Asoc. Los Olivos,  
 San Martin de Porres - Lima.  
 923 792 919 / 934 321 502  
 contacto@jvg-geotecniasac.com

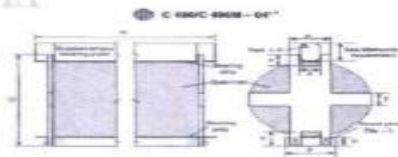
www.jvg-geotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	METODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACION DE LA RESISTENCIA A LA TRACCIÓN DE ESPECIMENES DE CONCRETO CILINDRICO	CODIGO	FOR-LAB-CO-015				
		REVISIÓN	1				
		APROBADO	GS-JVG SAC				
		FECHA	1/06/2020				
<b>LABORATORIO DE CONCRETO Y AGREGADOS</b> ASTM C496							
CERT. N° 2022-073-38							
REFERENCIA SOLICITANTE	: Datos de laboratorio						
TESIS	: Mejía Pérez, José Luis						
UBICACIÓN DE PROYECTO	: Incorporación de residuos de bobinas de hilo en las propiedades físico mecánicas del concreto f'c=210 kg/cm2, lima - 2022.						
FECHA DE EMISION	: Departamento de Lima .						
	: 24/09/2022						
Tipo de muestra	: Concreto endurecido						
Presentación	: Especímenes Cilíndricos						
f'c de diseño	: 210 kg/cm2 CEMENTO SOL TIPO I						
<b>RESISTENCIA A LA TRACCIÓN DE CONCRETO ENDURECIDO ASTM C496</b>							
IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIAMETRO (CM)	Carga (KN)	CARGA (KG)	RESISTENCIA (KG/CM2)
ADICION DEL 0.39%	17/09/2022	24/09/2022	7 días	10.12	69.5	7091.0	22.3 kg/cm2
ADICION DEL 0.39%	17/09/2022	24/09/2022	7 días	10.08	68.9	7023.2	22.2 kg/cm2
ADICION DEL 0.39%	17/09/2022	24/09/2022	7 días	10.09	70.3	7168.5	22.6 kg/cm2
ADICION DEL 0.52%	17/09/2022	24/09/2022	7 días	10.11	72.4	7381.6	23.2 kg/cm2
ADICION DEL 0.52%	17/09/2022	24/09/2022	7 días	10.13	71.1	7246.0	22.8 kg/cm2
ADICION DEL 0.52%	17/09/2022	24/09/2022	7 días	10.11	72.1	7351.6	23.2 kg/cm2



**OBSERVACIONES:**

- \* Muestras elaboradas y curadas por el personal técnico de JVG GEOTECNIA.
- \* Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo.
- \* Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de JVG GEOTECNIA.



	<b>Revisado por:</b>  <b>Eimer Moreno Huaman</b> INGENIERO CIVIL CIP N° 210906	<b>Aprobado por:</b>  <b>JVG INGENIERIA Y GEOTECNIA S.A.C</b> Suelos-Concreto-Asfalto Control de Calidad
<b>Tecnico de Laboratorio</b>	<b>Ingeniero de Suelos y Pavimentos</b>	<b>Control de Calidad JVG SAC</b>



JVG INGENIERIA Y GEOTECNIA SAC  
 Jr la Madrid 264 Asoc. Los Olivos,  
 San Martín de Porres - Lima.  
 923 792 919 / 934 321 502  
 contacto@jvg-geotecniasac.com

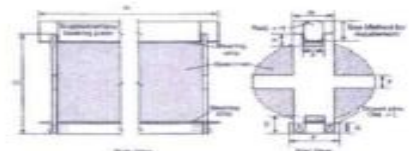
www.jvg-geotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA TRACCIÓN DE ESPECÍMENES DE CONCRETO CILÍNDRICO	CODIGO	FOR-LAB-CO-015				
		REVISIÓN	1				
		APROBADO	CC-JVG SAC				
		FECHA	1/06/2022				
<b>LABORATORIO DE CONCRETO Y AGREGADOS</b> ASTM C496							
CERT. N° 2022-073-39							
REFERENCIA	: Datos de laboratorio						
SOLICITANTE	: Mejía Pérez, José Luis						
TESIS	: Incorporación de residuos de bobinas de hilo en las propiedades físico mecánicas del concreto f'c=210 kg/cm <sup>2</sup> , lima - 2022.						
UBICACIÓN DE PROYECTO	: Departamento de Lima .						
FECHA DE EMISIÓN	: 01/10/22						
Tipo de muestra	: Concreto endurecido						
Presentación	: Especímenes Cilíndricos						
f'c de diseño	: 210 kg/cm <sup>2</sup> CEMENTO SOL TIPO I						
<b>RESISTENCIA A LA TRACCIÓN DE CONCRETO ENDURECIDO ASTM C496</b>							
IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIAMETRO (CM)	Carga (KN)	CARGA (KG)	RESISTENCIA (KG/CM <sup>2</sup> )
DISEÑO PATRON TIPO I	17/09/2022	1/10/2022	14 días	10.08	69.5	7091.0	22.4 kg/cm <sup>2</sup>
DISEÑO PATRON TIPO I	17/09/2022	1/10/2022	14 días	10.11	69.4	7071.6	22.3 kg/cm <sup>2</sup>
DISEÑO PATRON TIPO I	17/09/2022	1/10/2022	14 días	10.10	68.9	7023.2	22.1 kg/cm <sup>2</sup>
ADICION DEL 0.13%	17/09/2022	1/10/2022	14 días	10.12	71.8	7323.5	23.0 kg/cm <sup>2</sup>
ADICION DEL 0.13%	17/09/2022	1/10/2022	14 días	10.11	70.7	7207.2	22.7 kg/cm <sup>2</sup>
ADICION DEL 0.13%	17/09/2022	1/10/2022	14 días	10.12	72.4	7323.5	23.0 kg/cm <sup>2</sup>
ADICION DEL 0.26%	17/09/2022	1/10/2022	14 días	10.11	78.0	7207.2	22.7 kg/cm <sup>2</sup>
ADICION DEL 0.26%	17/09/2022	1/10/2022	14 días	10.12	78.1	7381.6	23.2 kg/cm <sup>2</sup>
ADICION DEL 0.26%	17/09/2022	1/10/2022	14 días	10.11	75.0	7953.2	25.0 kg/cm <sup>2</sup>

**OBSERVACIONES:**

- \* Muestras elaboradas y curadas por el personal técnico de JVG GEOTECNIA.
- \* Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo.
- \* Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de JVG GEOTECNIA.

● C 496C 99M - 04'



Elaborado por: 	Revisado por: JVG INGENIERIA & GEOTECNIA SAC Estudios y Proyectos  Elmer Moreno Huaman INGENIERO CIVIL CIP N° 210906	Aprobado por: JVG INGENIERIA & GEOTECNIA SAC Suelos-Concreto-Asfalto  Control de calidad
Tecnico de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JVG SAC



JVG INGENIERIA Y GEOTECNIA SAC  
 Jr la Madrid 264 Asoc. Los Olivos,  
 San Martin de Porres - Lima.  
 923 792 919 / 934 321 502  
 contacto@jvg-geotecniasac.com

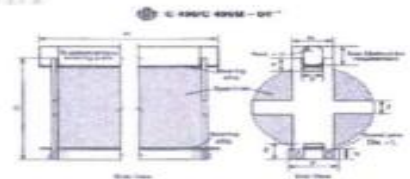
www.jvg-geotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA TRACCIÓN DE ESPECÍMENES DE CONCRETO CILÍNDRICO	CÓDIGO	FOR-LAB-CO-015				
		REVISIÓN	1				
		APROBADO	CC-JVG SAC				
		FECHA	1/04/2020				
<b>LABORATORIO DE CONCRETO Y AGREGADOS</b> ASTM C496							
CERT. N° 2022-073-80							
REFERENCIA	: Datos de laboratorio						
SOLICITANTE	: Mejía Pérez, José Luis						
TESIS	: Incorporación de residuos de bobinas de hilo en las propiedades físico mecánicas del concreto f'c=210 kg/cm <sup>2</sup> , lima - 2022.						
UBICACIÓN DE PROYECTO	: Departamento de Lima						
FECHA DE EMISIÓN	: 01/10/2022						
Tipo de muestra	: Concreto endurecido						
Presentación	: Especímenes Cilíndricos						
F'c de diseño	: 210 kg/cm <sup>2</sup> CEMENTO SOL TIPO I						
<b>RESISTENCIA A LA RESISTENCIA A LA TRACCIÓN DE CONCRETO ENDURECIDO ASTM C496</b>							
IDENTIFICACION	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIAMETRO (CM)	Carga (KN)	CARGA (KG)	RESISTENCIA (KG/CM2)
ADICION DEL 0.39%	17/09/2022	1/10/2022	14 días	10.12	74.7	7614.1	23.9 kg/cm <sup>2</sup>
ADICION DEL 0.39%	17/09/2022	1/10/2022	14 días	10.06	75.2	7672.2	24.2 kg/cm <sup>2</sup>
ADICION DEL 0.39%	17/09/2022	1/10/2022	14 días	10.09	74.6	7604.4	24.0 kg/cm <sup>2</sup>
ADICION DEL 0.52%	17/09/2022	1/10/2022	14 días	10.11	75.3	7681.9	24.2 kg/cm <sup>2</sup>
ADICION DEL 0.52%	17/09/2022	1/10/2022	14 días	10.13	80.9	8253.5	25.9 kg/cm <sup>2</sup>
ADICION DEL 0.52%	17/09/2022	1/10/2022	14 días	10.11	79.2	7681.9	24.2 kg/cm <sup>2</sup>



**OBSERVACIONES:**

- \* Muestras elaboradas y curadas por el personal técnico de JVG GEOTECNIA.
- \* Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo.
- \* Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de JVG GEOTECNIA.



<b>Elaborado por:</b>  <b>Tecnico de Laboratorio</b>	<b>Revisado por:</b>  <b>JVG INGENIERIA Y GEOTECNIA SAC</b> Estudios y Proyectos <b>Emaer Moreno Huaman</b> INGENIERO CIVIL CIP N° 210906 <b>Ingeniero de Suelos y Pavimentos</b>	<b>Aprobado por:</b>  <b>JVG INGENIERIA Y GEOTECNIA S.A.C</b> Suelos-Concreto-Asfalto Control de Calidad <b>Control de Calidad JVG SAC</b>
--	--	---



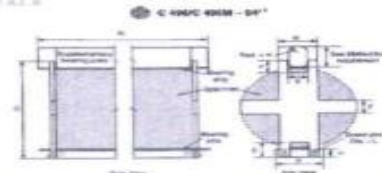
JVG INGENIERIA Y GEOTECNIA SAC  
 Jr la Madrid 264 Asoc. Los Olivos,  
 San Martín de Porres - Lima.  
 923 792 919 / 934 321 502  
 contacto@jvg-geotecniasac.com

www.jvg-geotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA TRACCIÓN DE ESPECIMENES DE CONCRETO CILÍNDRICO	CÓDIGO					
		REVISIÓN	FOR-LAB-GG-013				
		APROBADO	1				
		FECHA	CC-JVG SAC				
<b>LABORATORIO DE CONCRETO Y AGREGADOS</b> ASTM C496							
CERT. N° 2022-073-41							
REFERENCIA	: Datos de laboratorio						
SOLICITANTE	: Mejía Pérez, José Luis						
TESIS	: Incorporación de residuos de bobinas de hilo en las propiedades físico mecánicas del concreto $f'c=210$ kg/cm <sup>2</sup> , lima - 2022.						
UBICACIÓN DE PROYECTO	: Departamento de Lima						
FECHA DE EMISIÓN	: 15/10/22						
Tipo de muestra	: Concreto endurecido						
Presentación	: Especímenes Cilíndricos						
$f'c$ de diseño	: 210 kg/cm <sup>2</sup> CEMENTO SOL TIPO I						
<b>RESISTENCIA A LA RESISTENCIA A LA TRACCIÓN DE CONCRETO ENDURECIDO ASTM C496</b>							
IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIÁMETRO (CM)	Carga (KN)	CARGA (KG)	RESISTENCIA (KG/CM <sup>2</sup> )
DISEÑO PATRON TIPO I	17/09/2022	15/10/2022	28 días	10.10	79.6	8114.4	25.6 kg/cm <sup>2</sup>
DISEÑO PATRON TIPO I	17/09/2022	15/10/2022	28 días	10.09	79.4	8094.4	25.5 kg/cm <sup>2</sup>
DISEÑO PATRON TIPO I	17/09/2022	15/10/2022	28 días	10.10	78.9	8044.4	25.4 kg/cm <sup>2</sup>
ADICION DEL 0.13%	17/09/2022	15/10/2022	28 días	10.11	81.9	8354.2	26.3 kg/cm <sup>2</sup>
ADICION DEL 0.13%	17/09/2022	15/10/2022	28 días	10.09	80.8	8234.3	26.0 kg/cm <sup>2</sup>
ADICION DEL 0.13%	17/09/2022	15/10/2022	28 días	10.10	82.5	8354.2	26.3 kg/cm <sup>2</sup>
ADICION DEL 0.26%	17/09/2022	15/10/2022	28 días	10.10	88.3	8234.3	26.0 kg/cm <sup>2</sup>
ADICION DEL 0.26%	17/09/2022	15/10/2022	28 días	10.12	88.4	8414.2	26.5 kg/cm <sup>2</sup>
ADICION DEL 0.26%	17/09/2022	15/10/2022	28 días	10.11	85.2	9003.7	28.4 kg/cm <sup>2</sup>

**OBSERVACIONES:**

- Muestras elaboradas y curadas por el personal técnico de JVG GEOTECNIA.
- Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo.
- Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de JVG GEOTECNIA.



Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
	<p>Elnor Moreno Huaman INGENIERO CIVIL CIP N° 210906</p>	<p>JVG INGENIERIA Y GEOTECNIA SAC Suelos, Concreto y Asfalto</p> <p>Control de Calidad</p>
Técnico de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JVG SAC



JVG INGENIERIA Y GEOTECNIA SAC  
 Jr la Madrid 264 Asoc. Los Olivos,  
 San Martin de Porres - Lima.  
 923 792 919 / 934 321 502  
 contacto@jvg-geotecniasac.com

www.jvg-geotecniasac.com

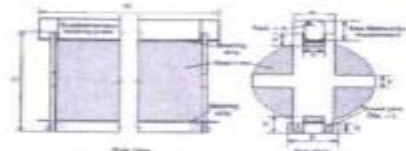
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	METODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA TRACCIÓN DE ESPECÍMENES DE CONCRETO CILÍNDRICO	CODIGO	FOR-LAB-CO-013				
		REVISIÓN	1				
		APROBADO	CC-JVG SAC				
		FECHA	1/06/2020				
<b>LABORATORIO DE CONCRETO Y AGREGADOS</b> ASTM C496							
CERT. N° 2022-073-02							
REFERENCIA SOLICITANTE	Datos de laboratorio						
TESIS	Mejía Pérez, José Luis						
UBICACIÓN DE PROYECTO	Incorporación de residuos de bobinas de hilo en las propiedades físico mecánicas del concreto $f_c=210$ kg/cm <sup>2</sup> . Ima - 2022.						
FECHA DE EMISION	Departamento de Lima						
	15/10/2022						
Tipo de muestra	Concreto endurecido						
Presentación	Especímenes Cilíndricos						
F'c de diseño	210 kg/cm <sup>2</sup> CEMENTO SOL TIPO I						
<b>RESISTENCIA A LA TRACCIÓN DE CONCRETO ENDURECIDO ASTM C496</b>							
IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIAMETRO (CM)	Carga (KN)	CARGA (KG)	RESISTENCIA (KG/CM <sup>2</sup> )
ADICION DEL 0.39%	17/09/2022	15/10/2022	28 días	10.10	84.0	8654.0	27.3 kg/cm <sup>2</sup>
ADICION DEL 0.39%	17/09/2022	15/10/2022	28 días	10.09	85.5	8713.9	27.5 kg/cm <sup>2</sup>
ADICION DEL 0.39%	17/09/2022	15/10/2022	28 días	10.09	84.6	8644.0	27.3 kg/cm <sup>2</sup>
ADICION DEL 0.52%	17/09/2022	15/10/2022	28 días	10.10	86.6	8723.9	27.5 kg/cm <sup>2</sup>
ADICION DEL 0.52%	17/09/2022	15/10/2022	28 días	10.11	91.3	9313.5	29.3 kg/cm <sup>2</sup>
ADICION DEL 0.52%	17/09/2022	15/10/2022	28 días	10.10	89.6	8723.9	27.5 kg/cm <sup>2</sup>



**OBSERVACIONES:**

- \* Muestras elaboradas y curadas por el personal técnico de JVG GEOTECNIA.
- \* Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo.
- \* Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de JVG GEOTECNIA.

C 496C 1998 - 01\*



Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
 Técnico de Laboratorio	JVG INGENIERIA & GEOTECNIA SAC Estudios y Proyectos  Eimar Moreno Huaman INGENIERO CIVIL CIP N° 210906 Ingeniero de Suelos y Pavimentos	JVG INGENIERIA & GEOTECNIA S.A.C Suelos, Concreto - Asfalto  Control de Calidad Control de Calidad JVG SAC

# CERTIFICADOS DE CALIDAD

(ENSAYOS RESISTENCIA A LA FLEXIÓN)





JVG INGENIERIA Y GEOTECNIA SAC  
 Jr la Madrid 264 Asoc. Los Olivos,  
 San Martin de Porres - Lima.  
 923 792 919 / 934 321 502  
 contacto@jvg-geotecniasac.com

www.jvg-geotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	FORMATO	Código	AE-PG-124
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ROTURA DEL HORMIGÓN - CONCRETO	Versión	01
		Fecha	30-02-2020
		Página	1 de 1

CERT. N° 2022-013-43

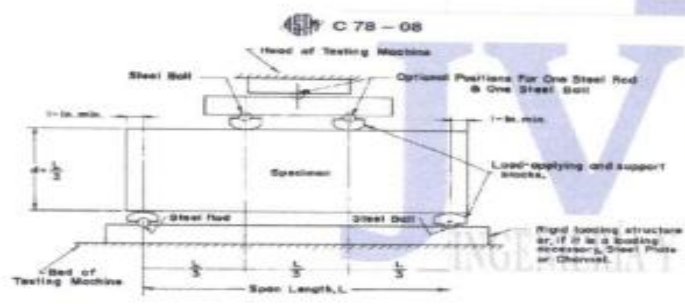
PROYECTO : Incorporación de residuos de bobinas de hilo en las propiedades físico mecánicas del concreto  $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$ , lima -2022.  
 SOLICITANTE : Mejía Pérez, José Luis  
 CÓDIGO DE PROYECTO : ---  
 UBICACIÓN DE PROYECTO : Distrito de Lima  
 FECHA DE EMISIÓN : 15/10/2022

REALIZADO POR : S. Rodriguez  
 REVISADO POR : J. Paulino  
 FECHA DE ENSAYO : 15/10/2022  
 TURNO : Diurno

Tipo de muestra : Concreto endurecido  
 Presentación : Especímenes prismáticos  
 $f_c$  de diseño : 210  $\text{kg/cm}^2$

RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO ENDURECIDO ASTM C78

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	UBICACIÓN DE FALLA	LUZ LIBRE	FUERZA MÁXIMA (Kg)	MODULO DE ROTURA
VIGA N° 01 PATRON	17/09/2022	15/10/2022	28 días	3	45.0	2835.0	37.80 $\text{kg/cm}^2$
VIGA N° 02 PATRON	17/09/2022	15/10/2022	28 días	2	45.0	2737.5	36.00 $\text{kg/cm}^2$
VIGA N° 03 PATRON	17/09/2022	15/10/2022	28 días	3	45.0	2857.5	38.10 $\text{kg/cm}^2$
DESVIACION ESTANDAR :							0.85 $\text{kg/cm}^2$
PROMEDIO :							37 $\text{kg/cm}^2$
COEFICIENTE DE VARIACION (%) :							2.27



OBSERVACIONES:  
 \* Muestras elaboradas y curadas por el personal técnico de JVG GEOTECNIA SAC.  
 \* Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo.  
 \* Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de JVG GEOTECNIA SAC

Elaborado por:  JVG INGENIERIA Y GEOTECNIA S.A.C. ENSAYO DE MATERIAL	Revisado por:  JVG INGENIERIA Y GEOTECNIA S.A.C. Estudios y Proyectos E. Moreno Huaman INGENIERO CIVIL CIP N° 210906	Aprobado por:  JVG INGENIERIA Y GEOTECNIA S.A.C. Suelos, Concreto y Asfalto Control de Calidad
Tecnico de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JVG SAC



JVG INGENIERIA Y GEOTECNIA SAC  
 Jr la Madrid 264 Asoc. Los Olivos,  
 San Martín de Porres - Lima.  
 923 792 919 / 934 321 502  
 contacto@jvg-geotecniasac.com

www.jvg-geotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	FORMATO	Código	AE-PQ-036
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ROTURA DEL HORMIGÓN - CONCRETO	Versión	01
		Fecha	30-02-2020
		Página	1 de 1

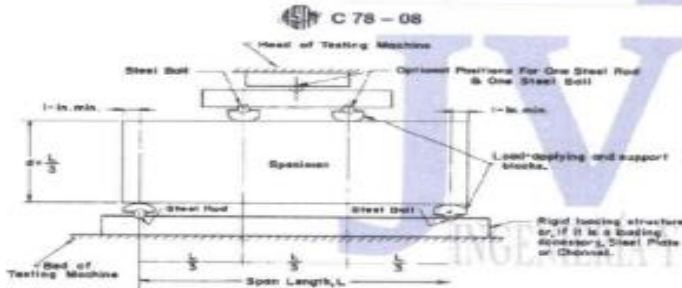
CERT. N° 2022-012-06

PROYECTO : Incorporación de residuos de bobinas de hilo en las propiedades físico mecánicas del concreto  $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$ , lima -2022  
 SOLICITANTE : Mejía Pérez, José Luis  
 CÓDIGO DE PROYECTO : — REALIZADO POR : S. Rodríguez  
 UBICACIÓN DE PROYECTO : Distrito de lima REVISADO POR : J. Paulino  
 FECHA DE EMISIÓN : 15/10/2022 FECHA DE ENSAYO : 15/10/2022  
 TURNO : Diurno

Tipo de muestra : Concreto endurecido  
 Presentación : Especímenes prismáticos  
 $f_c$  de diseño : 210  $\text{kg/cm}^2$

RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO ENDURECIDO ASTM C78

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	UBICACIÓN DE FALLA	LUZ LIBRE	FUERZA MÁXIMA (Kg)	MÓDULO DE ROTURA
VIGA N° 01 ADICIÓN DEL 0.13%	17/09/2022	15/10/2022	28 días	3	45.0	2850.0	38.40 $\text{kg/cm}^2$
VIGA N° 02 ADICIÓN DEL 0.13%	17/09/2022	15/10/2022	28 días	3	45.0	2932.5	39.11 $\text{kg/cm}^2$
VIGA N° 03 ADICIÓN DEL 0.13%	17/09/2022	15/10/2022	28 días	2	45.0	2842.5	37.91 $\text{kg/cm}^2$
DESVIACION ESTANDAR :							0.61 $\text{kg/cm}^2$
PROMEDIO :							38.1 $\text{kg/cm}^2$
COEFICIENTE DE VARIACION (%) :							1.57



OBSERVACIONES:

- Muestras elaboradas y curadas por el personal técnico de JVG GEOTECNIA SAC.
- Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo.
- Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de JVG GEOTECNIA SAC

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Técnico de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JVG SAC



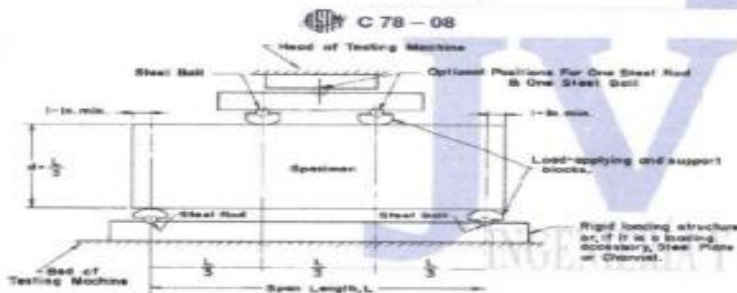
JVG INGENIERIA Y GEOTECNIA SAC  
 Jr la Madrid 264 Asoc. Los Olivos,  
 San Martin de Porres - Lima.  
 923 792 919 / 934 321 502  
 contacto@jvg-geotecniasac.com

www.jvg-geotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	FORMATO		Código	AE-FO-124
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ROTURA DEL HORMIGÓN - CONCRETO		Versión	01
			Fecha	30-02-2020
			Página	1 de 1
CERT. N° 2552-913-40				
PROYECTO	Incorporación de residuos de bobinas de hilo en las propiedades físico mecánicas del concreto $f_c=210$ kg/cm <sup>2</sup> , Lima -2022.			
SOLICITANTE	Mejía Pérez, José Luis			REALIZADO POR : S. Rodriguez
CÓDIGO DE PROYECTO	---			REVISADO POR : J. Paulino
UBICACIÓN DE PROYECTO	Distrito de Lima			FECHA DE ENSAYO : 15/10/2022
FECHA DE EMISIÓN	15/10/2022			TURNO : Diurno
Tipo de muestra	Concreto endurecido			
Presentación	Especímenes prismáticos			
F'c de diseño	210 kg/cm <sup>2</sup>			

RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO ENDURECIDO ASTM C78

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	UBICACIÓN DE FALLA	LUZ LIBRE	FUERZA MÁXIMA (Kg)	MODULO DE ROTURA
VIGA N° 01 ADICIÓN DEL 0.26%	17/09/2022	15/10/2022	28 días	3	45.0	2985.0	39.80 kg/cm <sup>2</sup>
VIGA N° 02 ADICIÓN DEL 0.26%	17/09/2022	15/10/2022	28 días	3	45.0	2910.0	38.80 kg/cm <sup>2</sup>
VIGA N° 03 ADICIÓN DEL 0.26%	17/09/2022	15/10/2022	28 días	2	45.0	3007.5	40.10 kg/cm <sup>2</sup>
DESVIACION ESTANDAR :							0.66 kg/cm <sup>2</sup>
PROMEDIO :							39.6 kg/cm <sup>2</sup>
COEFICIENTE DE VARIACION (%) :							1.72



OBSERVACIONES:

- Muestras elaboradas y curadas por el personal técnico de JVG GEOTECNIA SAC.
- Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo.
- Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de JVG GEOTECNIA SAC

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
	JVG INGENIERIA Y GEOTECNIA SAC Estudios y Proyectos  Eiker Moreno Huaman INGENIERO CIVIL CIP N° 210906	JVG INGENIERIA Y GEOTECNIA S.A.C Suños, Concreto, Asfalto  Control de Calidad
Tecnico de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JVG SAC



JVG INGENIERIA Y GEOTECNIA SAC  
 Jr la Madrid 264 Asoc. Los Olivos,  
 San Martin de Porres - Lima.  
 923 792 919 / 934 321 502  
 contacto@jvg-geotecniasac.com

www.jvg-geotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	FORMATO		Código	AE-PD-024
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ROTURA DEL HORMIGÓN - CONCRETO		Versión	01
			Fecha	30-02-2020
			Página	1 de 1
CERT. N° 3022-475-48				

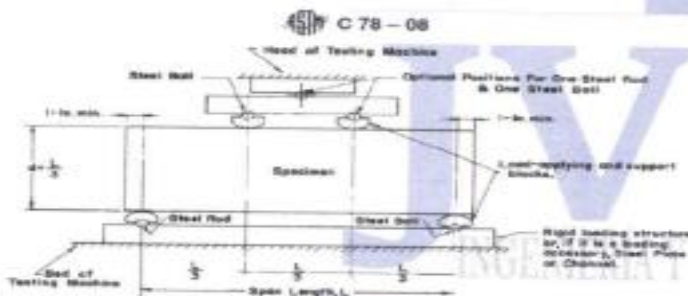
PROYECTO : Incorporación de resacas de Joornas de Ayo en las propiedades físico mecánicas del concreto  $f'c=210$  kg/cm<sup>2</sup>, lima -2022  
 SOLICITANTE : Mejía Pérez, José Luis  
 CÓDIGO DE PROYECTO : —  
 UBICACIÓN DE PROYECTO : Distrito de lima  
 FECHA DE EMISIÓN : 15/10/2022

REALIZADO POR : S. Rodríguez  
 REVISADO POR : J. Paulino  
 FECHA DE ENSAYO : 15/10/2022  
 TURNO : Diurno

Tipo de muestra : Concreto endurecido  
 Presentación : Especímenes prismáticos  
 Fc de diseño : 210 kg/cm<sup>2</sup>

RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO ENDURECIDO ASTM C78

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	UBICACIÓN DE FALLA	LUZ LIBRE	FUERZA MÁXIMA (Kg)	MODULO DE ROTURA
VIGA N° 01 ADICIÓN DEL 0.35%	17/09/2022	15/10/2022	28 días	3	45.0	3067.5	40.90 kg/cm <sup>2</sup>
VIGA N° 02 ADICIÓN DEL 0.35%	17/09/2022	15/10/2022	28 días	2	45.0	2932.5	39.10 kg/cm <sup>2</sup>
VIGA N° 03 ADICIÓN DEL 0.35%	17/09/2022	15/10/2022	28 días	2	45.0	3045.0	40.60 kg/cm <sup>2</sup>
DESVIACION ESTANDAR :							0.96 kg/cm <sup>2</sup>
PROMEDIO :							40.2 kg/cm <sup>2</sup>
COEFICIENTE DE VARIACION (%) :							2.40



OBSERVACIONES:

- \* Muestras elaboradas y curadas por el personal técnico de JVG GEOTECNIA SAC.
- \* Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo.
- \* Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de JVG GEOTECNIA SAC.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Tecnico de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JVG SAC



JVG INGENIERIA Y GEOTECNIA SAC  
 Jr la Madrid 264 Asoc. Los Olivos,  
 San Martín de Porres - Lima.  
 923 792 919 / 934 321 502  
 contacto@jvg-geotecniasac.com

www.jvg-geotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	FORMATO	Código	AE-FO-124
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ROTURA DEL HORMIGÓN - CONCRETO	Versión	01
		Fecha	30-02-2020
		Página	1 de 1

CERT. N° 2022-073-07

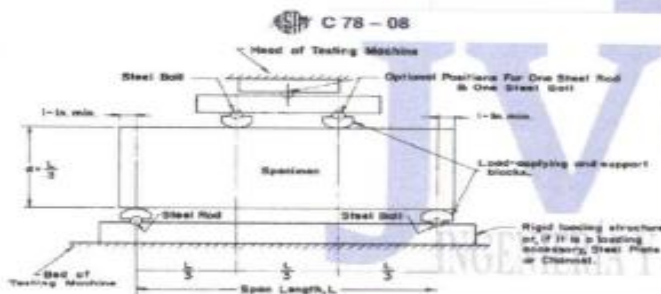
PROYECTO : Incorporación de residuos de bobinas de Alú en las propiedades físico mecánicas del concreto  $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$ , lima -2022  
 SOLICITANTE : Mejía Pérez, José Luis  
 CÓDIGO DE PROYECTO : —  
 UBICACIÓN DE PROYECTO : Distrito de lima  
 FECHA DE EMISIÓN : 15/10/2022

REALIZADO POR : S. Rodriguez  
 REVISADO POR : J. Paulino  
 FECHA DE ENSAYO : 15/10/2022  
 TURNO : Diurno

Tipo de muestra : Concreto endurecido  
 Presentación : Especímenes prismáticos  
 $f_c$  de diseño : 210  $\text{kg/cm}^2$




RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO ENDURECIDO ASTM C78

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	UBICACIÓN DE FALLA	LUZ LIBRE	FUERZA MÁXIMA (Kg)	MÓDULO DE ROTURA
VIGA N° 01 ADICIÓN DEL 0.52%	17/08/2022	15/10/2022	28 días	2	45.0	3210.0	42.80 $\text{kg/cm}^2$
VIGA N° 02 ADICIÓN DEL 0.52%	17/09/2022	15/10/2022	28 días	3	45.0	3084.0	41.12 $\text{kg/cm}^2$
VIGA N° 03 ADICIÓN DEL 0.52%	17/09/2022	15/10/2022	28 días	2	45.0	3120.0	41.60 $\text{kg/cm}^2$
DESVIACION ESTANDAR :							0.87 $\text{kg/cm}^2$
PROMEDIO :							41.8 $\text{kg/cm}^2$
COEFICIENTE DE VARIACION (%) :							2.07



OBSERVACIONES:

- \* Muestras elaboradas y curadas por el personal técnico de JVG GEOTECNIA SAC.
- \* Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo.
- \* Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de JVG GEOTECNIA SAC

Elaborado por:  Técnico de Laboratorio	Revisado por: JVG INGENIERIA & GEOTECNIA SAC Evaluador y Productor  Eliomar Moreno Huaman INGENIERO CIVIL CIP N° 210906 Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Aprobado por: JVG INGENIERIA & GEOTECNIA SAC Suelos - Concreto - Asfalto  Control de Calidad Control de Calidad JVG SAC
---	--	---

## **Anexo 5. Confiabilidad**

# CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN

JVG  
INGENIERIA Y GEOTECNIA SAC

Calificación de ingenieros y geotecnólogos

# CERTIFICATE OF COMPLIANCE

*to specifications of*

**ASTM – American Society for Testing and Materials**

**ANSI – American National Standards Institute**

**ISO – International Standards Organization**

We certify that this test sieve has been manufactured with wire cloth and component parts that have been inspected and found to be in compliance with the requirements of Specification ASTM E11



**Made in USA**

\*\*\*\*\* KEEP THIS DOCUMENT FOR YOUR RECORDS \*\*\*\*\*

ISSUE DATE: 11/19/2020

**3"BS8F949040**

Inspected for compliance at Advantech Manufacturing, Inc. in New Berlin, Wisconsin, USA.  
Contact your Distributor to order duplicate certificates or for information on attaining an NIST traceable certificate of analysis.

# CERTIFICATE OF COMPLIANCE

*to specifications of*

**ASTM – American Society for Testing and Materials**

**ANSI – American National Standards Institute**

**ISO – International Standards Organization**

We certify that this test sieve has been manufactured with wire cloth and component parts that have been inspected and found to be in compliance with the requirements of Specification ASTM E11



**Made in USA**

\*\*\*\*\* KEEP THIS DOCUMENT FOR YOUR RECORDS \*\*\*\*\*

ISSUE DATE: 11/19/2020

**2.5"BS8F949024**

Inspected for compliance at Advantech Manufacturing, Inc. in New Berlin, Wisconsin, USA.  
Contact your Distributor to order duplicate certificates or for information on attaining an NIST traceable certificate of analysis.



# CERTIFICATE OF COMPLIANCE

*to specifications of*

**ASTM – American Society for Testing and Materials**

**ANSI – American National Standards Institute**

**ISO – International Standards Organization**

We certify that this test sieve has been manufactured with wire cloth and component parts that have been inspected and found to be in compliance with the requirements of Specification ASTM E11



**Made in USA**

\*\*\*\*\* KEEP THIS DOCUMENT FOR YOUR RECORDS \*\*\*\*\*

ISSUE DATE: 11/19/2020

**2"BS8F957291**

Inspected for compliance at Advantech Manufacturing, Inc. in New Berlin, Wisconsin, USA.  
Contact your Distributor to order duplicate certificates or for information on attaining an NIST traceable certificate of analysis.

# CERTIFICATE OF COMPLIANCE

*to specifications of*

**ASTM – American Society for Testing and Materials**

**ANSI – American National Standards Institute**

**ISO – International Standards Organization**

We certify that this test sieve has been manufactured with wire cloth and component parts that have been inspected and found to be in compliance with the requirements of Specification ASTM E11



**Made in USA**

\*\*\*\*\* KEEP THIS DOCUMENT FOR YOUR RECORDS \*\*\*\*\*

ISSUE DATE: 11/19/2020

**1.5"BS8F954451**

Inspected for compliance at Advantech Manufacturing, Inc. in New Berlin, Wisconsin, USA.  
Contact your Distributor to order duplicate certificates or for information on attaining an NIST traceable certificate of analysis.

# CERTIFICATE OF COMPLIANCE

*to specifications of*

**ASTM – American Society for Testing and Materials**

**ANSI – American National Standards Institute**

**ISO – International Standards Organization**

We certify that this test sieve has been manufactured with wire cloth and component parts that have been inspected and found to be in compliance with the requirements of Specification ASTM E11



\*\*\*\*\* KEEP THIS DOCUMENT FOR YOUR RECORDS \*\*\*\*\*

ISSUE DATE: 11/19/2020

1.0"BS8F954945

Inspected for compliance at Advantech Manufacturing, Inc. in New Berlin, Wisconsin, USA.

Contact your Distributor to order duplicate certificates or for information on attaining an NIST traceable certificate of analysis.

# CERTIFICATE OF COMPLIANCE

*to specifications of*

**ASTM – American Society for Testing and Materials**

**ANSI – American National Standards Institute**

**ISO – International Standards Organization**

We certify that this test sieve has been manufactured with wire cloth and component parts that have been inspected and found to be in compliance with the requirements of Specification ASTM E11



\*\*\*\*\* KEEP THIS DOCUMENT FOR YOUR RECORDS \*\*\*\*\*

ISSUE DATE: 12/8/2020

3/4"BS8F955932

Inspected for compliance at Advantech Manufacturing, Inc. in New Berlin, Wisconsin, USA.

Contact your Distributor to order duplicate certificates or for information on attaining an NIST traceable certificate of analysis.

# CERTIFICATE OF COMPLIANCE

*to specifications of*

**ASTM – American Society for Testing and Materials**

**ANSI – American National Standards Institute**

**ISO – International Standards Organization**

We certify that this test sieve has been manufactured with wire cloth and component parts that have been inspected and found to be in compliance with the requirements of Specification ASTM E11



\*\*\*\*\* KEEP THIS DOCUMENT FOR YOUR RECORDS \*\*\*\*\*

ISSUE DATE: 12/8/2020

**3/4"BS8F959904**



Inspected for compliance at Advantech Manufacturing, Inc. in New Berlin, Wisconsin, USA.  
Contact your Distributor to order duplicate certificates or for information on attaining an NIST traceable certificate of analysis.

# CERTIFICATE OF COMPLIANCE

*to specifications of*

**ASTM – American Society for Testing and Materials**

**ANSI – American National Standards Institute**

**ISO – International Standards Organization**

We certify that this test sieve has been manufactured with wire cloth and component parts that have been inspected and found to be in compliance with the requirements of Specification ASTM E11



\*\*\*\*\* KEEP THIS DOCUMENT FOR YOUR RECORDS \*\*\*\*\*

ISSUE DATE: 11/19/2020

**1/2"BS8F954957**



Inspected for compliance at Advantech Manufacturing, Inc. in New Berlin, Wisconsin, USA.  
Contact your Distributor to order duplicate certificates or for information on attaining an NIST traceable certificate of analysis.

# CERTIFICATE OF COMPLIANCE

*to specifications of*

**ASTM – American Society for Testing and Materials**  
**ANSI – American National Standards Institute**  
**ISO – International Standards Organization**

We certify that this test sieve has been manufactured with wire cloth and component parts that have been inspected and found to be in compliance with the requirements of Specification ASTM E11



\*\*\*\*\* KEEP THIS DOCUMENT FOR YOUR RECORDS \*\*\*\*\*

ISSUE DATE: 11/19/2020

**8BS8F956930**

Inspected for compliance at Advantech Manufacturing, Inc. in New Berlin, Wisconsin, USA.

Contact your Distributor to order duplicate certificates or for information on attaining an NIST traceable certificate of analysis.

# CERTIFICATE OF COMPLIANCE

*to specifications of*

**ASTM – American Society for Testing and Materials**  
**ANSI – American National Standards Institute**  
**ISO – International Standards Organization**

We certify that this test sieve has been manufactured with wire cloth and component parts that have been inspected and found to be in compliance with the requirements of Specification ASTM E11



\*\*\*\*\* KEEP THIS DOCUMENT FOR YOUR RECORDS \*\*\*\*\*

ISSUE DATE: 11/19/2020

**4BS8F956281**

Inspected for compliance at Advantech Manufacturing, Inc. in New Berlin, Wisconsin, USA.

Contact your Distributor to order duplicate certificates or for information on attaining an NIST traceable certificate of analysis.

# CERTIFICATE OF COMPLIANCE

*to specifications of*

**ASTM – American Society for Testing and Materials**

**ANSI – American National Standards Institute**

**ISO – International Standards Organization**

We certify that this test sieve has been manufactured with wire cloth and component parts that have been inspected and found to be in compliance with the requirements of Specification ASTM E11



\*\*\*\*\* KEEP THIS DOCUMENT FOR YOUR RECORDS \*\*\*\*\*

ISSUE DATE: 11/19/2020

**3/8"BS8F957507**

Inspected for compliance at Advantech Manufacturing, Inc. in New Berlin, Wisconsin, USA.  
Contact your Distributor to order duplicate certificates or for information on attaining an NIST tractable certificate of analysis.

# CERTIFICATE OF COMPLIANCE

*to specifications of*

**ASTM – American Society for Testing and Materials**

**ANSI – American National Standards Institute**

**ISO – International Standards Organization**

We certify that this test sieve has been manufactured with wire cloth and component parts that have been inspected and found to be in compliance with the requirements of Specification ASTM E11



\*\*\*\*\* KEEP THIS DOCUMENT FOR YOUR RECORDS \*\*\*\*\*

ISSUE DATE: 11/19/2020

**10BS8F956154**

Inspected for compliance at Advantech Manufacturing, Inc. in New Berlin, Wisconsin, USA.  
Contact your Distributor to order duplicate certificates or for information on attaining an NIST tractable certificate of analysis.

# CERTIFICATE OF COMPLIANCE

*to specifications of*

**ASTM – American Society for Testing and Materials**

**ANSI – American National Standards Institute**

**ISO – International Standards Organization**

We certify that this test sieve has been manufactured with wire cloth and component parts that have been inspected and found to be in compliance with the requirements of Specification ASTM E11



\*\*\*\*\* KEEP THIS DOCUMENT FOR YOUR RECORDS \*\*\*\*\*

ISSUE DATE: 12/7/2020

**20BS8F960181**

Inspected for compliance at Advantech Manufacturing, Inc. in New Berlin, Wisconsin, USA.  
Contact your Distributor to order duplicate certificates or for information on attaining an NIST tractable certificate of analysis.

# CERTIFICATE OF COMPLIANCE

*to specifications of*

**ASTM – American Society for Testing and Materials**

**ANSI – American National Standards Institute**

**ISO – International Standards Organization**

We certify that this test sieve has been manufactured with wire cloth and component parts that have been inspected and found to be in compliance with the requirements of Specification ASTM E11



\*\*\*\*\* KEEP THIS DOCUMENT FOR YOUR RECORDS \*\*\*\*\*

ISSUE DATE: 11/19/2020

**16BS8F956964**

Inspected for compliance at Advantech Manufacturing, Inc. in New Berlin, Wisconsin, USA.  
Contact your Distributor to order duplicate certificates or for information on attaining an NIST tractable certificate of analysis.

# CERTIFICATE OF COMPLIANCE

*to specifications of*

**ASTM – American Society for Testing and Materials**

**ANSI – American National Standards Institute**

**ISO – International Standards Organization**

We certify that this test sieve has been manufactured with wire cloth and component parts that have been inspected and found to be in compliance with the requirements of Specification ASTM E11



\*\*\*\*\* KEEP THIS DOCUMENT FOR YOUR RECORDS \*\*\*\*\*

ISSUE DATE: 11/19/2020

**40BS8F935356**

Inspected for compliance of Advantech Manufacturing, Inc. in New Berlin, Wisconsin, USA.

Contact your Distributor to order duplicate certificates or for information on attaining an NIST traceable certificate of analysis.

# CERTIFICATE OF COMPLIANCE

*to specifications of*

**ASTM – American Society for Testing and Materials**

**ANSI – American National Standards Institute**

**ISO – International Standards Organization**

We certify that this test sieve has been manufactured with wire cloth and component parts that have been inspected and found to be in compliance with the requirements of Specification ASTM E11



\*\*\*\*\* KEEP THIS DOCUMENT FOR YOUR RECORDS \*\*\*\*\*

ISSUE DATE: 11/19/2020

**50BS8F954606**

Inspected for compliance of Advantech Manufacturing, Inc. in New Berlin, Wisconsin, USA.

Contact your Distributor to order duplicate certificates or for information on attaining an NIST traceable certificate of analysis.

# CERTIFICATE OF COMPLIANCE

*to specifications of*

**ASTM – American Society for Testing and Materials**

**ANSI – American National Standards Institute**

**ISO – International Standards Organization**

We certify that this test sieve has been manufactured with wire cloth and component parts that have been inspected and found to be in compliance with the requirements of Specification ASTM E11



\*\*\*\*\* KEEP THIS DOCUMENT FOR YOUR RECORDS \*\*\*\*\*

ISSUE DATE: 11/19/2020

**60BS8F956859**

Inspected for compliance at Advantech Manufacturing, Inc. in New Berlin, Wisconsin, USA.

Contact your Distributor to order duplicate certificates or for information on attaining an NIST traceable certificate of analysis.

# CERTIFICATE OF COMPLIANCE

*to specifications of*

**ASTM – American Society for Testing and Materials**

**ANSI – American National Standards Institute**

**ISO – International Standards Organization**

We certify that this test sieve has been manufactured with wire cloth and component parts that have been inspected and found to be in compliance with the requirements of Specification ASTM E11



\*\*\*\*\* KEEP THIS DOCUMENT FOR YOUR RECORDS \*\*\*\*\*

ISSUE DATE: 12/7/2020

**20BS8F960181**

Inspected for compliance at Advantech Manufacturing, Inc. in New Berlin, Wisconsin, USA.

Contact your Distributor to order duplicate certificates or for information on attaining an NIST traceable certificate of analysis.



# CERTIFICATE OF COMPLIANCE

*to specifications of*

**ASTM – American Society for Testing and Materials**

**ANSI – American National Standards Institute**

**ISO – International Standards Organization**

We certify that this test sieve has been manufactured with wire cloth and component parts that have been inspected and found to be in compliance with the requirements of Specification ASTM E11



**Made in USA**

\*\*\*\*\* KEEP THIS DOCUMENT FOR YOUR RECORDS \*\*\*\*\*

ISSUE DATE: 11/19/2020

**100BS8F933612**



Inspected for compliance at Advantech Manufacturing, Inc. in New Berlin, Wisconsin, USA.  
Contact your Distributor to order duplicate certificates or for information on attaining an NIST traceable certificate of analysis.

# CERTIFICATE OF COMPLIANCE

*to specifications of*

**ASTM – American Society for Testing and Materials**

**ANSI – American National Standards Institute**

**ISO – International Standards Organization**

We certify that this test sieve has been manufactured with wire cloth and component parts that have been inspected and found to be in compliance with the requirements of Specification ASTM E11



**Made in USA**

\*\*\*\*\* KEEP THIS DOCUMENT FOR YOUR RECORDS \*\*\*\*\*

ISSUE DATE: 11/19/2020

**200BS8F956101**



Inspected for compliance at Advantech Manufacturing, Inc. in New Berlin, Wisconsin, USA.  
Contact your Distributor to order duplicate certificates or for information on attaining an NIST traceable certificate of analysis.

# CERTIFICATE OF COMPLIANCE

*to specifications of*

**ASTM – American Society for Testing and Materials**

**ANSI – American National Standards Institute**

**ISO – International Standards Organization**

We certify that this test sieve has been manufactured with wire cloth and component parts that have been inspected and found to be in compliance with the requirements of Specification ASTM E11



\*\*\*\*\* KEEP THIS DOCUMENT FOR YOUR RECORDS \*\*\*\*\*

ISSUE DATE: 10/13/2020

**30BS8F935466**

Inspected for compliance at Advantech Manufacturing, Inc. in New Berlin, Wisconsin, USA.  
Contact your Distributor to order duplicate certificates or for information on attaining an NIST tractable certificate of analysis.

# CERTIFICATE OF COMPLIANCE

*to specifications of*

**ASTM – American Society for Testing and Materials**

**ANSI – American National Standards Institute**

**ISO – International Standards Organization**

We certify that this test sieve has been manufactured with wire cloth and component parts that have been inspected and found to be in compliance with the requirements of Specification ASTM E11



\*\*\*\*\* KEEP THIS DOCUMENT FOR YOUR RECORDS \*\*\*\*\*

ISSUE DATE: 11/19/2020

**200BS8F956101**

Inspected for compliance at Advantech Manufacturing, Inc. in New Berlin, Wisconsin, USA.  
Contact your Distributor to order duplicate certificates or for information on attaining an NIST tractable certificate of analysis.

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

### TC - 15692 - 2021

Proforma : 5783A

Fecha de emisión : 2021-09-27

**SOLICITANTE : JVG INGENIERIA & GEOTECNIA S.A.C.**

Dirección : Jr. La Madrid 264, San Martín De Porres, Lima, Lima

**EQUIPO** : **HORNO**  
Marca : PERU TEST  
Modelo : PT-H76  
N° de Serie : 458  
Procedencia : No Indica  
Identificación : No Indica  
TIPO DE INDICADOR : DIGITAL  
Alcance : T.amb + 5 °C a 250 °C  
Resolución : 1 °C  
TIPO DE CONTROLADOR : DIGITAL  
Alcance : T.amb + 5 °C a 250 °C  
Resolución : 1 °C  
Ubicación : LABORATORIO  
Fecha de Calibración : 2021-09-21

#### LUGAR DE CALIBRACIÓN

Instalaciones de JVG INGENIERIA & GEOTECNIA S.A.C.

#### MÉTODO DE CALIBRACIÓN

La calibración se realizó por comparación directa con nuestro sistema de medición de temperatura patrón según procedimiento PC- 018 "Procedimiento de calibración o caracterización de medios isotermos con aire como medio termostático". Segunda Edición - Junio 2009. SNM - INDECOPI.

#### CONDICIONES DE CALIBRACIÓN

Magnitud	Inicial	Final
Temperatura	19,4 °C	20,1 °C
Humedad Relativa	72,2 %hr	74,1 %hr
Voltaje	221 V	222 V

TEST & CONTROL S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que puedan ocurrir después de su calibración debido a la mala manipulación de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en el presente documento.

El presente documento carece de valor sin firma y sello.



Lic. Nicolás Ramos Paucar  
Gerente Técnico  
CFP: 0316

TEST & CONTROL S.A.C. es un Laboratorio de Calibración y Certificación de equipos de medición basado a la Norma Técnica Peruana ISO/IEC 17025.

TEST & CONTROL S.A.C. brinda los servicios de calibración de instrumentos de medición con los más altos estándares de calidad, garantizando la satisfacción de nuestros clientes.

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

Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones se le recomienda al usuario recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados.

Los resultados son válidos solamente para el ítem sometido a calibración, no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Certificado de Calibración  
TC - 15692 - 2021

**TRAZABILIDAD**

Trazabilidad	Patrón de Trabajo	Certificado de Calibración
Patrones de Referencia del SAT	Indicador digital con termopares tipo K con incertidumbres del orden desde 0,13 °C hasta 0,16 °C	LT - 0346 - 2021

**RESULTADOS DE MEDICIÓN**

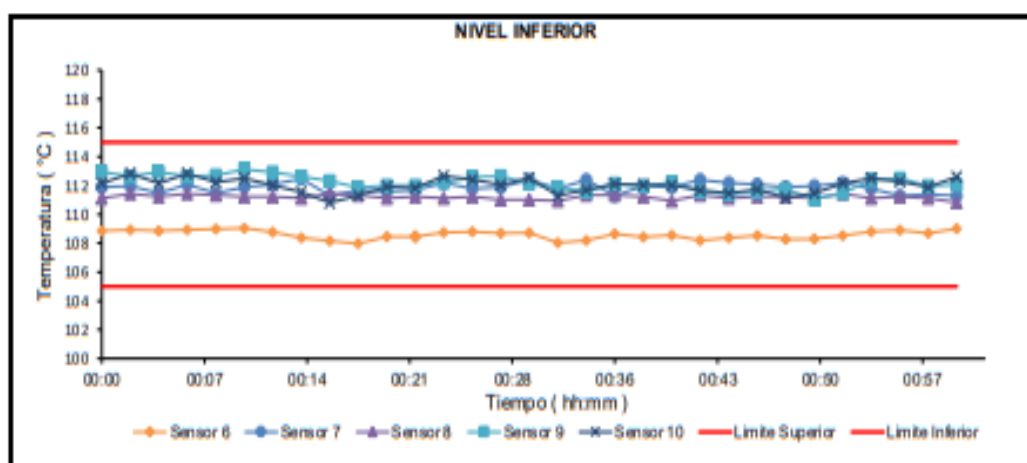
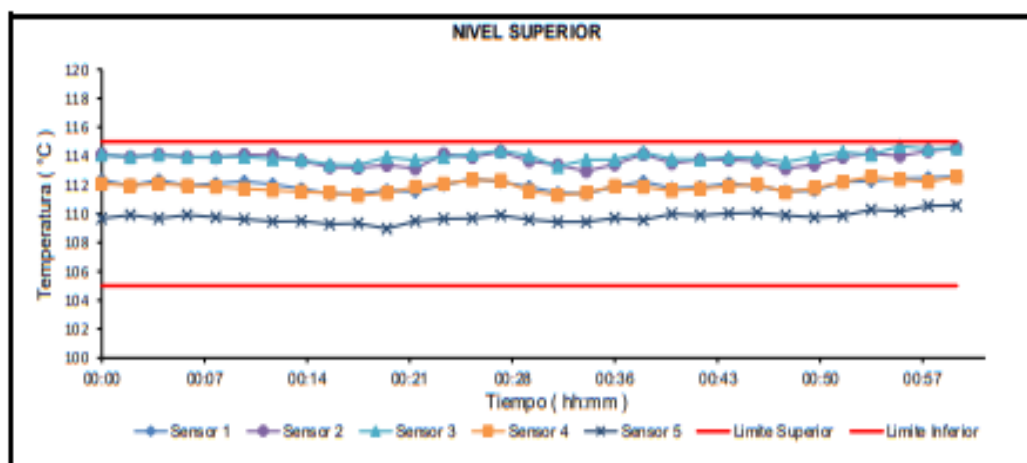
Temperatura de Trabajo	Posición del Controlador	Tiempo de Calentamiento	Tiempo de Estabilización	Porcentaje de carga	Tipo de Carga / Muestra
110 °C ± 5 °C	60	60 min	50 min	30 %	ENVASES DE ACERO

Tiempo (hh:mm)	Termómetro Homo (°C)	Temperaturas en las Posiciones de Medición ( °C )										T <sub>prom</sub> (°C)	T <sub>max</sub> - T <sub>min</sub> (°C)
		Nivel Superior					Nivel Inferior						
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
00:00	110	112,4	114,1	114,1	112,1	109,7	108,9	111,9	111,1	112,9	112,2	111,9	5,3
00:02	110	112,0	113,9	113,9	111,9	109,9	108,9	112,0	111,4	112,6	112,8	111,9	5,0
00:04	110	112,4	114,1	114,1	112,1	109,7	108,9	111,5	111,2	112,9	112,2	111,9	5,3
00:06	110	112,0	113,9	113,9	111,9	109,9	108,9	112,1	111,4	112,6	112,8	112,0	5,0
00:08	110	112,1	113,9	114,0	111,9	109,8	109,0	111,5	111,3	112,7	112,2	111,8	5,0
00:10	110	112,2	114,1	114,0	111,7	109,6	109,1	111,9	111,2	113,1	112,5	111,9	5,0
00:12	110	112,1	114,1	113,8	111,6	109,5	108,8	112,1	111,2	112,9	112,0	111,8	5,3
00:14	110	111,7	113,7	113,7	111,5	109,5	108,4	112,5	111,1	112,6	111,6	111,6	5,4
00:16	110	111,4	113,3	113,4	111,4	109,3	108,2	111,3	111,4	112,3	110,8	111,3	5,3
00:18	110	111,4	113,2	113,4	111,3	109,3	108,0	111,7	111,3	111,9	111,3	111,3	5,4
00:20	110	111,6	113,4	113,9	111,4	109,0	108,5	111,6	111,1	112,0	111,9	111,4	5,5
00:22	110	111,5	113,1	113,7	111,9	109,5	108,5	111,7	111,2	112,0	111,9	111,5	5,3
00:24	110	112,0	114,1	113,9	112,1	109,7	108,8	112,2	111,1	112,2	112,7	111,9	5,4
00:26	110	112,4	113,9	114,1	112,3	109,7	108,8	111,8	111,2	112,6	112,4	111,9	5,3
00:28	110	112,2	114,3	114,4	112,3	109,9	108,7	111,9	111,0	112,7	112,0	111,9	5,7
00:30	110	111,9	113,7	114,0	111,6	109,6	108,7	112,4	111,0	112,1	112,5	111,8	5,3
00:32	110	111,4	113,4	113,3	111,3	109,4	108,0	111,8	110,9	111,8	111,3	111,3	5,3
00:34	110	111,4	113,0	113,7	111,4	109,4	108,2	112,4	111,3	111,6	111,7	111,4	5,6
00:36	110	111,9	113,4	113,7	111,9	109,7	108,6	111,3	111,3	112,1	112,1	111,6	5,1
00:38	110	112,2	114,1	114,2	111,9	109,6	108,4	112,0	111,2	111,9	112,1	111,8	5,8
00:40	110	111,8	113,5	113,8	111,6	110,0	108,6	111,9	110,9	112,2	112,0	111,6	5,2
00:42	110	111,8	113,8	113,8	111,7	109,9	108,2	112,4	111,3	111,6	111,7	111,6	5,6
00:44	110	112,1	113,7	113,9	111,9	110,0	108,4	112,2	111,1	111,4	111,5	111,6	5,5
00:46	110	111,9	113,6	113,9	112,0	110,1	108,5	112,1	111,2	111,5	111,7	111,7	5,3
00:48	110	111,6	113,1	113,6	111,5	109,9	108,3	111,9	111,2	111,7	111,1	111,4	5,3
00:50	110	111,6	113,4	114,0	111,8	109,8	108,3	112,0	111,1	111,1	111,5	111,5	5,7
00:52	110	112,2	113,9	114,3	112,2	109,9	108,5	112,2	111,4	111,5	112,2	111,8	5,7
00:54	110	112,3	114,2	114,1	112,6	110,3	108,8	111,8	111,1	112,4	112,5	112,0	5,4
00:56	110	112,4	114,0	114,7	112,4	110,2	108,9	111,3	111,2	112,5	112,3	112,0	5,8
00:58	110	112,5	114,4	114,5	112,2	110,6	108,7	111,4	111,1	112,0	111,9	111,9	5,8
01:00	110	112,6	114,6	114,6	112,5	110,6	109,0	111,3	110,8	112,1	112,6	112,1	5,5
T. PROM	110,0	112,0	113,8	113,9	111,9	109,8	108,6	111,9	111,2	112,2	112,0	111,7	5,4
T. MAX	110,0	112,6	114,6	114,7	112,6	110,6	109,1	112,5	111,4	113,1	112,8	112,1	5,8
T. MIN	110,0	111,4	113,0	113,3	111,3	109,0	108,0	111,3	110,8	111,1	110,8	111,3	5,0
DTT	0,0	1,2	1,6	1,4	1,3	1,6	1,1	1,2	0,6	2,0	2,0	0,8	0,8

RESULTADOS DE MEDICIÓN

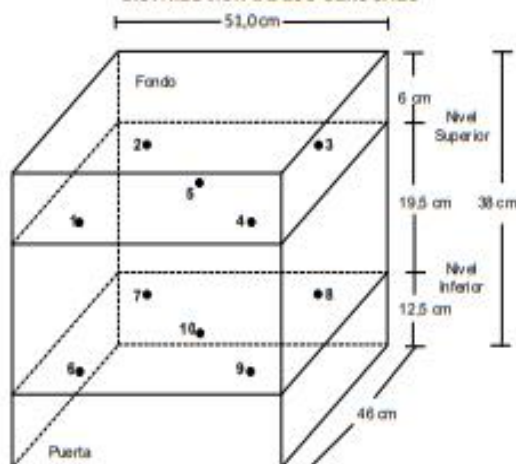
Parámetro	Valor ( °C )	Incertidumbre Expandida ( °C )
Máxima Temperatura Medida	114,7	0,3
Mínima Temperatura Medida	108,0	0,3
Desviación Temperatura en el Tiempo	2,0	0,1
Desviación Temperatura en el Espacio	5,4	0,1
Estabilidad Medida ( ± )	1,02	0,04
Uniformidad Medida	5,8	0,1

GRAFICO DE TEMPERATURA DE LOS SENSORES



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

#### DISTRIBUCIÓN DE LOS SENSORES



#### FOTOGRAFÍA DEL MEDIO ISOTERMO



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

Los sensores del 1 al 5 están ubicados a 32 cm por encima de la base.

Los sensores del 6 al 10 están ubicados a 12,5 cm por encima de la base.

Los sensores del 1 al 4 y del 6 al 9 están ubicados a 6 cm de las paredes laterales y a 6 cm del frente y fondo del equipo.

#### OBSERVACIONES

Con fines de identificación de la calibración se colocó una etiqueta autoadhesiva con el número de certificado.

T. PROM: Promedio de las temperaturas en una posición de medición durante el tiempo de calibración.

T prom: Promedio de las temperaturas en las doce posiciones de medición para un instante dado.

Tmax: Temperatura máxima.

Tmin: Temperatura mínima.

DTT: Desviación de Temperatura en el Tiempo.

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

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

Incertidumbre expandida de las indicaciones del termómetro propio de Medio Isotermo: 0,6 °C

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

La Estabilidad es considerada igual a  $\pm \frac{1}{2}$  máx. DTT.

#### INCERTIDUMBRE

La incertidumbre expandida que resulta de multiplicar la incertidumbre típica combinada por el factor de cobertura  $k=2$  que, para una distribución normal, corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95%.

FIN DEL DOCUMENTO

## CERTIFICADO DE CALIBRACION

**TC - 15699 - 2021**

PROFORMA : 5783A Fecha de emisión : 2021-09-27

SOLICITANTE : JVG INGENIERIA & GEOTECNIA S.A.C  
Dirección : Jr. LaMadrid 264, San Martín de Porres, Lima, Lima

**INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : BALANZA**  
Tipo : ELECTRÓNICA  
Marca : OHAUS  
Modelo : EB30  
N° de Serie : 8033233626  
Capacidad Máxima : 30000 g  
Resolución : 1 g  
División de Verificación : 1 g  
Clase de Exactitud : II  
Capacidad Mínima : 50 g  
Procedencia : CHINA  
N° de Parte : No Indica  
Identificación : No Indica  
Ubicación : No Indica  
Variación de  $\Delta T$  Local : 4 °C  
Fecha de Calibración : 2021-09-21

TEST & CONTROL S.A.C. es un Laboratorio de Calibración y Certificación de equipos de medición basado a la Norma Técnica Peruana ISO/IEC 17025.

TEST & CONTROL S.A.C. brinda los servicios de calibración de instrumentos de medición con los más altos estándares de calidad, garantizando la satisfacción de nuestros clientes.

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

Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones se le recomienda al usuario recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados.

### LUGAR DE CALIBRACIÓN

Instalaciones de JVG INGENIERIA & GEOTECNIA S.A.C

### MÉTODO DE CALIBRACIÓN

La calibración se realizó por comparación directa entre las indicaciones de lectura de la balanza y las cargas aplicadas mediante pesas patrones según procedimiento PC-011 "Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Fundamentación No Automático Clase I y II". Cuarta Edición - Abril 2010. SNM - INDECOPI.

Los resultados son válidos solamente para el ítem sometido a calibración, no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

TEST & CONTROL S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que puedan ocurrir después de su calibración debido a la mala manipulación de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en el presente documento.

El presente documento carece de valor sin firma y sello.



Lic. Nicolás Ramos Paucar  
Gerente Técnico  
CFF: 0316

Certificado de Calibración  
TC - 15699 - 2021

TRAZABILIDAD

Trazabilidad	Patrón de Trabajo	Certificado de Calibración
Patrones de Referencia de KOSMOMET	Juego de Pesas 1 mg a 1 kg Clase de Exactitud F1	PE2 IA-C-1070 Agosto 2021
Patrones de Referencia de LOJUSTO SAC	Juego de Pesas 1 kg a 5 kg Clase de Exactitud F1	E107-L-2098-2021-1 Agosto 2021
Patrones de Referencia de DM-INACAL	Pesa 10 kg Clase de Exactitud F1	UM-C-222-2021 Agosto 2021
Patrones de Referencia de DM-INACAL	Pesa 20 kg Clase de Exactitud F1	UM-C-223-2021 Agosto 2021

RESULTADOS DE MEDICIÓN

INSPECCION VISUAL

Ajuste de Cero	Tiene	Escala	No Tiene
Oscilación Libre	Tiene	Cursor	No Tiene
Plataforma	Tiene	Nivelación	Tiene
Sistema de Traba	No Tiene		

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Magnitud	Inicial	Final
Temperatura	21,2 °C	21,2 °C
Humedad Relativa	64 %	63 %

Medición N°	Carga (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)	Medición N°	Carga (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)
1	12 000,00	11 999,6	0,05	-0,40	1	24 000,00	24 000,8	0,06	0,79
2		11 999,6	0,04	-0,39	2		24 000,8	0,06	0,79
3		11 999,6	0,04	-0,39	3		24 000,7	0,07	0,68
4		11 999,6	0,05	-0,40	4		24 000,7	0,05	0,70
5		11 999,6	0,05	-0,40	5		24 000,8	0,07	0,78
6		11 999,6	0,04	-0,39	6		24 000,8	0,08	0,77
7		11 999,6	0,04	-0,39	7		24 000,7	0,06	0,69
8		11 999,6	0,03	-0,38	8		24 000,8	0,07	0,78
9		11 999,6	0,04	-0,39	9		24 000,8	0,07	0,78
10		11 999,6	0,03	-0,38	10		24 000,7	0,05	0,70
Emáx - Emin   (g)				0,02	Emáx - Emin   (g)				0,11
error máximo permitido (±g)				200	error máximo permitido (±g)				3,00



Certificado de Calibración  
TC - 15699 - 2021

2	5
1	
3	4

**ENSAYO DE EXCENTRICIDAD**

Magnitud	Inicial	Final
Temperatura	21,2 °C	21,2 °C
Humedad Relativa	63 %	63 %

N°	Determinación de Error Eo				Determinación de Error Corregido Ec					e.m.p. (±g)
	Carga (g)	I (g)	ΔL (g)	Eo (g)	Carga (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)	Ec (g)	
1	10,00	10,0	0,07	-0,02	8 000,00	7 999,7	0,06	-0,31	-0,29	200
2		10,0	0,06	-0,01		7 999,8	0,07	-0,22	-0,21	
3	10,00	10,0	0,08	-0,03		7 999,8	0,07	-0,22	-0,19	
4		10,0	0,07	-0,02		7 999,7	0,04	-0,29	-0,27	
5		10,0	0,06	-0,01		7 999,6	0,03	-0,38	-0,37	

**ENSAYO DE PESAJE**

Magnitud	Inicial	Final
Temperatura	21,2 °C	21,2 °C
Humedad Relativa	63 %	63 %

Carga (g)	Crecientes				Decrecientes				e.m.p. (±g)
	I (g)	ΔL (g)	E (g)	Ec (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)	Ec (g)	
10,00	10,0	0,07	-0,02						
50,00	50,0	0,08	-0,03	-0,01	50,0	0,07	-0,02	0,00	1,00
1 000,00	1 000,0	0,07	-0,02	0,00	1 000,0	0,06	-0,01	0,01	1,00
5 000,02	4 999,9	0,05	-0,12	-0,10	4 999,9	0,03	-0,10	-0,08	1,00
8 000,03	7 999,8	0,06	-0,24	-0,22	7 999,8	0,03	-0,21	-0,19	2,00
10 000,02	9 999,6	0,04	-0,41	-0,39	9 999,6	0,04	-0,41	-0,39	2,00
15 000,04	14 999,7	0,04	-0,33	-0,31	14 999,8	0,05	-0,24	-0,22	2,00
18 000,05	17 999,9	0,05	-0,15	-0,13	17 999,9	0,06	-0,16	-0,14	2,00
20 000,04	20 000,4	0,07	0,34	0,36	20 000,4	0,08	0,33	0,35	2,00
22 000,04	22 000,6	0,08	0,53	0,55	22 000,6	0,07	0,54	0,56	3,00
24 000,04	24 000,8	0,07	0,74	0,76	24 000,8	0,07	0,74	0,76	3,00

Donde:

I : Indicación de la balanza  
R : Lectura de la balanza posterior a la calibración (g)  
ΔL : Carga adicional  
E : Error del instrumento  
Eo : Error en cero  
Ec : Error corregido

**LECTURA CORREGIDA E INCERTIDUMBRE DE LA BALANZA**

Lectura Corregida	:	$R_{corregida} = R + 1,15 \times 10^{-2} \times R$
incertidumbre Expandida	:	$U_n = 2 \times \sqrt{4,52 \times 10^{-3} \text{ g}^2 + 1,47 \times 10^{-5} \times R^2}$

**OBSERVACIONES**

Con fines de identificación de la calibración se colocó una etiqueta autoadhesiva con el número de certificado.  
La indicación de la balanza fue de 20 001,5 g para una carga de valor nominal 20000 g.

**INCERTIDUMBRE**

La incertidumbre expandida que resulta de multiplicar la incertidumbre típica combinada por el factor de cobertura k=2 que, para una distribución normal, corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95%.

FIN DEL DOCUMENTO



## Certificado de Calibración

**TC - 06639 - 2022**

Proforma : 10360A Fecha de emisión : 2022-05-03

Solicitante : **JVG INGENIERIA & GEOTECNIA S.A.C.**  
Dirección : Mza. D Lote. 3 A.V. Resid. El Oasis Dorado- Lima - Lima - Carabayllo

**Instrumento de medición** : **Balanza**  
Tipo : Electrónica  
Marca : DENVER  
Modelo : AA-250  
N° de Serie : No indica  
Capacidad Máxima : 250 g  
Resolución : 0,0001 g  
División de Verificación : 0,001 g  
Clase de Exactitud : I  
Capacidad Mínima : 0,1 g  
Procedencia : NO INDICA  
N° de Parte : NO INDICA  
Identificación : NO INDICA  
Ubicación : Laboratorio  
Variación de  $\Delta T$  Local : 4 °C  
Fecha de Calibración : 2022-04-28

TEST & CONTROL S.A.C. es un Laboratorio de Calibración y Certificación de equipos de medición basado a la Norma Técnica Peruana ISO/IEC 17025.

TEST & CONTROL S.A.C. brinda los servicios de calibración de instrumentos de medición con los más altos estándares de calidad, garantizando la satisfacción de nuestros clientes.

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

**Lugar de calibración**  
Instalaciones de JVG INGENIERIA & GEOTECNIA S.A.C.

Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones se le recomienda al usuario recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados.

**Método de calibración**  
La calibración se realizó por comparación directa entre las indicaciones de lectura de la balanza y las cargas aplicadas mediante pesas patrones según procedimiento PC-011 "Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento No Automático Clase I y II". Cuarta Edición - Abril 2010. SNM - INDECOPI.

Los resultados son válidos solamente para el ítem sometido a calibración, no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

TEST & CONTROL S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que puedan ocurrir después de su calibración debido a la mala manipulación de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en el presente documento.

El presente documento carece de valor sin firma y sello.



Lic. Nicolás Ramos Paucar  
Gerente Técnico  
CFP: 0016

Página : 1 de 3

PGC-16-r08/ Diciembre 2019/Rev.04



Certificado de Calibración  
TC - 06639 - 2022

Trazabilidad

Trazabilidad	Patrón de trabajo	Certificado de calibración
Patrones de Referencia de DM-INACAL	Juego de Pesas 1 mg a 1 kg Clase de Exactitud E2	LM-C-172-2021 Julio 2021

RESULTADOS DE MEDICIÓN

Inspección visual

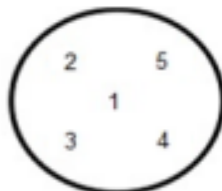
Ajuste de Cero	Tiene	Escala	No Tiene
Oscilación Libre	Tiene	Cursor	No Tiene
Plataforma	No Tiene	Nivelación	Tiene
Sistema de Traba	No Tiene		

Ensayo de repetibilidad

Magnitud	Inicial	Final
Temperatura	21,9 °C	22,5 °C
Humedad Relativa	74 %	72 %

Medición N°	Carga (g)	I (g)	$\Delta L$ (mg)	E (mg)	Medición N°	Carga (g)	I (g)	$\Delta L$ (mg)	E (mg)
1	125,0000	124,9979	-	-2,1	1	250,0000	249,9944	-	-5,6
2		124,9980	-	-2,0	2		249,9945	-	-5,5
3		124,9984	-	-1,6	3		249,9949	-	-5,1
4		124,9979	-	-2,1	4		249,9947	-	-5,3
5		124,9980	-	-2,0	5		249,9944	-	-5,6
6		124,9978	-	-2,2	6		249,9945	-	-5,5
7		124,9978	-	-2,2	7		249,9941	-	-5,9
8		124,9980	-	-2,0	8		249,9959	-	-4,1
9		124,9978	-	-2,2	9		249,9945	-	-5,5
10		124,9980	-	-2,0	10		249,9947	-	-5,3
Emáx - Emin   (mg)				0,6	Emáx - Emin   (mg)				1,8
error máximo permitido ( $\pm$ mg)				2,0	error máximo permitido ( $\pm$ mg)				3,0

Certificado de Calibración  
TC - 06639 - 2022



Ensayo de excentricidad

Magnitud	Inicial	Final
Temperatura	22,5 °C	22,5 °C
Humedad Relativa	72 %	72 %

N°	Determinación de Error Eo				Determinación de Error Corregido Ec				e.m.p. (±mg)	
	Carga (g)	I (g)	ΔL (mg)	Eo (mg)	Carga (g)	I (g)	ΔL (mg)	E (mg)		Ec (mg)
1	0,0100	0,0098	-	-0,2	80,0000	79,9996	-	-0,4	-0,2	2,0
2		0,0097	-	-0,3		79,9995	-	-0,5	-0,2	
3		0,0099	-	-0,1		79,9995	-	-0,5	-0,4	
4		0,0097	-	-0,3		79,9995	-	-0,5	-0,2	
5		0,0097	-	-0,3		79,9997	-	-0,3	0,0	

Ensayo de pesaje

Magnitud	Inicial	Final
Temperatura	22,6 °C	22,7 °C
Humedad Relativa	73 %	72 %

Carga (g)	Crecientes				Decrecientes				e.m.p. (±mg)
	I (g)	ΔL (mg)	E (mg)	Ec (mg)	I (g)	ΔL (mg)	E (mg)	Ec (mg)	
0,0010	0,0009	-	-0,1						
0,1000	0,1005	-	0,5	0,8	0,1005	-	0,5	0,8	1,0
10,0000	10,0001	-	0,1	0,2	10,0001	-	0,1	0,2	1,0
20,0000	19,9991	-	-0,9	-0,8	19,9992	-	-0,8	-0,7	1,0
50,0000	50,0000	-	0,0	0,1	50,0001	-	0,1	0,2	1,0
70,0000	69,9995	-	-0,5	-0,4	69,9995	-	-0,5	-0,4	2,0
90,0000	89,9996	-	-0,4	-0,3	89,9989	-	-1,1	-1,0	2,0
100,0001	99,9989	-	-1,2	-1,1	99,9991	-	-1,0	-0,9	2,0
150,0001	149,9988	-	-1,3	-1,2	149,9978	-	-2,3	-2,2	2,0
200,0002	199,9960	-	-4,2	-4,1	199,9950	-	-5,2	-5,1	2,0
250,0002	249,9950	-	-5,2	-5,1	249,9950	-	-5,2	-5,1	3,0

Donde:

I : Indicación de la balanza  
R : Lectura de la balanza posterior a la calibración (g)  
ΔL : Carga adicional  
E : Error del instrumento  
Eo : Error en cero  
Ec : Error corregido

Lectura corregida e incertidumbre de la balanza

Lectura Corregida	:	$R_{\text{corregida}} = R + 1,13 \times 10^{-5} \times R$
Incertidumbre Expandida	:	$U_k = 2 \times \sqrt{3,21 \times 10^{-7} \text{ g}^2 + 1,35 \times 10^{-10} \times R^2}$

Observaciones

Con fines de identificación de la calibración se colocó una etiqueta autoadhesiva con el número de certificado.  
La indicación de la balanza fue de 249,9082 g para una carga de valor nominal 250 g.

Incertidumbre

La incertidumbre expandida que resulta de multiplicar la incertidumbre típica combinada por el factor de cobertura k=2 que, para una distribución normal, corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95%.

Fin del documento

# Certificado de Calibración

## LM22-C-888

Número de OT: 519-2022

### CLIENTE

Razón Social : JVG INGENIERIA & GEOTECNIA S.A.C.  
Dirección : MZA. D LOTE. 3 A.V. RESID. EL OASIS DORADO (LIMA - LIMA - CARABAYLLO)

### FECHA Y LUGAR DE CALIBRACIÓN

Fecha de Calibración : 2022-10-01  
Lugar de Calibración : En las Instalaciones del Cliente  
Fecha de Emisión : 2022-10-01

### INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : BALANZA DE FUNCIONAMIENTO NO AUTOMATICO (ELECTRÓNICA)

Marca	: NO INDICA	Identificación	: NO INDICA
Modelo	: FA2004	Procedencia	: NO INDICA
Serie	: 345027	Ubicación	: LABORATORIO AREA DE QUIMICOS

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL OBJETO CALIBRADO

Capacidad de Indicación	: 200 g	Capacidad Mínima(Mn)	: 0,0100 g
Resolución (d)	: 0,0001 g	Número de Divisiones (n)	: 200000
Div. de Verificación (e)	: 0,001 g (*)	Clase de Exactitud	: I

### MÉTODO DE CALIBRACIÓN

La calibración se realizó por comparación directa entre las indicaciones de lectura de la balanza y las cargas aplicadas mediante pesas patrones; siguiendo el procedimiento PC-011 - 4ª Ed.: 2010 - Indexcopi "Procedimiento de calibración de balanzas de funcionamiento no automático clase I y clase II"; este procedimiento cumple con los ensayos realizados a las balanzas de funcionamiento no automático de acuerdo a la NMP 003:2009.

Sello



Metrólogo



Armando Marin Barrios

Director Técnico



Wifredo Reyes Yzaguirre

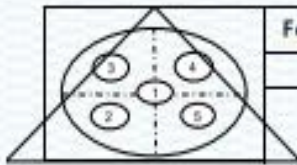
El presente Certificado de Calibración evidencia la trazabilidad a los patrones Nacionales e Internacionales, es coherente con las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

# Certificado de Calibración

## LM22-C-888

Número de OI: 519-2022

### ENSAYO DE EXCENTRICIDAD



Forma del Platillo

CIRCULAR

Condiciones Ambientales	Inicial	Final
Temperatura	20,1 °C	20,1 °C
Humedad Relativa	77 %	77 %

Posición	Carga Mínima g	I g	ΔL g	E g
1	0,00200	0,0022	-	0,000
2		0,0025	-	0,000
3		0,0021	-	0,000
4		0,0018	-	0,000
5		0,0021	-	0,000

Carga (L) g	I g	ΔL g	E g	Ec g	EMP
70,00005	70,0011	-	0,001	0,001	0,002 g
	70,0007	-	0,001	0,000	0,002 g
	70,0007	-	0,001	0,001	0,002 g
	70,0007	-	0,001	0,001	0,002 g
	70,0004	-	0,000	0,000	0,002 g

### ENSAYO DE PESAJE

Condiciones Ambientales	Inicial	Final
Temperatura	20,1 °C	20,0 °C
Humedad Relativa	77 %	79 %



Carga L g	Carga Creciente			
	I g	ΔL g	E g	Ec g
0,0020	0,0020	-	0,0000	
0,0100	0,0100	-	0,0000	0,0000
10,0000	10,0000	-	0,0000	0,0000
20,0000	20,0001	-	0,0001	0,0001
40,0001	40,0003	-	0,0003	0,0003
50,0000	50,0001	-	0,0001	0,0001
80,0001	80,0003	-	0,0002	0,0002
100,0000	100,0002	-	0,0002	0,0002
120,0001	120,0002	-	0,0001	0,0001
150,0001	149,9999	-	-0,0001	-0,0001
160,0001	160,0000	-	-0,0001	-0,0001
170,0001	169,9999	-	-0,0002	-0,0002
200,0001	199,9999	-	-0,0002	-0,0002

Carga L g	Carga decreciente				EMP
	I g	ΔL g	E g	Ec g	
0,0099	-	-0,0001	-0,0001	0,001 g	
10,0001	-	0,0001	0,0001	0,001 g	
20,0002	-	0,0002	0,0002	0,001 g	
40,0003	-	0,0003	0,0003	0,001 g	
50,0003	-	0,0003	0,0003	0,002 g	
80,0003	-	0,0002	0,0002	0,002 g	
100,0003	-	0,0003	0,0003	0,002 g	
120,0002	-	0,0001	0,0001	0,002 g	
150,0001	-	0,0001	0,0001	0,002 g	
160,0001	-	0,0000	0,0000	0,002 g	
169,9999	-	-0,0002	-0,0002	0,002 g	
199,9999	-	-0,0002	-0,0002	0,003 g	

# Certificado de Calibración

## LM22-155

**Número de OT: 519-2022**

### CLIENTE

Razón Social : JVG INGENIERIA & GEOTECNIA S.A.C.  
Dirección : MZA. D LOTE. 3 A.V. RESID. EL OASIS DORADO (LIMA - LIMA - CARABAYLLO)

### FECHA Y LUGAR DE CALIBRACIÓN

Fecha de Calibración : 2022-10-01  
Lugar de Calibración : En las instalaciones del cliente  
Fecha de Emisión : 2022-10-05

### INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : PRENSA DE CONCRETO



Marca	: ELE INTERNACIONAL	Identificación	: NO INDICA
Modelo	: ADR TOUCH HEAD	Procedencia	: NO INDICA
Serie	: 1887-1-00074	Ubicación	: Laboratorio

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL OBJETO CALIBRADO

Capacidad	:	2000	KN
Resolución	:	0,01	KN

### MÉTODO DE CALIBRACIÓN

Método de comparación directa utilizando patrones trazables al SI calibrados en las instalaciones del LEDI PUCP, tomando como referencia la Norma UNE EN ISO 7500-1 "Verificación de Máquinas de ensayo uniaxiales estáticos. Parte 1: Máquinas de ensayo de tracción / compresión, verificación y calibración del sistema de fuerza"

Sello	Metrólogo	Director Técnico
		
	Armando Marin Berrios	Wilfredo Reyes Yzaguirre

El presente Certificado de Calibración evidencia la trazabilidad a los patrones Nacionales o Internacionales, es coherente con las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).  
SMC S.A.C. - como organismo de evaluación de la conformidad de tercera parte ejecuta servicios de calibración a su vez mantiene y calibra sus patrones de referencia para garantizar la trazabilidad de las mediciones que realiza, con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones el usuario debería recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados.

# Certificado de Calibración

## LM22-C-888

Número de OT: 519-2022

### LEYENDA

L	: Carga colocada sobre la balanza	E <sub>c</sub>	: Error corregido
I	: Indicación de la balanza	ΔL	: Carga Agregada
E	: Error encontrado	EMP	: Error Máximo Permisible.

### INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN Y LECTURA CORREGIDA

Incetidumbre expandida de medición

$$U_R = 2^* \sqrt{7,78 \times 10^{-9} \text{ g}^2 + 2,17 \times 10^{-10} R^2}$$

Lectura Corregida

$$R_{\text{corregida}} = R - 3,15 \times 10^{-7} R$$

R : Indicación de lectura de la balanza (g)

### INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN

La incertidumbre de medición calculada (U), ha sido determinada a partir de la incertidumbre estándar de medición combinada, multiplicada por el factor de cobertura k=2. Este valor ha sido calculado para un nivel de confianza del 95%.

### OBSERVACIONES

Los resultados contenidos en el presente documento son válidos única y exclusivamente para las condiciones del instrumento durante la calibración. SMC S.A.C. no se responsabiliza de ningún perjuicio que puedan derivarse del uso inadecuado del instrumento calibrado. Los resultados de las calibraciones no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

El certificado de calibración carece de validez sin las firmas de los responsables.

Una copia de este documento será mantenida en archivo electrónico en el laboratorio por un periodo de por lo menos 4 años.

Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "Servido de Calibración".

Como no se cuenta con el manual o este no brinda información del coeficiente de deriva de la balanza por variación de temperatura, se ha considerado como ΔT: 0,00001°C-1, según el PC-011- 4<sup>ta</sup> Ed.: 2010 - Indecopi "Procedimiento de Calibración de Balanzas de Fundamentación No Automático Qase I y Clase III".

(\* ) El Valor de "e", capacidad mínima y clase de exactitud lo indica la balanza

El presente Certificado de Calibración sustituye al Certificado de Calibración

Se ajustó la balanza antes de su calibración:  S

Previo al ajuste del instrumento se encontraron los siguientes resultados para dos valores de carga.



Valor Nominal (g)	Carga (g)	Indicación (g)
Aprox. al 50 % de la cap. max.	100.0000	99,9289
Aprox. al 100 % de la cap. max.	200.0001	199,8546



# Certificado de Calibración

## LM22-C-888

Número de OT: 519-2022

### PATRONES UTILIZADOS

Patrón / Valor / Clase	Identificación y/o Serie	N° de Certificado	Trazabilidad
Juego de Pesas / 1 mg a 1 kg / E2	LM-IM-147	LM-C-278-2021	DM - INACAL

### RESULTADOS

#### INSPECCIÓN VISUAL

• Ajuste de cero :	Tiene	• Display :	Tiene
• Oscilación libre :	Tiene	• Nivelación :	Tiene
• Plataforma :	Tiene	• Sistema de traba :	No tiene
• Escala :	No tiene	• Cursor :	No tiene

Condiciones Ambientales	Inicial	Final
Temperatura	20,1 °C	20,1 °C
Humedad Relativa	77 %	77 %



#### ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Carga L1* (aproximadamente 80% Máx)		
100,00003 g		
I	$\Delta L$	E
g	g	g
100,0004	--	0,0004
100,0004	--	0,0004
100,0004	--	0,0004
100,0004	--	0,0004
100,0004	--	0,0004
100,0004	--	0,0004
100,0004	--	0,0004
100,0004	--	0,0004
100,0004	--	0,0004
100,0004	--	0,0004
100,0004	--	0,0004
$\Delta E = E_{\text{Máx}} - E_{\text{Mín}}$		0,0000 g
E.M.P		0,002 g

Carga L2* (aproximadamente 100% Máx)		
200,00008 g		
I	$\Delta L$	E
g	g	g
200,0001	-	0,0000
200,0001	-	0,0000
200,0000	-	-0,0001
200,0000	-	-0,0001
200,0000	-	-0,0001
200,0001	-	0,0000
200,0001	-	0,0000
200,0001	-	0,0000
200,0000	-	-0,0001
200,0000	-	-0,0001
$\Delta E = E_{\text{Máx}} - E_{\text{Mín}}$		0,0001 g
E.M.P		0,003 g

# Certificado de Calibración

## LM22-155

Número de OT: 519-2022

### PATRONES UTILIZADOS

Descripción del Instrumento	Identificación y/o Serie
Celda de Carga Patrón (40 tn)	LO-IM-18

### CONDICIONES AMBIENTALES

	Inicial	Final
Temperatura	18,9 °C	16,5 °C
Humedad Relativa	79 %	80 %

### RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN

Indicación del Patrón	Indicación de Fuerza (Ascenso)			
	Valor de Indicación			
F <sub>i</sub> (kgf)	F1 (kgf)	F2 (kgf)	F3 (kgf)	F <sub>prom</sub> (kgf)
1660	1519,7	1519,5	1519,6	1519,6
3990	3757,0	3757,1	3756,8	3757,0
6340	5939,8	5940,0	5939,9	5939,9
8665	8099,6	8099,6	8099,8	8099,7
10985	10560,5	10560,7	10560,7	10560,6
13010	12449,2	12449,3	12449,0	12449,2
15310	14220,1	14220,3	14220,2	14220,2
17655	16977,2	16977,4	16977,4	16977,3
20075	19394,0	19394,2	19393,8	19394,0
22540	21661,3	21661,5	21661,3	21661,4
24875	23993,8	23993,7	23993,9	23993,8
27036	26109,6	26109,8	26109,6	26109,7
29145	28138,2	28138,3	28138,3	28138,3
32006	31191,7	31191,6	31191,9	31191,7
35101	34703,0	34702,8	34703,1	34703,0
RETORNO A CERO	0	0	0	



### INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN

La incertidumbre de medición calculada (U), ha sido determinada a partir de la incertidumbre estándar de medición combinada, multiplicada por el factor de cobertura  $k=2$ . Este valor ha sido calculado para un nivel de confianza del 95%.

### OBSERVACIONES

Los resultados contenidos en el presente documento son válidos únicamente para las condiciones del instrumento durante la calibración. SMC S.A.C. no se responsabiliza de ningún perjuicio que puedan derivarse del uso inadecuado del instrumento calibrado.

Una copia de este documento será mantenida en archivo electrónico en el laboratorio por un periodo de por lo menos 4 años.

Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "Servicio de Calibración".

**Anexo 6 . Certificado de validación del instrumento de recolección de datos**

## I. DATOS GENERALES

**Apellidos y nombres del experto:** Padilla Pichen Santos Ricardo

**N° de registro CIP** : 51630

**Especialidad** : Ingeniero Civil

**Autor del instrumento:** Br. Mejía Pérez José Luis

**Instrumentos de evaluación:** Análisis granulométrico del agregados, Peso específico y absorción de los agregados, Peso unitario de los agregados, Asentamiento del concreto, Peso unitario del concreto, Contenido de aire del concreto, Resistencia a la compresión simple de muestras cilíndricas de concreto, Resistencia a tracción por compresión diametral del concreto y Resistencia a la flexión del concreto.

## 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.					✓
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable: <b>CONCRETO</b> en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.					✓
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: <b>CONCRETO</b> .					✓
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.					✓
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.					✓
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.					✓
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.					✓
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: <b>CONCRETO</b> .					✓
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.					✓
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					✓
<b>PUNTAJE TOTAL</b>		<b>50</b>				

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

## III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

PROMEDIO DE VALORACIÓN:

5.0

Chorrillos 03 de julio del 2022

  
RICARDO PADILLA PICHÉN  
INGENIERO-CIVIL  
CIP 51630

## I. DATOS GENERALES

**Apellidos y nombres del experto:** Alarco Gutiérrez Luis Reynaldo

**N° de registro CIP** : 20290

**Especialidad** : Ingeniero Civil

**Autor del instrumento:** Br. Mejía Pérez José Luis.

**Instrumentos de evaluación:** Análisis granulométrico del agregados, Peso específico y absorción de los agregados, Peso unitario de los agregados, Asentamiento del concreto, Peso unitario del concreto, Contenido de aire del concreto, Resistencia a la compresión simple de muestras cilíndricas de concreto, Resistencia a tracción por compresión diametral del concreto y Resistencia a la flexión del concreto.

## 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.					✓
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable: <b>CONCRETO</b> en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.					✓
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: <b>CONCRETO</b> .					✓
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.					✓
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.					✓
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.					✓
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.					✓
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: <b>CONCRETO</b> .					✓
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.					✓
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					✓
<b>PUNTAJE TOTAL</b>		<b>50</b>				

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

## III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

PROMEDIO DE VALORACIÓN:

5.0

Chorrillos...<sup>04</sup>...de julio del 2022

  
LUIS REYNALDO ALCARCO GUTIERREZ  
INGENIERO CIVIL  
C.I.P. N° 20290

## I. DATOS GENERALES

**Apellidos y nombres del experto:** Cumpa Ángeles José Eulogio

**N° de registro CIP** : 35689

**Especialidad** : Ingeniero Civil

**Autor del instrumento:** Br. Mejía Pérez José Luis.

**Instrumentos de evaluación:** Análisis granulométrico de los agregados, Peso específico y absorción de los agregados, Peso unitario de los agregados, Asentamiento del concreto, Peso unitario del concreto, Contenido de aire del concreto, Resistencia a la compresión simple de muestras cilíndricas de concreto, Resistencia a tracción por compresión diametral del concreto y Resistencia a la flexión del concreto.

## 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.					✓
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable: <b>CONCRETO</b> en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.					✓
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: <b>CONCRETO</b> .					✓
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.					✓
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.					✓
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.					✓
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.					✓
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: <b>CONCRETO</b> .					✓
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.					✓
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					✓
<b>PUNTAJE TOTAL</b>		<b>50</b>				

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

## III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

PROMEDIO DE VALORACIÓN:

5.0

Chorrillos .....de julio del 20

  
JOSE E. CUMPA ANGELES  
INGENIERO CIVIL  
CIP. N° 35689

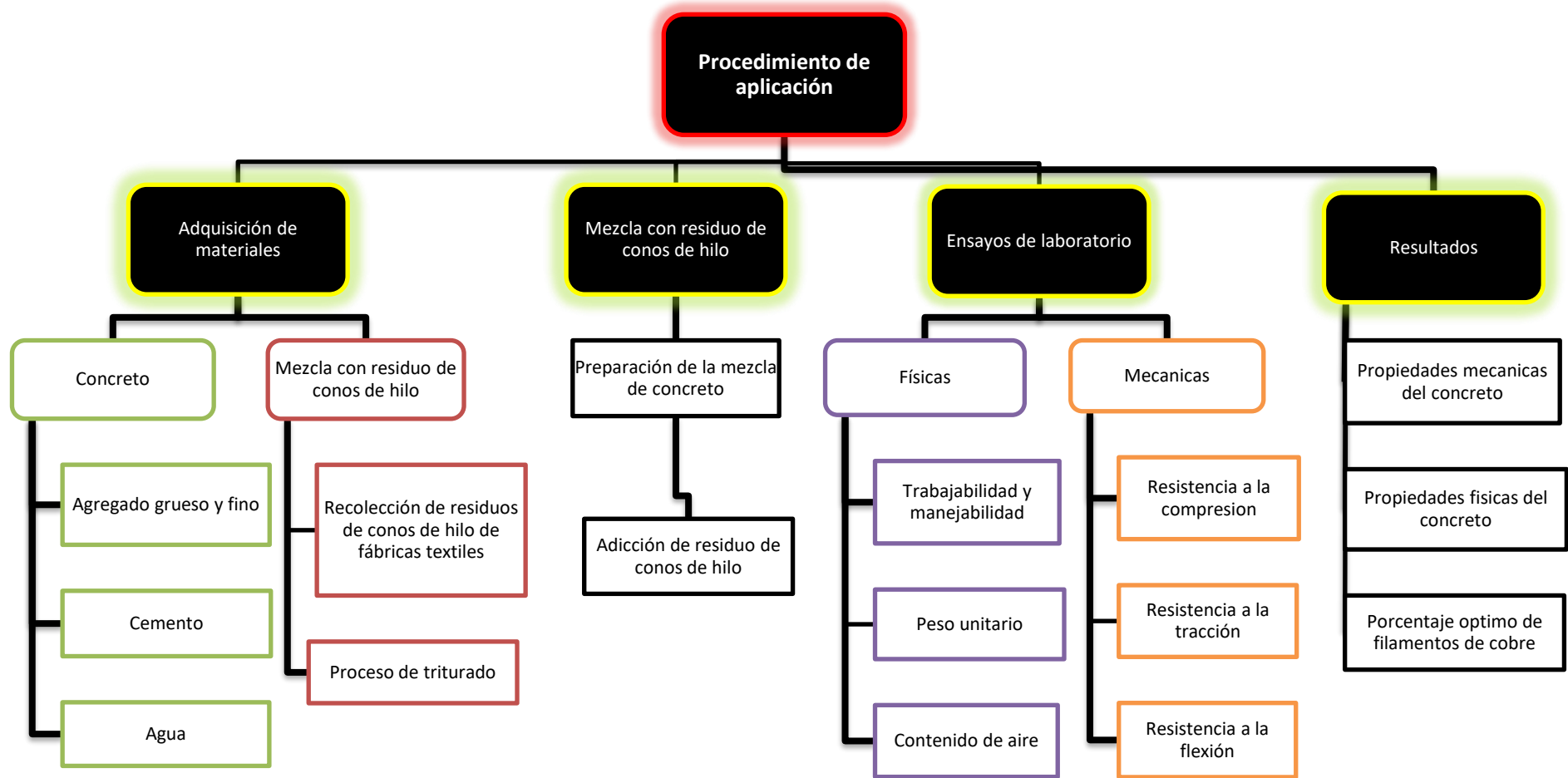
### Anexo 7. Cuadro de dosificación y resultados de antecedentes

**TITULO:** "Incorporación de residuos de conos de hilo en las propiedades físico mecánicas del concreto f'c=210 kg/cm<sup>2</sup>, Lima-2023"

**AUTOR:** Br. Mejía Pérez José Luis

AUTOR	TITULO	PRODUCTO	F' C DE C PATRON (KG/CM2)	Año	F' C de adición (%)	resistencia a la compresión (kg/cm <sup>2</sup> ) 28 días		resistencia a la tracción (kg/cm <sup>2</sup> ) 28 días		resistencia a la flexión (kg/cm <sup>2</sup> ) 28 días		APROXIMACIONES	COMERCIO	RECONOCIDO	LONG. FIBRA (mm)
						28 días	% aumento patron	28 días	% aumento patron	28 días	% aumento patron				
LUGO & TORRES	Caracterización del comportamiento mecánico del concreto simple con adición de fibras poliméricas recicladas PET	fibras pet	2010	2010	0.00%	238.36	-	17.13	-	35.45	-				25mm
					1.00%	235.75	-0.58%	20.43	-19.28%	40.62	-14.58%				
					4.00%	186.22	-21.87%	20.67	-20.66%	43.47	-22.02%				
					6.00%	173.67	-27.03%	15.84	-1.03%	44.10	-24.65%				
MENDOZA, AIRE & DAVILA	Influencia de las fibras de polipropileno en las propiedades del concreto	fibras de polipropileno	300	2011	0	352.00	-	34.00	-	48.00	-				30mm
					0.12%	352.00	0.00	35.00	-0.82	35.00	-27.00				
					0.32%	326.00	-4.00	30.00	-11.76	41.00	-14.50				
					0.54%	324.00	-4.57	31.00	-2.94	40.00	-10.41				
HERNANDEZ & LEON	Estudio de concreto adicionado con fibras de polipropileno sintéticas al 2%	fibras de polipropileno	360	2017	0.00%	380.00	-	30.00	-	40.00	-				30mm
					2.00%	385.40	-6.70								
					0.00%	385.40									
					0.00%	385.40									
INCA & MENDOZA	Adición del polipropileno para incrementar la resistencia a compresión del concreto F'c = 210 kg/cm <sup>2</sup> Lima 2019	Fibra Polipropileno	210	2019	0.00%	227.30	-		-		-	2.5"	pet	peto triturado	40mm
					1.00%	227.30	0.00								
					20.00%	200.00	-4.00								
					25.00%	200.00	-4.40								
					0.00%	220.00									
CALDERON & CELIS	"Influencia de la incorporación de fibras de polipropileno y su resistencia a la compresión del concreto F'c = 210 kg/cm <sup>2</sup> , Moyabamba - 2021"	fibras de polipropileno	210	2021	0.00%	226.00	-		-		-	2.5"	plástico	triturado	40mm
					0.50%	226.00	0.00								
					0.75%	224.70	-0.58%								
					1.00%	225.30	2.52%								
DAVILA & VIGO	Utilización de fibras de polipropileno recicladas de mascarillas usadas para evaluar las propiedades mecánicas del concreto 210 kg/cm <sup>2</sup> Trujillo 2021"	fibras de polipropileno	210	2021	0.00%	232.36	-	20.00	-	31.60	-	2.8"	pet	peto triturado	40mm
					0.12%	238.46	1.46%	21.25	5.74%	32.04	3.32%				
					0.17%	227.34	-2.78%	22.80	12.52%	32.15	2.92%				
					0.22%	220.12	-4.54%	20.14	-24.44%	34.61	10.04%				
					0.27%	223.15	0.95%	21.08	16.29%	35.45	14.35%				
ZHISHU, XIANG, CAO & WEIPEI	Propiedades mecánicas del hormigón reforzado con macrofibras de polipropileno"	macrofibras de polipropileno	600	2019	0.00%	455.67	-	28.55	-	59.14	-				40mm
					0.50%	475.05	2.95%	31.81	10.71%	69.34	17.24%				
					1.00%	478.11	0.42%	31.84	14.29%	76.47	28.18%				
					1.50%	478.11	0.42%	34.67	21.48%	76.43	25.81%				
					0.00%	246.87		20.00		43.04					
SIAH, CHANDRA & ARJUNENI	Efecto del uso de residuos de plástico de polipropileno triturado en las propiedades mecánicas del hormigón	polipropileno triturado	254	2018	0.00%	244.12	-1.00%	22.43	-26.92%	42.52	-2.50%				40mm
					0.20%	253.69	2.47%	32.63	4.69%	49.23	6.30%				
					0.30%	241.77	-2.08%	26.61	-13.29%	47.35	0.94%				
					0.50%	240.85	-2.42%	24.26	-20.95%	47.11	7.93%				
					0.70%	244.52	-0.90%	23.24	-24.27%	51.38	17.27%				
KILMARTIN, SABERIAN, ROYCHAND Y ZHANG	Evaluación preliminar de la viabilidad de utilizar fibras de polipropileno de las mascarillas usadas de un solo uso para covid-19 para mejorar las propiedades mecánicas del concreto"	fibras de polipropileno de las mascarillas	500	2021	0.00%	234.24	-	13.29%	-	26.71	-				40mm
					0.00%	234.24									
					0.10%	232.9	-0.55%	14.1%	5.21%	21.5%	1.52%				
					0.15%	231.29	-2.76%	14.87	4.58%						
					0.20%	200.84	-17.64%	17.43	12.34%						
FEITOSA	"Análisis de Incorporação de Materiais Poliméricos em Concretos: Uma Alternativa para a Distribuição de Aporte de Plásticos no Ambiente"	plástico pet	240	2019	0.00%	250.00	-		-		-			40mm	
					10.00%	240.00	-9%								
					0.00%	240.12									
BATISTA	título "Incorporação de Fibras de Garrafa Pet em Concreto como Aditivo"	fibras de pet	350	2017	0.00%	300.35	-	-17.73%	-	-	-				40mm
					10.00%	240.36	-24.95%								
					0.00%	300.35									
					15.00%	209.09	-42.73%								

## Anexo 8. Procedimientos





## Proceso de Aplicación



### **TRATAMIENTO DEL PRODUCTO**

**TITULO:** "Incorporación de residuos de conos de hilo en las propiedades físico mecánicas del concreto  $f'c=210$  kg/cm<sup>2</sup>, Lima -2023"

**ELABORADO:** Mejía Pérez José Luis

**UBICACIÓN:** Departamento de Lima, Provincia de Lima, Distrito de Chorrillos.

**FECHA:** 4/09/2022

FECHA	HORA	DESCRIPCIÓN
06/09/2022	9:00 a.m	Proceso de desinfección superficial con alcohol de los residuos de cono de hilo (covid-19).
06/09/2022	12:00 p. m.	Recolección de residuo de cono de hilo en fábricas industriales textiles en del distrito de Chorrillos.
06/09/2022	1:00 p. m.	Traslado al lugar donde se hará el tratamiento del material (residuos de conos de hilo)
06/09/2022	2:00 p. m.	Acopio de residuo de conos de hilos lugar donde se hará el tratamiento.
08/09/2022	8:00 a. m.	Limpieza de partículas de residuos con escobilla para eliminar material que no sea el producto (sticker).
08/09/2022	11:00 a. m.	Lavado de los residuos de conos de hilo con agua y detergente en polvo de 500gr en una batea de 75 litros.
08/09/2022	1:00 p.m.	Enjuague de los residuos de conos de hilo con agua potable en una batea de 75 litros.
08/09/2022	3:00 p. m.	Proceso de pre secado de los residuos de conos de hilo con una toalla de 60 x 40cm.
08/09/2022	4:00 p.m.	Proceso de extendido de los residuos de conos de hilo sobre una manta de plástico de 2.40 x 1.80 m para su secado al aire libre bajo techo.
08/09/2022	9:00 p.m.	Volteado de la otra cara de los residuos de conos de hilo para su secado, para darle uniformidad al secado del producto, sobre una manta de plástico de 2.40 x 1.80 m al aire libre bajo techo.
09/09/2022	8:00 a. m	Recojo y acopio del extendido del residuo de conos de hilo en costales de rafia.
09/09/2022	10: 00 p.m.	Traslado del lugar donde se hizo el tratamiento de los residuos de conos de hilo hacia el lugar donde se hará el triturado.
09/09/2022	2:00 p.m.	Recojo del residuo de conos de hilo triturado al lugar inicial donde se hizo el tratamiento.
10/09/2002	9:00 p.m.	Traslado de los residuos de conos de hilo triturado hacia el laboratorio para su uso en el concreto.

## Anexo 9. Captura de pantalla turnitin

The screenshot shows a Turnitin submission interface. The main document area displays the following text:

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

"Incorporación de residuos de conos de hilo en las propiedades físico mecánicas del concreto  $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$ , Lima -2023"

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL**

**AUTOR:**  
Mejía Pérez, José Luis (0000-0002-6353-6529 )

**ASESOR:**

On the right side, a "Resumen de coincidencias" (Similarity Summary) panel shows a 20% similarity score. Below it, a table lists 11 sources with their respective similarity percentages:

Rank	Source	Similarity
1	repositorio.uce.edu.pe	12 %
2	hdl.handle.net	5 %
3	Entregado a Universidad...	<1 %
4	repositorio.academico...	<1 %
5	Entregado a Universidad...	<1 %
6	Entregado a Universidad...	<1 %
7	Entregado a Universidad...	<1 %
8	repositorio.unpeducol...	<1 %
9	Entregado a Universidad...	<1 %
10	repositorio.usampetro...	<1 %
11	Entregado a Universidad...	<1 %

At the bottom of the interface, it indicates "Página: 1 de 101" and "Número de palabras: 20203".

Anexo 10. Normativa



NORMA TÉCNICA  
PERUANA

NTP 400.037  
2002

Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales - INDECOPI  
Calle de La Prosa 138, San Borja (Lima 41) Apartado 145

Lima, Perú

AGREGADOS. Especificaciones normalizadas para  
agregados en hormigón (concreto)

AGGREGATES. Standard specification for concrete aggregates

2002-02-14  
2ª Edición

**NORMA TÉCNICA  
PERUANA**

**NTP 400.022  
2013**

Comisión de Normalización y de Fiscalización de Barreras Comerciales no Arancelarias - INDECOPI  
Calle de La Prosa 104, San Borja (Lima 41) Apartado 145 Lima, Perú

**AGREGADOS.** Método de ensayo normalizado para la densidad, la densidad relativa (peso específico) y absorción del agregado fino

**AGGREGATES.** Standard test method Density, Relative Density (Specific Gravity) and Absorption of Fine Aggregate

Esta Norma Técnica Peruana adoptada por el INDECOPI está basada en la Norma ASTM C 128-2012 Standard Test Method for Density, Relative Density (Specific Gravity) and Absorption of Fine Aggregate. Derecho de autor de ASTM International, 100 Barr Harbor Drive, West Conshohocken, PA 19428, USA. -Reimpreso por autorización de ASTM International

**2013-12-26  
3ª Edición**

---

NORMA TÉCNICA  
PERUANA

---

NTP 400.021  
2002

---

Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales - INDECOPI  
Calle de La Prosa 138, San Borja (Lima 41) Apartado 145

---

Lima, Perú

**AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para peso específico y absorción del agregado grueso**

AGGREGATES. Standard test method for specific gravity and absorption of coarse aggregate

**2002-05-16**  
**2ª Edición**

**NORMA TÉCNICA  
PERUANA**

**NTP 400.017  
1999**

Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales-INDECOPI  
Calle De La Prosa 138, San Borja (Lima 41) Apartado 145

Lima, Perú

**AGREGADOS. Método de ensayo para determinar el peso unitario del agregado**

AGGREGATE. Standard Test Method for Unit Weight and Voids in Aggregate

**1999-04-21  
2ª Edición**



**NORMA TÉCNICA  
PERUANA**

**NTP 339.035  
2009**

Comisión de Normalización y de Fiscalización de Barreras Comerciales No Arancelarias - INDECOPI  
Calle de La Prosa 138, San Borja (Lima 41) Apartado 145  
Lima, Perú

## **HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo para la medición del asentamiento del concreto de cemento Portland**

CONCRETE. Standard test method for measure slump of Portland cement concrete

Esta Norma Técnica Peruana adoptada por el INDECOPI está basada en la Norma ASTM C 143/C143-2008 Standard Test Method for Slump of Hydraulic Cement Concrete, Derecho de autor de ASTM International, 100 Barr Harbor Drive, West Conshohocken, PA 19428, USA. -Reimpreso por autorización de ASTM International

**2009-12-23  
3ª Edición**

R.034-2009/INDECOPI-CNB. Publicada el 2010-02-20

Precio basado en 09 páginas

I.C.S.: 91.100.10

**ESTA NORMA ES RECOMENDABLE**

Descriptor: Concreto, cono, consistencia, plasticidad, asentamiento, trabajabilidad

NORMA TÉCNICA  
PERUANA

NTP 339.046  
2008

Comisión de Normalización y de Fiscalización de Barreras Comerciales No Arancelarias - INDECOPI  
Calle de La Prosa 138, San Borja (Lima 41) Apartado 145 Lima, Perú

## HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo para determinar la densidad (peso unitario), rendimiento y contenido de aire (método gravimétrico) del hormigón (concreto)

HORMIGÓN. Método de prueba estándar para densidad (peso unitario), rendimiento y contenido de aire hormigón

Esta Norma Técnica Peruana adoptada por el INDECOPI está basada en la Norma ASTM C138 / C138M - 08 Método de prueba estándar para densidad (peso unitario), rendimiento y contenido de aire (gravimétrico) d  
Derecho de autor de ASTM International, 100 Barr Harbor Drive, West Conshohocken, PA 19428, EE. UU.  
-Reimpreso por autorización de ASTM International

2008-09-03  
2ª Edición

R.005-2008 / INDECOPI-CNB. Publicada el 2008-09-26

Precio basado en 10 páginas

ICS: 91.100.30

ESTA NORMA ES RECOMENDABLE

Descriptor: Contenido Del ~~aire~~ contenido Del ~~aire~~ cemento, concreto, rendimiento relativo, peso unitario,

NORMA TÉCNICA  
PERUANA

NTP 339.034  
2008

Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales-INDECOPI  
Calle de La Prosa 138, San Borja (Lima 41) Apartado 145

Lima, Perú

## HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto, en muestras cilíndricas

CONCRETE . Standard Test method for Compressive Strength of cylindrical concrete specimens

Esta Norma Técnica Peruana adoptada por el INDECOPI está basada en la Norma ASTM C39/C39M-05e1 Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens, Derecho de autor de ASTM International, 100 Barr Harbor Drive, West Conshohocken, PA 19428, USA. -Reimpreso por autorización de ASTM International

**2008-01-02**  
**3ª Edición**

R.001-2008/INDECOPI-CRT. Publicada el 2008-01-25

Precio basado en 18 páginas

I.C.S.: 91.100.30

ESTA NORMA ES RECOMENDABLE

Descriptor: Hormigón, concreto, resistencia, resistencia a la compresión, muestras cilíndricas

Prohibida su reproducción total o parcial

**CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a tracción simple del concreto, por compresión diametral de una probeta cilíndrica**

CONCRETE. Standard test method for splitting of concrete, by diametral compression of cylindrical test specimen

2017-11-29  
3ª Edición

**INACAL**  
Instituto Nacional  
de Calidad

---

NORMA TÉCNICA  
PERUANA

---

NTP 339.079  
2012

Comisión de Normalización y de Fiscalización de Barreras Comerciales no Arancelarias - INDECOPI  
Calle de La Prosa 104, San Borja (Lima 41) Apartado 145 Lima, Perú

---

**CONCRETO. Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas en el centro del tramo**

CONCRETE. Standard test method for flexural strength of concrete (using simple beam with center-point loading)

**2012-09-26**  
**3ª Edición**

R.0092-2012/CNB-INDECOPI. Publicada el 2012-10-31

Precio basado en 09 páginas

I.C.S.: 91.100.30

ESTA NORMA ES RECOMENDABLE

Descriptores: Concreto, vigas, resistencia a la flexión, ensayo

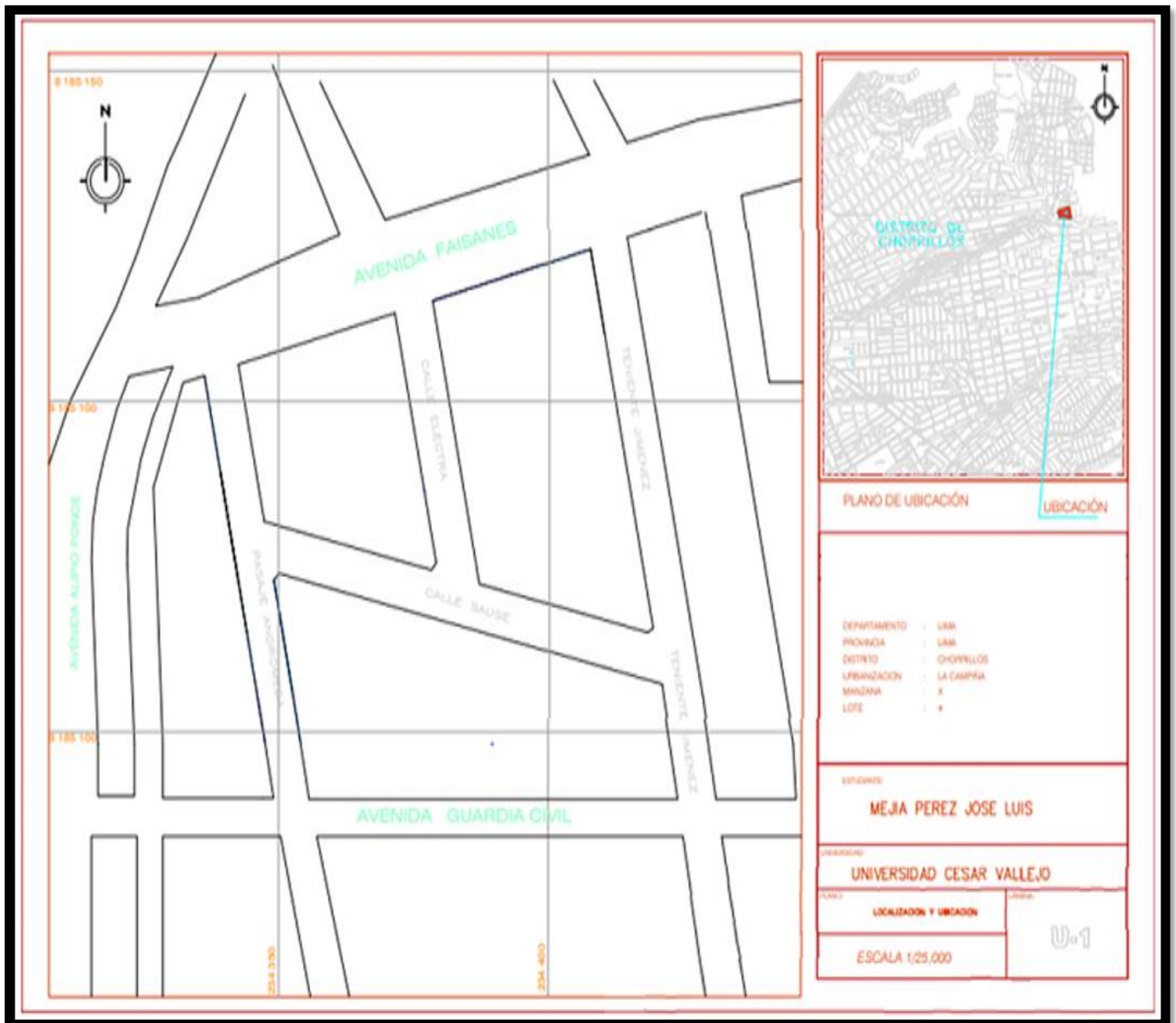
## Anexo 11. Mapas y planos

**TITULO:** "Incorporación de residuos de conos de hilo en las propiedades físico y mecánicas del concreto  $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ , Lima - 2023"

**AUTOR:** Br. Mejía Pérez José Luis

### UBICACIÓN POLITICA

- DEPARTAMENTO: Lima
- PROVINCIA : Lima
- DISTRITO : Chorrillos



Anexo 12. Panel fotografico



Empresa John Holden



Acopio de residuo de conos de hilo



Limpieza de partículas RCH



Lavado del RCH



Enjuague del RCH



Pre-secado RCH



*Extendido de los RCH*



*Residuo de conos de hilo triturado*



*Limpieza de partículas de RCH*



*Tamices para análisis granulométrico*



*Horno de temperatura*



*Horno de temperatura*





Recolección de agregados grueso



Recolección de agregado fino



Muestras de los agregados



Peso unitario suelto y compactado



Ensayo de gravedad específica AF



. Ensayo de gravedad específica del AG



*Asentamiento y consistencia del concreto*



*Olla de Washington con concreto fresco*



*Contenido de aire en el concreto*



*Probetas rotas en resistencia en compresión*



*Ensayos de resistencia en tracción*



*Probetas rotas en resistencia en tracción*



*Ensayos de Resistencia a la flexión*



*Medición de diámetro y altura de probeta*



*Ensayos de Resistencia a la flexión*



*Probeta de concreto*



*Vigas de concreto*



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

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

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

Yo, CANCHO ZUÑIGA GERARDO ENRIQUE, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA NORTE, asesor de Tesis titulada: "Incorporación de residuos de conos de hilo en las propiedades físico mecánicas del concreto  $f'c=210$  kg/cm<sup>2</sup>, Lima -2023", cuyo autor es MEJIA PEREZ JOSE LUIS, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 19.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

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

LIMA, 08 de Julio del 2023

<b>Apellidos y Nombres del Asesor:</b>	<b>Firma</b>
CANCHO ZUÑIGA GERARDO ENRIQUE <b>DNI:</b> 07239759 <b>ORCID:</b> 0000-0002-0684-5114	Firmado electrónicamente por: CANCHOZUNIGA el 20-07-2023 18:38:08

Código documento Trilce: TRI - 0578716