



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Evaluación de las Propiedades Físicas, Mecánicas y Resistencia del
Concreto $f'_c=210$ kg/cm² Adicionando Fibra de Caucho Reciclado,
Chepen-2022

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

AUTORES:

Fernández Rivasplata, Marioly Rossel (orcid.org/: 0000-0001-9272-1574)

Huaman Tanta, Fernando (orcid.org/: 0000-0001-8904-5085)

ASESOR:

Mg. Singüeza Abanto, Roberto Wilfredo (orcid.org/ :0000-0001-8850-846)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Diseño Sísmico y Estructural

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA

Desarrollo Sostenible y Adaptación al Cambio Climático

Lima - Perú

(2022 – I)

Dedicatoria

Quiero dedicar esta tesis primeramente a Dios por haber permitido llegar hasta aquí hoy, por darme fuerza y salud para llevar a cabo mis metas y objetivos. Quiero darle las gracias por su amor infinito a mis padres a mi mamita carmen, hermana Keyla y sseykell que fueron el motor y motivo de cada sacrificio que se me proponía en la vida que a pesar de todo confiaron en mí.

Quiero dedicar esta tesis primeramente a Dios por haber permitido llegar hasta aquí, por darme fuerza y salud para llevar a cabo mis metas y objetivos. Quiero darle las gracias por su amor infinito a mis padres y a mi mamá desde el cielo que me ilumina siempre, hermana Mitzy que es el motor y motivo de cada sacrificio que se me proponía en la vida que a pesar de todo confiaron en mí.

Agradecimiento

Los autores expresan cordialmente el agradecimiento al asesor del proyecto de investigación, por su conocimiento, experiencia y acompañamiento a lo largo de cada etapa de elaboración, de nuestro trabajo de investigación agradezco mucha la ayuda que nos brindaron, con la finalidad de formar profesionales responsables, que aportaran en el desarrollo de nuestro querido Perú.

Índice de contenidos

Dedicatoria	i
Agradecimiento	ii
Índice de contenidos	iii
Índice de tablas	iv
Índice de gráficos y figuras.....	vi
Resumen.....	viii
Abstract.....	ix
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO	4
III. METODOLOGÍA.....	17
3.1 Tipo de diseño de investigación.....	17
3.2 Variable y operacionalización.....	17
3.3 Población, muestra y muestreo.....	18
3.4 Técnicas e instrumento de recolección de datos.....	19
3.5 Procedimiento.....	21
3.6 Método de análisis de datos.....	27
3.7 Aspectos éticos	28
IV. RESULTADOS	28
V. DISCUSIÓN.....	53
VI. CONCLUSIONES.....	57
VII. RECOMENDACIONES	58
REFERENCIAS.....	59
ANEXOS	62

Índice de tablas

Tabla 1: Propiedades Mecánicas del Caucho.....	7
Tabla 2: Propiedades Químicas de Caucho.	7
Tabla 3: Componentes del Cemento	11
Tabla 1: Cantidad de Muestras para las Propiedades Mecánicas.	19
Tabla 2: Distribución de Muestras para las Propiedades Físicas.	19
Tabla 3: Absorción y Gravedad Especifica del Agregado Fino.....	32
Tabla 4: Peso específico y absorción del agregado grueso.....	32
Tabla 5: Peso Unitario Suelto del Agregado Fino.	33
Tabla 6: Peso Unitario Compacto para el Agregado Fino.....	33
Tabla 7: Peso Unitario Suelto para el Agregado Grueso.	34
Tabla 8: Peso Unitario Compactado para el Agregado Grueso.	34
Tabla 9: Contenido de humedad para el agregado fino.	35
Tabla 10: Contenido de humedad para el agregado grueso.....	35
Tabla 11: Diseño de Mezcla para el Concreto Patrón $f'c=210$ kg/cm ²	37
Tabla 12: Pesos de los Materiales por Tanda para el Concreto Patrón $f'c=210$ kg/cm ² . 37	
Tabla 13: Pesos de los Materiales por Tanda para el Concreto Patrón $f'c=210$ kg/cm ² + 4% de Fibra de Caucho Reciclado.	38
Tabla 14: Pesos de los Materiales por Tanda para el Concreto Patrón $f'c=210$ kg/cm ² + 8% de Fibra de Caucho Reciclado.	38
Tabla 15: Diseño de mezclas del concreto patrón $f'c=210$ kg/cm + la adición de FCR. 39	
Tabla 16: Peso Unitario del Concreto para las Diferentes Dosificaciones de FCR (kg/cm ³). 40	
Tabla 17: Resultados del Asentamiento del Concreto para cada sus Dosificaciones.	

Tabla 18: Resultados del Contenido de Aire.....	42
Tabla 19: Resultados de la Resistencia a Compresión a los 7 días	43
Tabla 20: Resultados a compresión a los 14 días	44
Tabla 21: Resultados de la Resistencia a Compresión a los 28 días	45
Tabla 22: Resultados de la Resistencia a Tracción a los 7 días.....	46
Tabla 23: Resultados de la Resistencia a Tracción a los 14 días.....	47
Tabla 24: Resultados de la Resistencia a Tracción a los 28 días.....	48
Tabla 25: Resultados de la Resistencia a Flexión a los 28 días	49
Tabla 26: Cuadro de Resultados para hallar la Influencia de la Dosificación en la Resistencia a Compresión.....	51
Tabla 27: Cuadro de Resultados para hallar la Influencia de la Dosificación en la Resistencia a Tracción.	52
Tabla 28: Cuadro de resultados para hallar la influencia de la dosificación en la resistencia a flexión.....	53

Índice de gráficos y figuras

Figura 1: Estructura del neumático.	6
Figura 2: Extracción del látex de caucho en un árbol de goma.....	6
Figura 3: Caucho sintético material que ha revolucionado la industria del automóvil	6
Figura 4: Caucho triturado grano fino.....	7
Figura 5: Clasificación de neumáticos.....	8
Figura 6: aseo de los neumáticos.	8
Figura 7: Concreto	9
Figura 8: Componentes para elaborar concreto.....	10
Figura 9: Distribución y volúmenes de los componentes del concreto.....	10
Figura 10: Cemento Tipo I	12
Figura 11: Cemento Tipo II (Tipo MS)	12
Figura 12: Cemento Tipo III	12
Figura 13: Cemento Tipo V.....	13
Figura 14: Cemento Tipo IP.....	13
Figura 15: Cemento Tipo IPM.....	13
Figura 16: Cono de Abrams (medidas).....	14
Figura 17: Asentamiento del Concreto	15
Figura 18: Componentes para el contenido de aire.....	15
Figura 19: Ensayo a compresión (tipos de roturas).	16
Figura 20: Ensayos para la Resistencia a la Tracción	16
Figura 21: Ensayos para la Resistencia a la Tracción.....	16
Figura 22: Ensayo a Flexión (tipos de roturas).	17
Figura 23: Cuadro de Procedimiento	22
Figura 24: Ubicación de la cantera.	24

Figura 25: Ubicación Geográfica.	29
Figura 26: Límites del departamento La Libertad.	30
Figura 27: Curva de la granulometría del agregado fino.....	31
Figura 28: Curva de la Granulometría del Agregado Grueso.....	31
Figura 29: Peso de fibra de caucho reciclado.....	36
Figura 30: Gráfico del Peso Unitario del Concreto para sus Dosificaciones.....	40
Figura 31: Gráfico del Asentamiento para el Concreto.	41
Figura 32: Gráfico de Contenido de aire.....	42
Figura 33: Gráfico de la Resistencia a Compresión a los 7 días	43
Figura 34: Gráfico de la Resistencia a Compresión a los 14 días	44
Figura 35: Gráfico de la Resistencia a Compresión a los 28 días	45
Figura 36: Resistencia a Tracción a los 7 días	46
Figura 37: Resistencia a la tracción a los 14 días.....	47
Figura 38: Resistencia a Tracción a los 28 días	48
Figura 39: Resistencia a Flexión a los 28 días	49
Figura 40: Grafica de resultados del Asentamiento	50
Figura 41: Grafica de Resultados para hallar la Influencia de la Dosificación en la Resistencia a Compresión.....	51
Figura 42: Gráfico de Resultados para hallar la Influencia de la Dosificación en la Resistencia a Tracción.	52
Figura 43: Grafica de resultados para hallar la influencia de la dosificación en la resistencia a la flexión.	53

Resumen

El presente trabajo de investigación tuvo como objetivo general Evaluar cómo influye la adición de la fibra de caucho reciclado en las propiedades físicas, mecánicas y resistencia del concreto 210kg/cm², Chepén – 2022. En este presente proyecto de investigación como objetivo general se tuvo en evaluar cómo influye la adición de FCR en las propiedades físicas, mecánicas y resistencia del concreto $f'c=210$ kg/cm² – Chepén 2022. El método Cuasi – Experimental se usó para este proyecto, siendo de enfoque cuantitativo y explicativo. La población se conforma por el diseño de mezcla con la adición de FCR con las dosificaciones de en 0%, 4% y 8% de acuerdo con el peso del cemento. Se realizaron ensayos de esfuerzo a compresión y tracción a los 7, 14 y 28 días donde los resultados a compresión a los 28 días fueron de 232.43 *kg/cm²*, 246.03 *kg/cm²* y 267.33 *kg/cm²* y para la tracción fue de 28.40 *kg/cm²*, 31.37 *kg/cm²* y 34.43 *kg/cm²* respectivamente, también se realizó ensayo a flexión a los 28 días dando como resultado 35.83 *kg/cm²*, 39.80 *kg/cm²* y 42.53 *kg/cm²*, los cuales son características mecánicas del concreto, para los ensayos de propiedades físicas en estado inicial la trabajabilidad fue de 7.62 cm, 8.89 cm y 8.26 cm en las dosificaciones de 0%, 4% y 8%, peso unitario en estado inicial de 2301 *kg/cm³*, 2327 *kg/cm³* y 2337 *kg/cm³* y contenido de aire en 2.5%, 2.1% y 2.3%. Donde finalmente se llegó a la conclusión que las dosificaciones del 4% y 8% de FCR en el concreto favorece de manera positiva en los resultados para los esfuerzos de compresión, tracción y flexión.

Palabras clave: Cemento, Concreto, fibra de caucho, tracción, compresión y flexión.

Abstract

The general objective of this research work was to evaluate how the addition of recycled rubber fiber influences the physical, mechanical properties and resistance of concrete 210kg/cm², Chepén - 2022. In this present research project, the general objective was taken into account evaluate how the addition of RCF influences the physical, mechanical and strength properties of concrete $f'c=210$ kg/cm² – Chepén 2022. The Quasi-Experimental method was used for this project, being quantitative and explanatory. The population is made up of the mix design with the addition of FCR with the dosages of 0%, 4% and 8% according to the weight of the cement. Compression and traction stress tests were carried out at 7, 14 and 28 days where the results for compression at 28 days were 232.43 *kg/cm²*, 246.03 *kg/cm²* and 267.33 *kg/cm²* and for traction it was 28.40g /*m²*, 31.37 *kg/m²* and 34.43 *kg/oft²* respectively, flexion test was also carried out at 28 days resulting 35.83 *kg/m²*, 39.80 *kg/oft²* and 42.53 *kg/m²*, which are mechanical characteristics of the concrete, For the tests of physical properties in the initial state, the workability was 7.62 cm, 8.89 cm and 8.26 cm in the dosages of 0%, 4% and 8%, unit weight in the initial state of 2301 *kg/cm³*, 2327 *kg/cm³* and 2337 *kg/cm³* and air content at 2.5%, 2.1% and 2.3%. Where it was finally concluded that the dosages of 4% and 8% of FCR in the concrete positively favor the results for the compression, traction and bending efforts.

Keywords: Cement, Concrete, rubber fiber, traction, compression and bending.

I. INTRODUCCIÓN

“A lo largo de los años, los ingenieros civiles han seguido investigando y hasta el día de hoy siguen buscando técnicas innovadoras para mejorar las propiedades de las resistencias del concreto. Esto se debe a la adición, diferentes tipos de aditivos a lo largo de los años para ver sus propiedades físicas y mecánicas mejoradas. Estos usos adicionales se aplican al hormigón, construcción en cimientos, losas, vigas, columnas y otras partes estructurales.” (Corral, 2004) . Se deben utilizar aditivos para aumentar la resistencia a tracción, compresión y flexión, ya que en la estructura no provoque defectos estructurales tales como cangrejas, grietas, fisuraciones y otras situaciones.

En Lima del 2018 se investigó una planta para reciclar llantas usadas en un procedimiento llamado pirólisis. Esto demuestra en nuestro país que se utiliza cerca de 1,75 millones de llantas, hay 2600 empresas en el grupo minero, y según estudios de mercado, 170 empresas producen 2880 toneladas de llantas, esto equivale al 6,4%. Anualmente se producen 2885 barriles de diésel. (Ramírez Velarde, 2018, pág. 5) Por lo tanto, podemos ver que, en todas partes del Perú, la demanda de residuos sólidos está aumentando por la circulación de vehículos con lo que lleva a recolectar llantas a un ritmo elevado todos los días, ya que estos por lo tanto pueden ser reciclables y reutilizables. La ciudad de Trujillo muchas veces tiene casas fabricadas de manera informal por la falta de ingenieros civiles, arquitectos que garanticen buenos diseños estructurales. Este es un problema notorio, que se requiere indagar una mejora a la resistencia del hormigón. también se puede experimentar con las tecnologías disponibles actualmente y obtener buenos resultados. En este estudio estudiaremos el caucho reciclado con el fin de aumentar la resistencia del concreto. Y obtienen buenos resultados realizando probetas de resistencia del concreto. La reutilización de los desechos de llantas en la construcción puede reducir el impacto ambiental de las llantas desechadas. Además, el uso de caucho en el hormigón mejora la resistencia al impacto, aumenta el aislamiento y reduce el ruido.

Esta investigación tiene como objetivo proporcionar aplicaciones útiles para la ingeniería civil en el campo y abordar las preocupaciones ambientales que surgen

de la explotación del del caucho para así poder aprovechar sus propiedades y mejorar las propiedades del concreto en la ingeniería civil.

Reconociendo los problemas, se plantearon los siguientes problemas generales y específicas. En la presente investigación el **problema general basa en: ¿Cómo influye la adición de FCR en las propiedades físicas, mecánicas y resistencia del concreto $f'c=210$ kg/cm² – Chepén 2022?**, con lo cual los **problemas específicos son;** 1). **Determinar cómo influye la adición de la fibra de caucho reciclado en las propiedades físicas del concreto 210kg/cm², Chepén – 2022,** 2). **Determinar cómo influye la adición de la fibra de caucho reciclado en las propiedades mecánicas del concreto 210kg/cm², Chepén – 2022,** 3). **Determinar la influencia de la dosificación con la adición de la fibra de caucho reciclado en las propiedades del concreto $f'c=210$ kg/cm², Chepén – 2022.**

Justificación de investigación. El propósito de este estudio es evaluar la adición de caucho reciclado a una mezcla de agregados para el concreto $f'c = 210$ kg/cm² y sus efectos en sus propiedades observados en ensayos realizados en concreto endurecido y fresco. Asimismo, se eligió este material por ser reciclable.

Justificación económica. Nuestro proyecto tiene como objetivo mejorar la mezcla del concreto, para no recurrir al uso de aditivos y así reducir el costo de construcciones con materiales reciclables con lo cual las personas que viven en áreas rurales podrían realizar muchas Construcciones con materiales reciclables ya que el precio es menor del producto original. **Justificación ambiental y social.**

Actualmente, algunos neumáticos no se utilizan y se desechan en basureros. Y esto causa problemas en la sociedad. Por tanto, son cuestiones medioambientales, por eso reciclamos neumáticos y tratamos de utilizarlos en nuevos diseños de mezcla de concreto, conservando el medio ambiente con la reutilización de residuos.

Justificación metodológica.

Este estudio se desarrolló con un enfoque cuantitativo con pruebas como; realizar ensayos en un laboratorio de concreto y determinar las propiedades mecánicas y físicas por lo cual se podrán ver las texturas del nuevo diseño de mezclas de hormigón con caucho reciclado añadido y que servirá como antecedente para futuras investigaciones sobre este tema.

Para comprender mejor este trabajo de investigación sobre los objetivos a lograr, se realizará los siguientes enunciados: objetivo **general, evaluar cómo influye la adición de caucho reciclado en las propiedades física y mecánicas del concreto $f'c=210$ kg/cm² adicionando fibra de caucho reciclado, Chepén 2022.** **Objetivos específicos son:** 1). **Determinar cómo influye la adición de la fibra de caucho reciclado en las propiedades físicas del concreto 210kg/cm², Chepén - 2022,** 2). **Determinar cómo influye la adición de la fibra de caucho reciclado en las propiedades mecánicas del concreto 210kg/cm², Chepén – 2022,** 3). **Determinar la influencia de la dosificación con la adición de la fibra de caucho reciclado en las propiedades del concreto $f'c=210$ kg/cm², Chepén –2022.**

Hipótesis general, La adición de la fibra de caucho reciclado influye en las propiedades físicas y mecánicas del concreto 210kg/cm², La Libertad – 2022.

Hipótesis específicas, 1). La adición de la fibra de caucho reciclado influye en las propiedades físicas del concreto 210kg/cm², La Libertad – 2022. 2). La adición de la fibra de caucho reciclado influye en las propiedades mecánicas del concreto 210kg/cm², La Libertad – 2022. 3). La dosificación de la adición de la fibra de caucho reciclado influye en las propiedades del concreto $f'c=210$ kg/cm², La Libertad – 2022.

II. MARCO TEÓRICO

(Flores Osorio & Aguila Quispe,, 2018) Un estudio realizado en la ciudad de Lima, tuvo como finalidad definir el efecto del reemplazo parcial de CR como agregado para la resistencia la compresión del hormigón en una estructura de mampostería confinada. Hizo 36 probetas de ensayo para la recolección de datos en sus observaciones de laboratorio. El método de Bolomey se utilizó para este estudio en el diseño de concreto, con reemplazo parcial de agregado de caucho con porcentajes de 5%, 10% y 15%. Como resultado se concluyó que la adición de CR no apoya en la estructura de albañilería confinada ya que no ayudó a mejorar la resistencia. La prueba muestra valores de resistencia de $f_c = 153$ y 134 kg/cm^2 después de 28 días de prueba, no cumpliendo con los estándares establecidos por NTP y ASTM.

(Anco Reyes & Magallanes Rojas, 2021) resumen: El objetivo es determinar la integración de CR en el concreto con resistencia $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$. El nuevo compuesto de caucho reciclado mezcla dos tipos de agregados de caucho reciclado existentes, agregados finos (0-2 mm) y agregados gruesos (4 mm), con agregados relativamente naturales. Cada prueba física debe prepararse de acuerdo a la norma del ACI. Los resultados experimentales muestran cambios para las propiedades mecánicas del concreto al desarrollar ensayos de tracción, compresión y flexión realizados sobre muestras tanto de la mezcla patrón como de la nueva mezcla con caucho. Debido a la alta proporción de caucho, tiene muy baja resistencia la compresión, tracción y flexión, con lo cual no se recomienda para elementos estructurales.

(Ramos Quezada & López Vera, 2019) Este estudio tuvo como propósito investigar la adición de fibra de caucho reciclado por la adición de varios porcentajes (5%; 10%; 15%) de fibra de caucho reciclado al concreto con $f'_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ utilizando cemento Ico. Evaluar las propiedades mecánicas e investigar el efecto. Se considera un concreto patrón específico. En este estudio se propone preparar una mezcla de concreto simple con una resistencia a la compresión de 210 kg/cm^2 según la metodología propuesta por ACI 211. Después de ajustar las dosificaciones, la temperatura, peso unitario, volumen, contenido de aire, etc.

Desarrollado individualmente para análisis y pruebas de agregados en nuevos escenarios de concreto. Se realizó ensayos de concreto endurecido: resistencia a compresión y resistencia a la flexión a los 3, 7, 21 y 28 días. En base al diseño resultante, añadimos un porcentaje de caucho reciclado. Esto con el fin de mejorar algunas propiedades mecánicas. Los porcentajes usados para la adición de caucho son: 5, 10 y 15% con estos se buscaría encontrar la más óptima adición en porcentaje. Con un concreto de 210 kg/cm², el que se obtuvo más óptimo es un 5% de adición de caucho, consiguiendo una resistencia de 152,4 kg/cm² a sus 7 días de edad. El análisis de resistencia a compresión determinó que agregar un 5 % de caucho reciclado era óptimo.

(GUZMÁN ROJAS & GUZMÁN ROJAS, 2015)

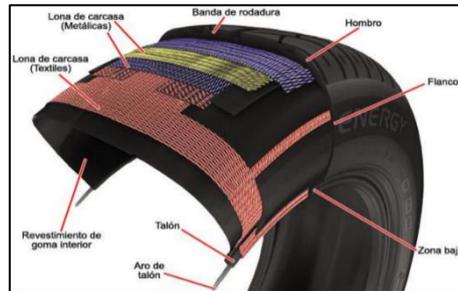
resumen: El próximo estudio tiene como objetivo explicar una nueva mezcla de concreto reemplazando el agregado con fibras de caucho de llantas recicladas. Se trata de encontrar los mejores usos para el caucho recuperado y usarlos para aplicaciones de ingeniería. Se prepararon mezclas de concreto convencional con diseño de 210 kg/cm² de resistencia a partir de tres mezclas de la misma resistencia por el método ACI-211 con reemplazo parcial del 5, 15 y 25% de agregado fino y grueso,

Se utilizaron dos tamaños de CR entre 10-20 mm y 1-4 mm. Ya que se realizan pruebas de concreto sobre el diseño del cilindro y pruebas relacionadas con base en las normas NTP y ASTM. Estas pruebas son densidad, consistencia, resistencia a tracción indirecta, resistencia a compresión, módulo, comportamiento de ignición y microestructura. Todas estas pruebas y mediciones ayudarían a determinar la calidad de cada diseño de mezclas, tanto como endurecida y fresca. Además, los resultados que se obtuvieron para cada porcentaje de cambio del agregado en un análisis estructural de un edificio regular de seis pisos. Esto evaluará si con el uso de caucho para estructuras de concreto armado es viable o eficiente.

El látex natural se obtiene extrayendo de la corteza de los árboles que se encuentran en Brasil. Hasta 1844, cuando Charles Goodyear en América del Norte descubrió la vulcanización del caucho, para proporcionar productos duraderos, muy

adecuado para su uso como neumático. (Andrés Vaquerizo, Cultura científica 4º ESO, 2019, pág. 153)

Figura 1: Estructura del neumático.



Las clasificaciones del caucho se exponen para distintos tipos de caucho utilizados en diferentes partes y diferentes aplicaciones. El caucho natural es obtenido a partir de un líquido llamado látex que se encuentra en diversas especies vegetales propias del trópico (Cano Serrano, Cerezo García, & Urbina Fraile, pág. 4)

Figura 2: Extracción del látex de caucho en un árbol de goma.



Figura 3: Caucho sintético material que ha revolucionado la industria del automóvil.



Las partículas de caucho reciclado son un componente obtenido del proceso de trituración de llantas usadas de vehículos de transporte, denominadas partículas de caucho reciclado, y están hechas de caucho vulcanizado obtenido en la trituración mecánica y remoción de materiales de llantas recicladas, No tóxico (García, 2016)

Figura 4: Caucho triturado grano fino.



La calidad de las partículas de caucho reciclado es muy importante para la trituración mecánica con el fin de obtener partículas de caucho de las mismas dimensiones en el proceso de fabricación sin residuos, como alambres y otras partes dañinas. (García, 2016).

Las propiedades mecánicas de cualquier material se miden por su resistencia a cargas de compresión concentradas, rigidez y dureza.

Tabla 1: Propiedades Mecánicas del Caucho.

PROPIEDADES MECÁNICAS	ESPECIFICACIONES
Módulo elástico	0.0015-0.0025 Gpa
Resistencia a compresión	22-33 Mpa
Resistencia a tracción	22-32Mpa
Resistencia a la abrasión	Excelente
Resistencia mecánica al desgarro	Excelente
Tenacidad a fractura (klc)	0.15-0. 20MPa.m 1 /2
Comportamiento a tracción	Tamb-alargamiento de 500 y 760 %

Fuente: Universidad de Barcelona (2020).

Las excelentes propiedades del caucho son resistentes a una variedad de productos químicos. Como se refiere la tabla a continuación.

Tabla 2: Propiedades Químicas de Caucho.

PROPIEDADES MECANICAS	ESPECIFICACIONES
Resistencia a los ácidos	Muy buena resistencia a los ácidos débiles y media a los fuertes.
Resistencia a los álcalis	Buena resistencia a los álcalis fuertes y débiles
Resistencia a los disolventes orgánicos	Resistencia moderada a los disolventes orgánicos. Es saludable en benceno petróleo. Hidrocarburos clorados y disulfuro de carbono.
Resistencia al oxígeno	Su resistencia frente a la oxidación a 500 °c es muy pobre.
Tiene muy buena resistencia al agua, tanto dulce como salada. Se trata de una materia inflamable. Su resistencia a la radiación UV es buena.	

Fuente: Universidad Barcelona (2020)

El procedimiento de reciclaje se origina con la recolección y almacenamiento de llantas tiradas en la carretera, vulcanizadoras o al aire libre. Luego triturar para obtener agregado de pequeñas partículas que varían entre 7mm y 5mm, como hay mucho caucho triturado, se puede dispersar en varios lugares.

Figura 5: Clasificación de neumáticos.



Existen diversas tecnologías que permiten el correcto proceso de reciclaje y/o aprovechamiento energético de neumáticos que ya no se utilizan. (Agueda Casado, 2017, pág. 8)

- Procesamiento mecánico, es un proceso de trituración manual de llantas que ya no se usan.
- Una etapa enfocada a la tecnología de reducción dimensional y adquisición de partículas de caucho por molienda. Esto se puede hacer mecánicamente a temperatura ambiente mediante molienda criogénica en húmedo.
- Las técnicas de recuperación, las reparaciones de neumáticos se reproducen en términos de rescultrado y recauchado.

Como los neumáticos se reciclan, la limpieza es el paso más importante y es fundamental realizar este paso. Este proceso consiste en utilizar los elementos como agua, escobas para eliminar la indecencia atrapada en la llanta, enjuagar con bastante agua y secar. Una vez que el neumático está limpio, comienza la trituración mecánica.

Figura 6: aseo de los neumáticos.



Las trituradoras mecánicas son el método principal para reciclar neumáticos usados en ciertas plantas de procesamiento equipadas con un molino de rodillos con cuchillas afiladas para cortar el caucho. Anteriormente, era necesario separar las

partes metálicas mediante un claro decapado magnético de la cinta. Se suele colocar una correa o fuente de vibración para retirar las partes textiles, reduciendo el peso de las fibras. Luego se divide por tamizado o algún otro mecanismo. El material triturado se descompone en partículas gruesas y partículas ultrafinas, se empaqueta y se pesa (Agueda Casado, 2017)

Proteger el medio ambiente; Cada año, alrededor de mil millones de neumáticos no se usan en todo el mundo, lo cual es un problema ambiental. Si se deshace de la rueda, puede tardar hasta 1000 años en deteriorarse. Además, este proceso puede contaminar el suelo con desechos químicos, que pueden llegar al agua, los animales y la vegetación. (MINAM, 2018). A veces eliges quemar esos neumáticos viejos, pero esa opción es aún más peligrosa, porque durante el proceso se libera un gas tan tóxico como el ácido sulfúrico.

Concreto: El concreto convencional se considera un compuesto pastoso, agregados de agua y cemento, donde se unen agregados gruesos y finos y la suma de estos productos sufre una reacción química para producir un material trabajable.

Figura 7: Concreto



“El concreto es la mezcla de agua, agregados y cemento. Una vez que se forma la mezcla, se pueden agregar varios tipos de aditivos. El objetivo es arreglar sus propiedades del concreto como la tolerancia a fallas, la impermeabilidad, la durabilidad y la trabajabilidad sin afectarlas.” (ABANTO, 2017)

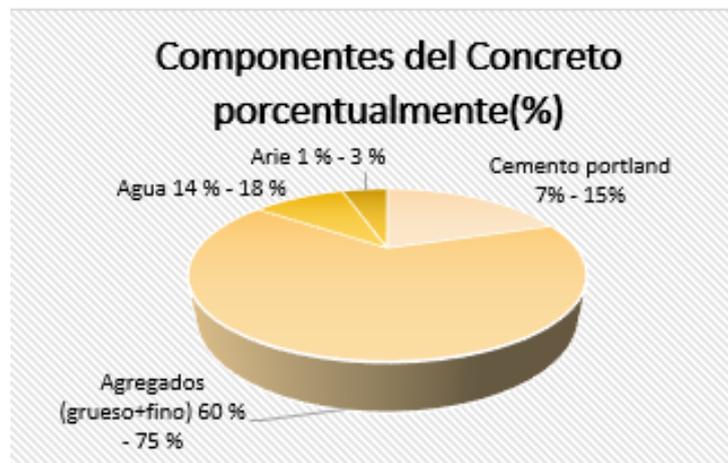
Figura 8: Componentes para elaborar concreto



Fuente: (civilmas.net, s.f.)

El hormigón es un compuesto práctico utilizado en la construcción. Este material se obtiene combinando cemento y agregados. Puede constituir del 7% al 15% de la mezcla, del 14% al 18% del agua en la mezcla y del 60% al 75% del volumen de la mezcla de agregados (gruesos y finos). Se obtuvieron otros subcomponentes como aditivos que representan del 1% al 7% del volumen en la mezcla. (ABANTO, 2017)

Figura 9: Distribución y volúmenes de los componentes del concreto.



Fuente: (ABANTO, 2017)

En la construcción se utilizan varios tipos de concreto, pero su uso se limita a las necesidades esenciales y los tipos de concreto presentes que están abiertos al público.

- **Simple:** Su composición es sin armadura y se caracteriza por el uso de agregados tanto finos como gruesos, cemento y agua. Aunque es fuerte a la compresión, tiene la desventaja de estar limitado estructuralmente porque es débil a la tracción.

- **Ciclópeo:** Concreto utilizado para cimentaciones y orillas de ríos, se caracteriza por ser un concreto simple formado únicamente por agregados y piedras.
- **Armado:** este concreto abarca agregados y tiene acero de refuerzo adicionales. Es un producto de refuerzo de concreto destinado a ser utilizado en elementos estructurales de concreto armado para que pueda mejorar su resistencia a tracción, flexión y compresión.
- **Prefabricado:** este tipo suele estar fabricado de hormigón armado simple.
- **Premezclado:** Por lo general, este tipo de hormigón es un hormigón refinado que se elabora en mezcladora y suele aplicarse en estado fresco.
- **Pretensado:** Posee excelente resistencia y se caracteriza por ser utilizado para la construcción de puentes, viguetas, etc.
- **Postensado:** Se caracteriza por una resistencia alta a tracción y se utiliza a menudo para mejorar el concreto con barras y cables insertados.

“El concreto se desarrolla a partir de la pulverización de clínker y es fabricado por incineración de la mezcla formada por el componente calcáreo y arcilloso a 1.450 °C y cumple con los siguientes elementos.” (Harmsen, 2005, pág. 11)

Tabla 3: Componentes del Cemento

NOMBRE DEL COMPUESTO	FORMULA QUIMICA	ABREVIATURA	PORCENTAJE
Silicato tricálcico	3CaO.SiO ₂	C3S	30 – 50%
Silicato dicálcico	2CaO.SiO ₂	C2S	15 – 30%
Aluminato tricálcico	3CaO.Al ₂ O ₃	C3A	4 – 12%
Ferroaluminato tetracálcico	4CaOAl ₂ O ₃ Fe ₂ O ₃	C4AF	
Cal libre			

Fuente: (Pasquel, 1993, pág. 18)

El Silicato Dicálcico (C2S) ayuda a retardar el endurecimiento y aumenta la resistencia, especialmente después de la primera semana. El silicato tricálcico (C3S) es responsable del endurecimiento rápido y se considera una de las principales causas del endurecimiento prematuro y rápido. El aluminato tricálcico, se determina por liberarse durante los primeros días de curado, produce mucho calor, se hidrata casi por completo en la primera semana y contribuye ligeramente

a la resistencia inicial. Este estudio utiliza "cemento Portland IP". Esto es muy útil en infraestructura y no requiere ninguna propiedad especial.

Tenemos 2 grupos de cementos con distintas características entre ellos.

Cemento Portland

Tipo I: Este concreto es de uso frecuente no requiere un nivel particular de adaptación. Utilizado en trabajos normales de ingeniería civil.

Figura 10: *Cemento Tipo I*



Fuente: (Cementos Pacasmayo, s.f.)

Tipo II: Presenta propiedades especiales como moderado calor de hidratación y resistencia, o moderada resistencia en ambientes sulfatados.

Figura 11: *Cemento Tipo II (Tipo MS)*



Fuente: (Cementos Pacasmayo, s.f.)

Tipo III: Es el que tiene una alta resistencia inicial, se utiliza cuando se requiere un rápido aumento de la resistencia al inicio de la obra.

Figura 12: *Cemento Tipo III*



Fuente: (Cementos INKA, s.f.)

Tipo IV: Se utiliza en la producción de grandes cantidades de hormigón o para grandes pedidos.

Tipo V: Este tipo es más resistente al sulfato de lo normal y se usa en lugares donde esencialmente hay demasiado sulfato.

Figura 13: *Cemento Tipo V*

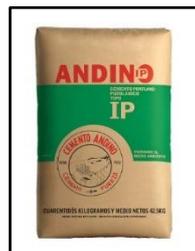


Fuente: (Cementos Pacasmayo, s.f.)

Cemento Puzolánico

Cemento Tipo IP: con 15% a 45% de adición de puzolana. Se utilizan en trabajos que tienen un bajo calor de hidratación y son altamente resistentes a los efectos del sulfato.

Figura 14: *Cemento Tipo IP*



Fuente: (UNACEM, s.f.)

Cemento tipo IPM: Es cemento, que tiene solo un 15% de puzolana, se utiliza para trabajos que tienen hidratación de calor moderado y una resistencia moderada a la acción del sulfato.

Figura 15: *Cemento Tipo IPM*



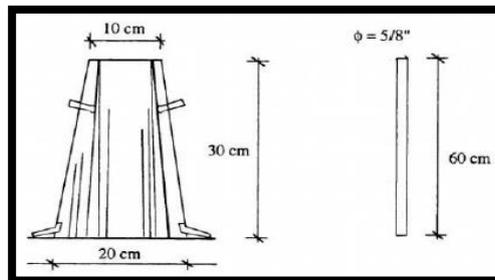
Fuente: (UNACEM, s.f.)

En enfoques conceptuales; Propiedades físicas del concreto: Esto se refiere a atributos que incluyen calidad que se puede determinar a simple vista o por una simple medición.

Peso Unitario: Esta prueba se elabora de acuerdo a la NTP339.046. por lo que se determina el valor de densidad total expresado en unidades kg/cm³.

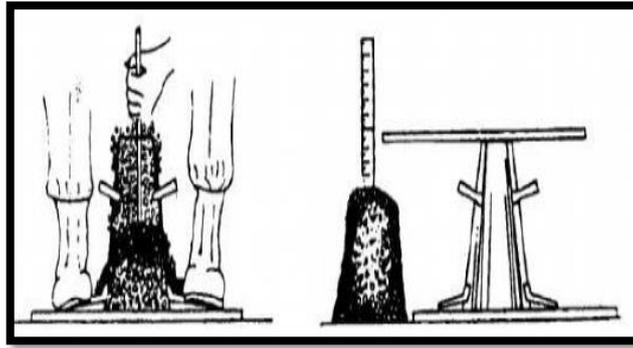
La trabajabilidad: Esta es la calidad que se obtiene cuando el concreto está fresco y puede ser manipulado, colocado y mezclado uniformemente y por lo tanto no presenta segregación ni exudación durante el proceso. Otros autores han mostrado cómo se comporta el concreto bajo la influencia de fluido a la gravedad. Por lo cual tiende a ser una propiedad importante para el concreto donde se puede llenar más fácilmente al encofrado. El método tradicional de medir las propiedades físicas del concreto, es a través de la trabajabilidad, el cual es el “asentamiento de slump” desarrollado por la ASTM en 1921 por Duft Abrams. El ensayo se conforma en aplicar el concreto premezclado a un molde y así poder medir su compresibilidad de la mezcla antes del vertido y usar un cono truncado y barras de acero para permitir la prueba.

Figura 16: Cono de Abrams (medidas)



Fuente: NTP 339.03

Figura 17: Asentamiento del Concreto

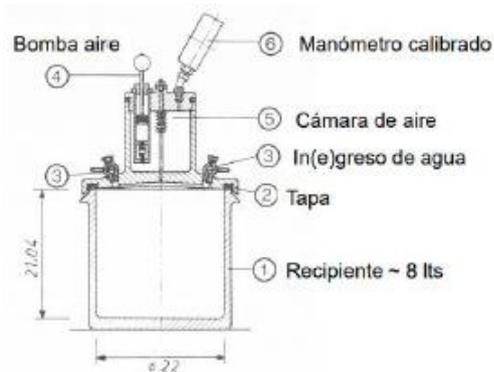


Fuente: NTP 339.03

Contenido de aire: Se obtiene cuando el mortero está listo, pero si hay suficiente aire es por mala colocación del concreto y por no haber tenido una buena compactación. Y como resultado, el concreto tendrá muy poca resistencia y parecerán cangrejas al secarse.

La norma establece que en cuanto más mayor sea su cantidad de aire en la mezcla del concreto, la disminución es gradual en la resistencia. En climas fríos es adecuado para el concreto el contenido de aire. También se utilizan las normas ASTM 231 – ASTM 173 – ASTM138 para poder obtener los datos del contenido de aire.

Figura 18: Componentes para el contenido de aire.

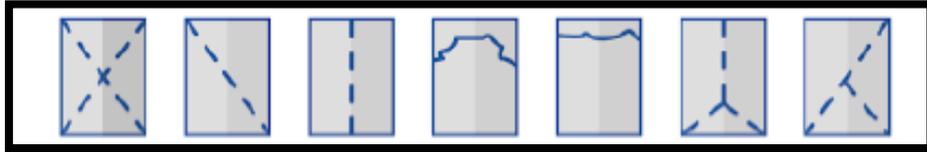


Fuente: Julio Baltazar, 2011.

Propiedades Mecánicas del Concreto: Para la calidad del concreto se puede observar en los ensayos a tracción, flexión y compresión.

Resistencia a la Compresión: En este ensayo se realiza según lo especifica la norma NTP 339,034 - ASTM C39, su propósito es verificar su resistencia a la compresión en probetas cilíndricas frente a la fuerza axial. cm^2 o lb/in^2 (psi) $1.\text{p.s.i} = 0,07 \text{ kg}/\text{cm}^2$ o MPa.

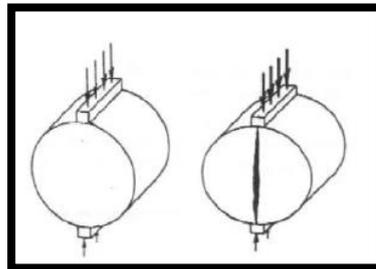
Figura 19: Ensayo a compresión (tipos de roturas).



Fuente: Quizzes, (2016).

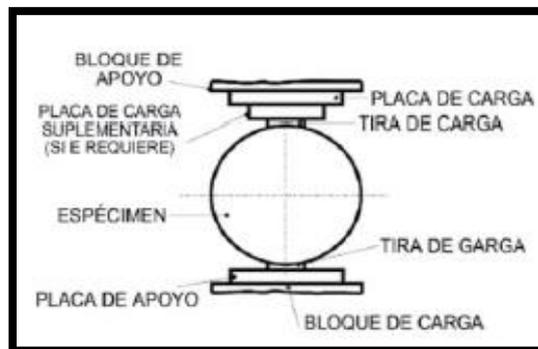
Esta prueba es utilizada de acuerdo a la NTP 339.084. el ensayo de laboratorio radica en aplicar una fuerza a compresión diametral en el interior de una probeta hasta que se produzca la rotura. Este ensayo se basa en aplicar una fuerza axial a un núcleo cilíndrico de concreto con una relación de (h/d de 1.6 al 1.8).

Figura 20: Ensayos para la Resistencia a la Tracción



Fuente: Adderl, (2013 pág. 1)

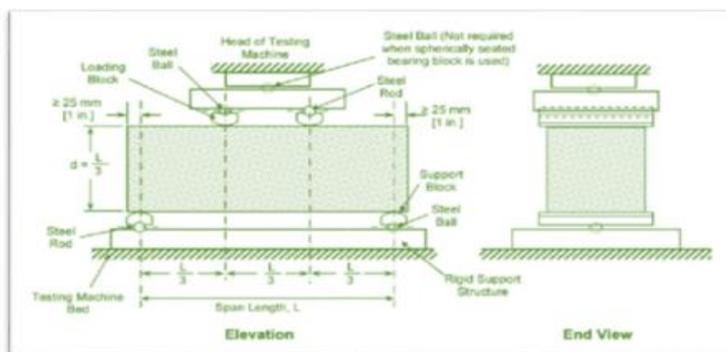
Figura 21: Ensayos para la Resistencia a la Tracción.



Fuente: IMCYC, 2014 pág. 63

Resistencia a la flexión: Fue desarrollado en la Norma Técnica Peruana 339.079, que permite calcular las fuerzas que permiten que el concreto se doble. Para ello, se realizan ensayos de vigas en tracción y compresión. (NTP.079, 2012). Una prueba estándar es crear una viga y apilar un peso en un tercio la luz hasta que la viga se rompa.

Figura 22: *Ensayo a Flexión (tipos de roturas).*



Fuente: INV. E – 414 – 07

III. METODOLOGÍA

3.1 Tipo de diseño de investigación.

Tipo de investigación: “La investigación fue de aplicación para un plan detallado de cómo entender dominios conceptuales más amplias de los problemas potenciales de la sociedad y ayudar a dar paso a otras nuevas soluciones que necesita un lugar en particular”. (HERNANDEZ-SAMPIERI & MENDOZA, 2018). Este tipo de estudio es aplicativo porque este estudio aplica conocimientos ya establecidos y los procesos ya descritos.

Diseño de investigación: Los diseños son de carácter EXPERIMENTAL y son planes estratégicos que se ejecutan para obtener toda información necesaria y así resolver los problemas que se revelan.

3.2 Variable y operacionalización.

Variable Independiente: Fibra de caucho reciclado.

Definición conceptual: Hay caucho natural y caucho sintético. La última fuente es el petróleo, pero el caucho natural está hecho del líquido blanco lechoso (látex) de varios árboles tropicales como Hevea que se encuentra en Brasil.

Definición operacional:

Indicadores: 4% y 8% de reemplazo de caucho reciclado como agregado fino para su elaboración del concreto.

Escala de medición: Razón.

Variable Dependiente: Concreto

Definición conceptual: Es cemento Portland o una mezcla de cemento y agua con o sin agregados gruesos, agregados finos y aditivos.

Definición operacional: La preparación del hormigón se realiza en diferentes dosificaciones, por lo que su variable independiente tendrá dos dimensiones y 6 indicadores.

Indicadores: Propiedades físicas: Peso unitario, trabajabilidad y contenido de aire. Propiedades mecánicas: resistencia a tracción, compresión y flexión.

Escala de medición: Razón.

3.3 Población, muestra y muestreo.

Población: “Se determina como contexto global que cubre el sector especificado del elemento de donde proviene el estudio y se da en el dominio espacial.” (ARIAS, 2012). En esta investigación, la población se constituye por probetas de concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ con y sin FCR en la ciudad de Chepén. Por lo tanto, la población se conforma por todas las muestras cilíndricas de concreto (54 probetas y 9 vigas) analizadas según a los criterios de NTP 339,084 para ensayos a compresión y tracción y la NTP 339,034 para ensayos de flexión, la población será finita.

Muestra: Las muestras son puntos y focos selectivos y se consideran representativas. (HERNANDEZ-SAMPIERI & MENDOZA, 2018). Para poder decretar que todas las muestras se seguirán lo indicado a las normas ASTM C-39 y ASTM C-496. Donde el tamaño de la muestra es la función a la cantidad. En este proyecto, se probarán tres muestras para cada edad establecida de la prueba. Esta muestra de investigación propuesta consiste en:

Tabla 1: Cantidad de Muestras para las Propiedades Mecánicas.

% de fibra de caucho reciclado en agregado fino	Ensayos de esfuerzo a compresión			Ensayos de esfuerzo a tracción			Ensayos de esfuerzo a flexión			Cantidad total de muestras	
	7d	14d	28d	7d	14d	28d	7d	14d	28d	Briquetas	Viga
0 %	3	3	3	3	3	3	--	--	3	18	3
4 %	3	3	3	3	3	3	--	--	3	18	3
8 %	3	3	3	3	3	3	--	--	3	18	3
TOTAL										54	9

Fuente: Autores.

Tabla 2: Distribución de Muestras para las Propiedades Físicas.

% de fibra de caucho reciclado en agregado fino	Peso unitario	Asentamiento (SLUMP) cm	Contenido de aire	Cantidad total
0.00%	1	1	1	3
4 %	1	1	1	3
8 %	1	1	1	3
TOTAL				9

Fuente: Autores.

Muestreo: “Trata en elegir elegir una parte para poder examinar sus propiedades” (Llanes Obregón, 2019). La investigación actual es un diseño de mezclas, por lo que no hay muestreo. Por lo tanto, no es probabilístico y pretende determinar convenientemente la muestra.

Unidad de análisis: Concreto.

3.4 Técnicas e instrumento de recolección de datos.

Técnica de investigación

“Radica en estudiar y poder preparar un informe que este detallado para que nos pueda ayudar a resumir la información que se necesite. En este estudio se utilizo las técnicas de adquisición de datos como pruebas de laboratorio y el uso del análisis e interpretación de los resultados”. (ARIAS, 2012, pág. 53). Para recopilar datos correctos para este estudio se utilizará la observación directa. Esto se debe

a que su diseño es experimental las consecuencias y causas pueden medirse, observarse y comprenderse.

Observación directa

Es el lugar en que los mismos investigadores recopilan información. Sin abordar el problema en cuestión; utilizar la interpretación de la observación directamente. (BAENA, 2017, pág. 73).

Instrumentos para recolección de datos.

Con el fin de obtener equipos con precisión confiable, explicaremos el propósito de la investigación propuesta para obtener equipos para anotar toda la información que resulte de esta.

“La recopilación de datos son herramientas realmente reales (observables), los cuales ayudarían a trabajar y recopilar información a los autores. La adquisición de datos que se utilizó en dicho trabajo de investigación se enumeró junto a las últimas herramientas de equipos, software y formatos de adquisición de datos.”. GARCÍA (2004).

Validez.

La validez se puede medir mediante variables de investigación, con lo cual el autor mide sus variables de investigación en sus respectivos instrumentos. Esta investigación se realiza en laboratorio a través de pruebas de probeta y se adjunta como anexos.

Confiabilidad.

“La confiabilidad del instrumento en particular es el hecho de que varias de la misma muestra deben repetirse una y otra vez obteniendo resultados iguales”. (HERNANDEZ, FERNANDEZ, & BAPTISTA, 2014)

La confiabilidad incluye el cumplimiento del laboratorio con las normas ASTM para los equipos que se utilizaron durante los ensayos de laboratorio, así como sus certificados de calibración válidos.

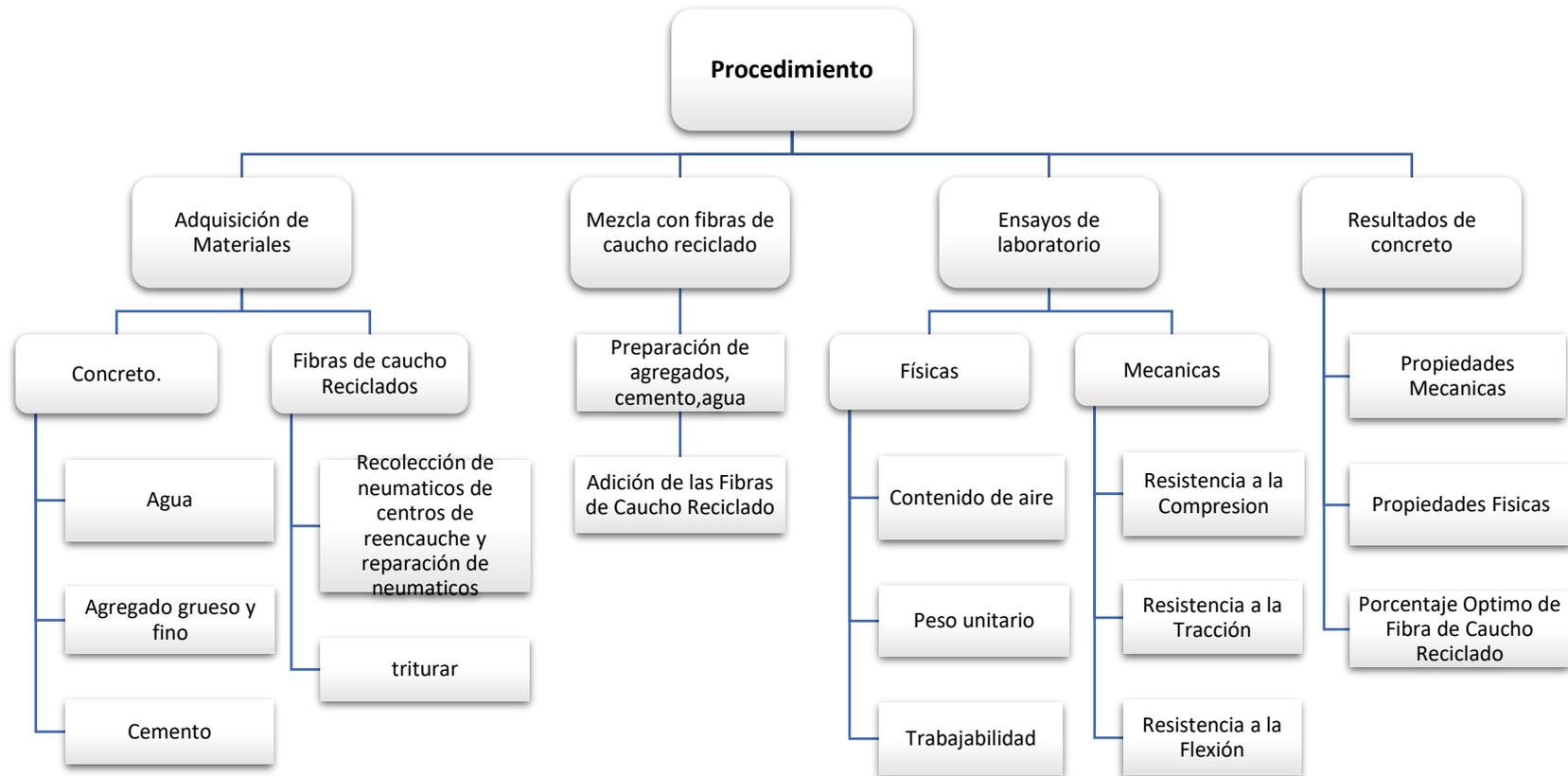
3.5 Procedimiento.

Primero, el agregado de piedra se extrae y se analiza en el laboratorio.

Ensayo que se realizó, fue de distribución de los tamaños de partículas (granulometría). Las pruebas se realizan para medir el contenido de humedad, peso unitario y peso específico de agregado grueso y fino. Cuando todas las pruebas estén completas y los resultados estén disponibles, mezclar de acuerdo con ACI 211.

Las fibras de caucho reciclado se obtienen del Centro de reparación de Neumáticos, vulcanizadoras (llanterías) de la provincia de Chepén. La mezcla del concreto está conformada por los siguientes materiales: agregado grueso, fino, agua, cemento y las dosificaciones de fibras de caucho reciclado, fabricándose vigas y briquetas para proceder a los análisis en el laboratorio.

Figura 23: Cuadro de Procedimiento



Fuente: Autores



1 Selección de caucho (llantas desechadas).



2 Lavado con lejía para eliminar las impurezas.



3 Cortar en cuadros no mayor a 5 cm

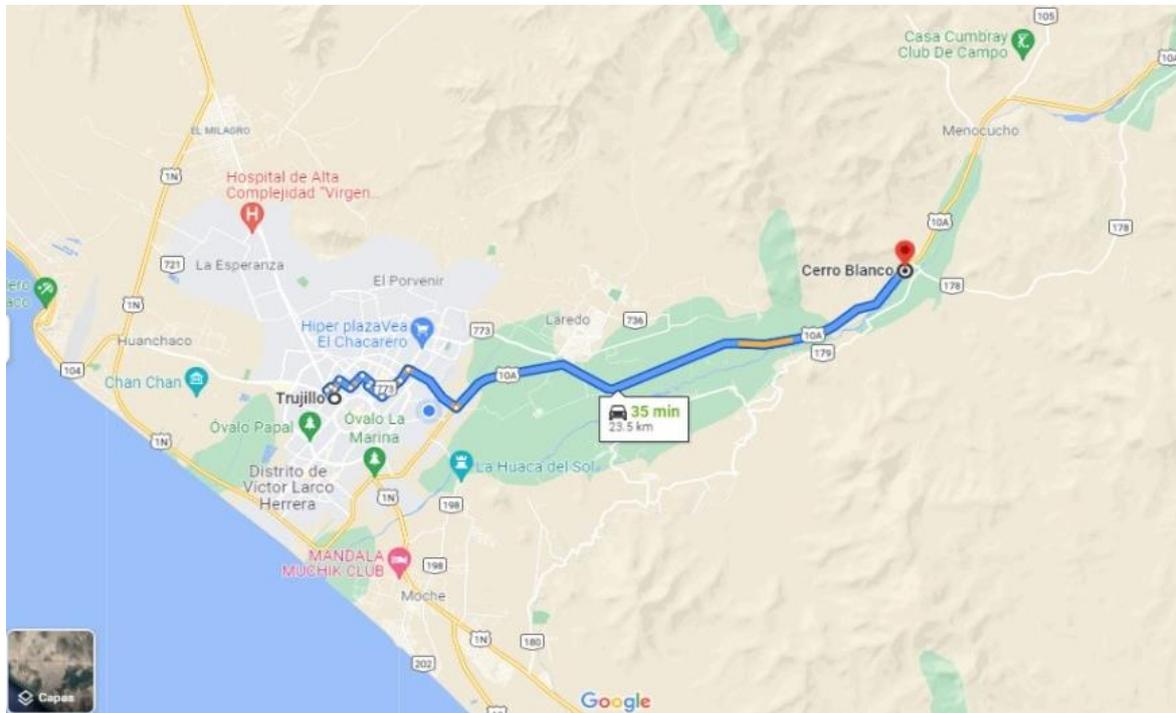


4 Trituramos en molino manual

Selección de los materiales.

Se analizan los agregados de la cantera Cerro Blanco en la zona Laredo de Trujillo de La Libertad. A unos 23,5 km al centro de la ciudad, 35 minutos en carro.

Figura 24: Ubicación de la cantera.



Fuente: Google Maps.

I. Ensayos y Análisis de los Agregados.

Su calidad de estos agregados es de suma importancia ya que establece cerca del 75% de la mezcla total. Los agregados y su resistencia en propiedades físicas y mecánicas tienen un gran impacto en la durabilidad y el rendimiento. Se realizan varias pruebas de acuerdo con la NTP y se obtienen resultados para agregados gruesos y finos probados en laboratorio. La primera es la cuantificación de la granulometría, una prueba que determina su peso unitario suelto y compacto, otra prueba para determinar el contenido de agua, el peso específico y la absorción de agua.

2. Aparatos y equipos

Balanza: La balanza que se haya a utilizar en el laboratorio para agregado grueso y fino debe ser de aproximadamente 0,1 gr.

Tamices: Serán utilizadas según a las NTP 400.012. Para poder fijarse al marco para así poder evitar la posibilidad de pérdida del material al realizar el tamizado.

Horno: Este debe quedar uniforme a una temperatura de $110^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$.

Por lo que, durante el proceso de prueba, usamos tara y cucharones de varios tamaños.

3. Del muestreo

El muestreo es lo suficientemente importante como para ser considerado por la NTP400.010. En la recogida de muestras para describir las propiedades y condiciones de los materiales se presta especial atención.

En esta etapa, luego del secado previo del material, se amasa la muestra y se utiliza el equipo para triturar los agregados para obtener una muestra de pérdida de peso representativa para cada ensayo. También divide el volumen. Con lo cual finalmente combinar las dos partes de cada cuadrante y repita hasta tener la cantidad requerida, con el ensayo de granulometría.

Análisis de los agregados

MTC E204 / NTP400.012 proporciona pasos o prácticas para deshacer materiales después de su análisis de granulometría. Su objetivo principal es poder descomponer el material para su clasificación según coexistencia (SUCS y ASSHTO).

El agregado se mide usando una cuadrícula especificada en orden para obtener el número estándar. Obtener números estándar para tamices de 2", 1½", 1", ¾", ½", ⅜", ¼" y el tamiz da: N°4, N°8, N°16, N°30, N°50, N°100 y N°200.

1. Granulometría del Agregado Grueso.

Las medidas del agregado grueso (tamaño), se realizaron de acuerdo a las normas NTP400.012 y ASTM C33 (estándar del agregado), NTP400.037. (Requisitos para

el concreto), se utilizó la norma ASTM No. 4 y se define en juegos de mallas N° 2", 1½", 1", ¾", ⅜", # 4. En el previo tamizado, se obtuvieron resultados de tamaños máximo nominal y % retenido en cada tamiz.

2. Granulometría del Agregado Fino.

El agregado fino se midió el tamaño de acuerdo a la norma ASTM C33 y NTP 400.012 (Norma de Agregados). Los agregados pasan por los tamices que están estandarizados según NTP400.037 (Requisitos para el Concreto), utilizando los tamices de 3/8 de pulgada #4, #8, #16, #30, #50, #100, #200 para obtener el módulo de granularidad. % retenidos en cada malla.

Contenido de Humedad del Agregados

En el agregado fino y grueso se determina el contenido de agua expresado como porcentaje de una muestra en estado seco. Es importante conocer este resultado para controlar el contenido de humedad de la mezcla. Cumple con NTP339.185.

Ensayo de peso unitario

Determinar peso unitario de compactación y suelto del agregado grueso y fino según los procedimientos que están establecidos en la NTP 400.017. Aquí, los pesos unitarios sueltos se obtienen dividiendo primero una masa de agregado colocada a la altura del borde de un recipiente cilíndrico y luego rodando una barra horizontalmente sobre el borde del recipiente.

De manera similar, utilizando una barra de 16 mm de diámetro y 60 cm de largo, el agregado se compacta en 3 capas, cada capa se apisona 25 veces y finalmente las capas compactadas restantes se aplanan para obtener una unidad de peso.

1. Ensayo del peso específico (agregado grueso).

Se siguió la NTP400.021. y MTCE-206, para poder calcularlo. Se calcula un mismo material en una temperatura determinada y con lo cual establece un criterio según a su relación de masa.

2. Ensayo del peso específico (agregado fino).

Se siguió la NTP400.022. y MTCE-205, para poder calcularlo. Para poder obtener su densidad de partículas promedio del agregado fino, no se incluirá los espacios vacíos entre partículas.

Diseño de mezclas del concreto

Se realizó utilizando los resultados obtenidos en laboratorio, el diseño se determinó de acuerdo al ACI Comité 211 (American Concrete Institute); concreto preparado con $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ encontrando su proporción adecuada en masa y volumen del componente del concreto (C:AF:AG:A), se calculará la dosis de fibra de caucho reciclado 4% y 8% en base al peso del cemento.

3.6 Método de análisis de datos

“Es el procedimiento que describe varias operaciones (registro, clasificación, codificación y agregación) que se realizan en los datos obtenidos.”. (ARIAS, 2012, pág. 111)

Este estudio utiliza una metodología inductiva. Esto se realizó luego de estudios realizados en campo y en laboratorio, que sirvieron de base para las conclusiones y resultados experimentales, utilizando un software para analizar estas fechas, y en tablas de comparación sobre las variables independientes y sus dimensiones, interpretadas a través de la gráfica.

Primero, aplicamos su prueba de normalidad para sus variables. Esta investigación es de enfoque cuantitativo.

Prueba de normalidad: Determinar si los datos que se obtuvieron se agrupan por razón es decir si se distribuyen normalmente. Establecidos en el (coeficiente de correlación de Pearson para análisis estadístico paramétrico o no paramétrico).

3.7 Aspectos éticos

Este documento realizado se rige a los principios de su veracidad y fiabilidad. En el cual este contenido se basa en varios capítulos: Conceptos adecuadamente detallados en referencias bibliográficas establecidas por la universidad Citas y títulos delimitados respetados según teoría documentada Autores de cada estudio mencionados Según la cantidad de estudios y estudios realizados en el campo, las páginas donde se encuentra la información según a ISO-690 7ª edición se clasifica exclusivamente para este estudio.

IV. RESULTADOS

Aspectos Generales del Proyecto

El siguiente proyecto muestran resultados a través de información recopilada por técnicas como el método de recolección de datos. Lo mismo que los gráficos y cuadros presentados en consideración al orden en los cuales se fijaron el objetivo específico del proyecto.

Localización Geográfica

Título del proyecto:

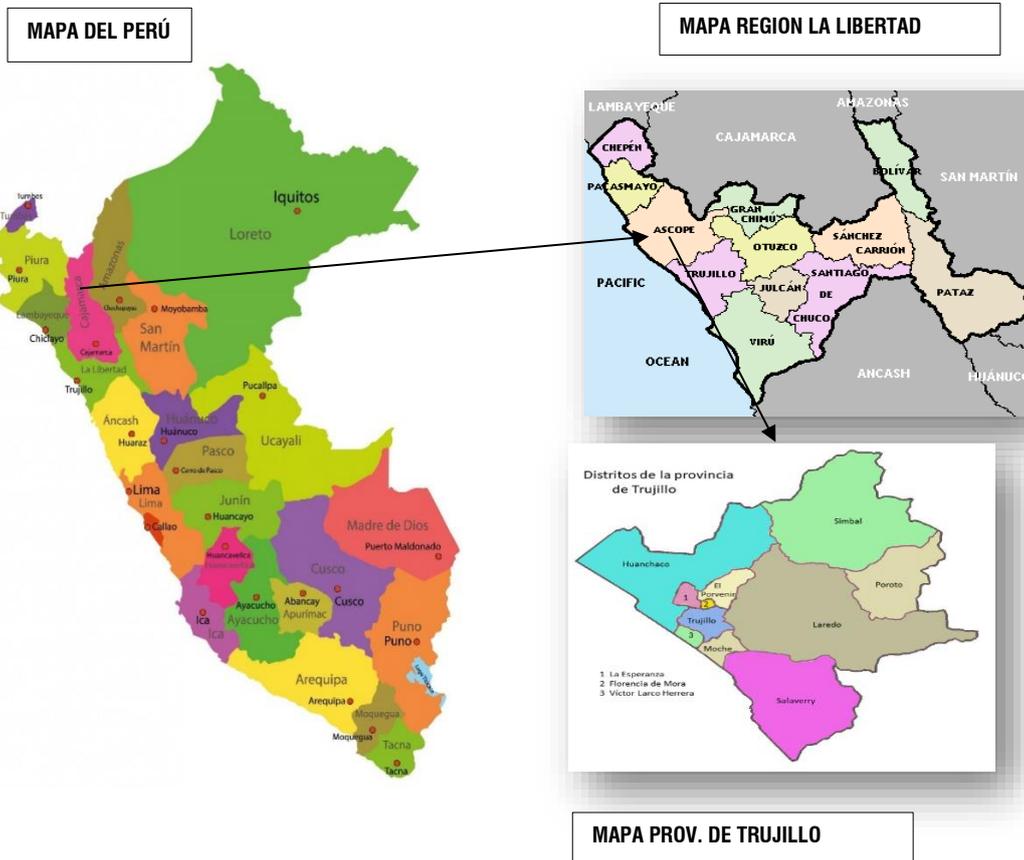
El proyecto lleva por título: “Evaluación de las Propiedades Físicas, Mecánicas y Resistencia del Concreto $f'c=210$ kg/cm² Adicionando Fibra de Caucho Reciclado, Chepen-2022”

El objetivo general del presente proyecto es evaluar cómo influye la adicción de caucho reciclado en las propiedades físicas, mecánicas y resistencia del concreto $f'c=210$ kg/cm² adicionando fibra de caucho reciclado – Chepén 2022. Los agregados que fueron elaborados fue de la cantera Cerro Blanco.

La cantera se encuentra ubicada en:

- Distrito de Laredo
- Provincia de Trujillo
- Departamento La Libertad

Figura 25: Ubicación Geográfica.



Ubicación Geográfica

Ubicada en la costa noroeste del país, la provincia de La Libertad cuenta con una superficie de 25.500 km², el cual representa el 2,0% de superficie terrestre del país. Se puede observar los límites en la imagen a continuación.

Figura 26: Límites del departamento La Libertad.



Fuente: Google.

Clima

En la costa es subtropical alcanzando temperaturas de 18°C con precipitaciones anuales entre 50-20 mm. Las zonas andinas tienen una variedad de climas, con cambios de temperatura, precipitación y vegetación a medida que aumenta la altitud. Es por ello que las temperaturas de invierno oscilan entre 14°C y 2°C, y las temperaturas de verano oscilan en 24°C y 13°C aproximadamente.

Recopilación de Información

Trabajos en Campo

El agregado fue recolectado de la cantera Cerro blanco ubicado en el departamento La Libertad, provincia de Trujillo, distrito de Laredo.

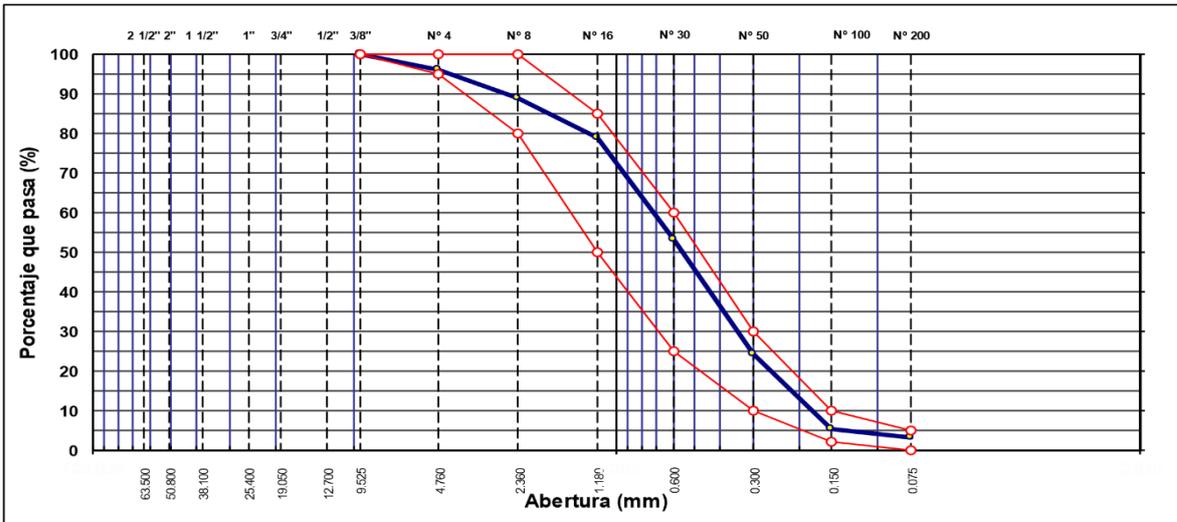
Ensayos de los Materiales

Las siguientes pruebas se realizaron para comprender las propiedades de agregados gruesos y finos.

Análisis de granulometría del Agregado Fino

Se hace de acuerdo a MTC E 204 basado en NTP 400.012 y ASTM C136. Teniendo en cuenta que el material de prueba estaba dentro de estos límites, se realizaron mediciones de distribución de tamaño de partículas (granulometría).

Figura 27: Curva de la granulometría del agregado fino.



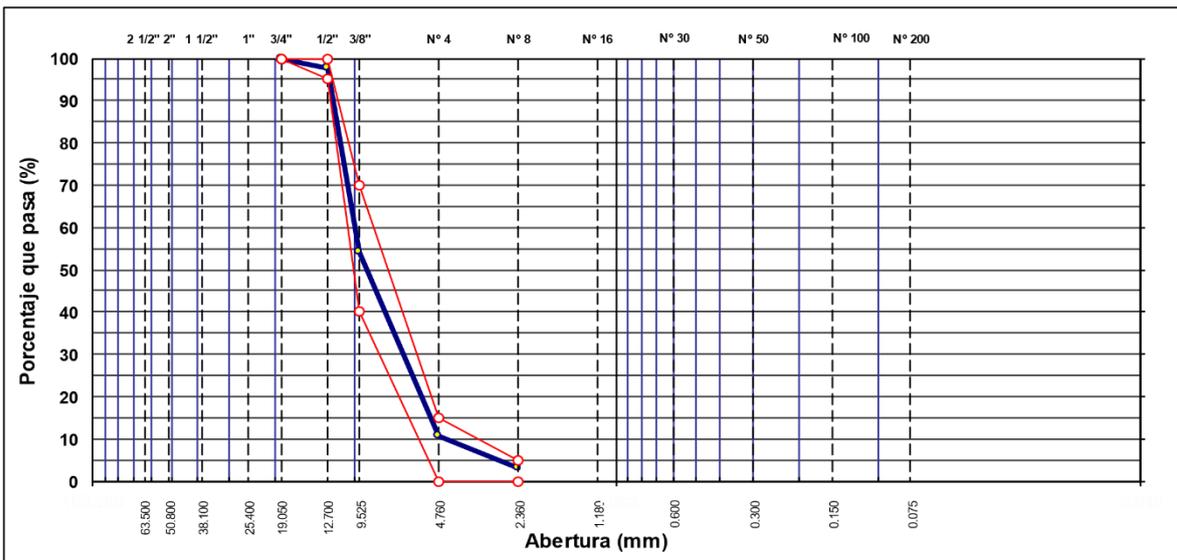
Fuente: Autores

Resultado: Respecto a la curva de distribución granulométrica se puede inferir que los agregados ensayados se encuentran incluidos en los rangos fijados por las normas. El agregado fino escogido es por lo tanto correcto y tiene un patrón de finura de $MF = 2.54$.

Análisis granulométrico del agregado grueso

Se hizo de acuerdo con MTCE 204 basado en NTP 400.012 y ASTM C136, y los productos del ensayo se observan en la curva granulométrica siguiente.

Figura 28: Curva de la Granulometría del Agregado Grueso.



Fuente: Autores.

Resultado: Respecto a la curva de distribución granulométrica se puede inferir que los agregados ensayados se encuentran incluidos en los rangos fijados por la normativa de tipos de materiales. Es por ello que el agregado grueso que fue escogido para la preparación del concreto es correcto y tiene un factor de finura de MF = 6.32.

Absorción y Peso específico del agregado fino

Fue desarrollado de acuerdo al MTC E 206 con base a las normas ASTM C1217 y NTP 400.021. En la siguiente tabla se muestran los resultados de las pruebas.

Tabla 3: Absorción y Gravedad Especifica del Agregado Fino.

				PROMEDIO
Pe bulk (Base seca) = F/E	2.613	2.614		2.613
Pe bulk (Base saturada) = A/E	2.653	2.646		2.650
Pe aparente (Base seca) = F/G	2.724	2.701		2.712
% de absorción = $((A - F)/F)*100$	1.563	1.236		1.40%

Fuente: Autores.

Resultado: El porcentaje de absorción es de 1.40% y tiene un peso específico de 2650 kg/m³.

Absorción y Peso específico del agregado grueso

Fue desarrollado de acuerdo al MTC E 206 con base a las normas ASTM C1217 y NTP 400.021. En la siguiente tabla se muestran los resultados de las pruebas.

Tabla 4: Peso específico y absorción del agregado grueso.

				PROMEDIO
Pe bulk (Base seca) = D/C	2.586	2.575	2.590	2.581
Pe bulk (Base saturada) = A/C	2.610	2.598	2.614	2.604
Pe Aparente (Base Seca) = D/E	2.650	2.637	2.654	2.644
% de absorción = $((A - D) / D * 100)$	0.932	0.917	0.930	0.92%

Fuente: Elaboración de Autores.

Resultado: El porcentaje de absorción es 0.92 % y tiene un peso específico de 2600 kg/m³.

Peso unitario suelto para el agregado fino

Lo realizamos a lo establecido en las normas ASTM C29 y MTC E 203 con base en la NTP 400.017. En la siguiente tabla se muestran los resultados de las pruebas.

Tabla 5: *Peso Unitario Suelto del Agregado Fino.*

DESCRIPCIÓN	Und	IDENTIFICACIÓN			
		1	2	3	4
Peso del recipiente + muestra	(gr)	1665 0	1663 5	16629	16685
Peso del recipiente	(gr)	8533	8533	8533	8533
Peso de la muestra	(gr)	8117	8102	8096	8152
Volumen	(cm ³)	5248	5248	5248	5248
Peso unitario suelto	(kg/m ³)	1547	1544	1543	1553
Peso unitario suelto promedio	(kg/m³)	1547			

Fuente: *Elaboración de Autores.*

Resultado: Su peso unitario suelto del agregado fino es 1547 kg/m³.

Peso unitario compacto para el agregado fino

Lo realizamos a lo establecido en las normas ASTM C29 y MTC E 203 con base en la NTP 400.017. En la siguiente tabla se muestran los resultados de las pruebas.

Tabla 6: *Peso Unitario Compacto para el Agregado Fino.*

DESCRIPCIÓN	Und	IDENTIFICACIÓN			
		1	2	3	4
Peso del recipiente + muestra	(gr)	1725	17203	17211	1720
Peso del recipiente	(gr)	8533	8533	8533	8533
Peso de la muestra	(gr)	8682	8670	8678	8687
Volumen	(cm ³)	5248	5248	5248	5248
Peso unitario compactado	(kg/m ³)	1654	1652	1654	1655
Peso unitario compactado promedio	(kg/m³)	1654			

Fuente: *Autores*

Resultado: El peso unitario compactado del agregado fino es 1654 kg/m³.

Peso unitario suelto para el agregado grueso

Lo realizamos a lo establecido en las normas ASTM C29 y MTC E 203 con base en la NTP 400.017. En la siguiente tabla se muestran los resultados de las pruebas.

Tabla 7: *Peso Unitario Suelto para el Agregado Grueso.*

DESCRIPCIÓN	Und.	IDENTIFICACIÓN			
		1	2	3	4
Peso del recipiente + muestra	(gr)	16301	16261	16290	16274
Peso del recipiente	(gr)	8533	8533	8533	8533
Peso de la muestra	(gr)	7768	7728	7757	7741
Volumen	(cm ³)	5248	5248	5248	5248
Peso unitario suelto	(kg/m ³)	1480	1473	1478	1475
Peso unitario suelto promedio	(kg/m³)	1476			

Fuente: Autores.

Resultado: El peso unitario suelto del agregado grueso es 1476 kg/m³.

Peso unitario compactado para el agregado grueso.

Lo realizamos a lo establecido en las normas ASTM C29 y MTC E 203 con base en la NTP 400.017. En la siguiente tabla se muestran los resultados de las pruebas.

Tabla 8: *Peso Unitario Compactado para el Agregado Grueso.*

DESCRIPCIÓN	Und.	IDENTIFICACIÓN			
		1	2	3	4
Peso del recipiente + muestra	(gr)	16850	16842	16847	16856
Peso del recipiente	(gr)	8533	8533	8533	8533
Peso de la muestra	(gr)	8317	8309	8314	8323
Volumen	(cm ³)	5248	5248	5248	5248
Peso unitario compactado	(kg/m ³)	1585	1583	1584	1586
Peso unitario compactado promedio	(kg/m³)	1585			

Fuente: Autores

Resultado: El peso unitario compacto para el agregado grueso es 1585 kg/m³.

Contenido de humedad para el agregado fino

Se realizo de acuerdo con ASTM C566 y NTP 339.185. A continuación, se detalla el producto de los ensayos.

Tabla 9: Contenido de humedad para el agregado fino.

PROGRESVA KM		Arena
7. Peso del suelo húmedo. + capsula	gr	500.0
8. Peso del suelo seco+capsula	gr	485.4
9. Peso del agua	gr	14.6
10. Peso de la capsula	gr	0.0
11. Peso del suelo seco	gr	485.4
12. Contenido de humedad	%	3.01
13. Promedio de cont. de humedad	%	3.01

Fuente: Autores

Resultado: El contenido de humedad para el agregado fino es 3.01 %

Contenido de humedad para el agregado grueso

Se realizará de acuerdo con NTP 339.185 y ASTM C566. A continuación, se detalla el producto de los ensayos.

Tabla 10: Contenido de humedad para el agregado grueso.

PROGRESVA KM		Piedra
7. Peso del suelo húmedo. + capsula	gr	500.0
8. Peso del suelo seco+capsula	gr	490.2
9. Peso del agua	gr	9.8
10. Peso de la capsula	gr	0.0
11. Peso del suelo seco	gr	490.2
12. Contenido de humedad	%	2.00
13. Promedio de cont. de humedad	%	2.00

Fuente: Autores

Resultado: El contenido de humedad para el agregado grueso es 2.00 %

Peso específico del cemento

Para esta investigación se utilizó el cemento Portland de marca Pacasmayo tipo I con el peso específico de 3.11 g/cm³, valor tomado de la ficha técnica.

Agua

El agua utilizada en este estudio es para consumo humano (potable). Como tal, su condición oscila entre los topes fijados por la NTP 339.088.

Fibra de caucho reciclado

Adoptamos lo fijado de cada ficha técnica. Esta fibra de caucho reciclada fue procesada manualmente por los tesisistas que tomó dosificaciones del 4% y 8% al peso del cemento. Manifestamos los datos en gramos: 290,8 gr y 1163,2 gr en cada dosificación.

Dosificación del diseño de mezclas adicionando fibra de caucho reciclado

Debido a las proporciones muy pequeñas, hicimos 3 tandas de concreto fresco para dosificaciones de 0%, 4% y 8%, para ello se necesitó una balanza graduada al 0.01 gr, espátula tipo cuchara y un recipiente tarado.

La proporción de fibra de caucho reciclada se basa en el peso del cemento, que luego añadirlo a la mezcladora en forma de polvo. Para esto, los agregados deben estar pesados y preparados para mezclar.

Figura 29: *Peso de fibra de caucho reciclado.*



Fuente: Autores

Diseño de mezclas

Después de obtener las propiedades del agregado, continuamos con el diseño de la mezcla de concreto patrón. Esta es la misma realizada de acuerdo a lo fijado en ACI 211, y la dosis ultima se muestra en la tabla del siguiente gráfico.

Diseño de Mezcla para el concreto patrón

Tabla 11: Diseño de Mezcla para el Concreto Patrón $f'c=210$ kg/cm².

Materiales	Pesos secos	Corrección por humedad	Corrección por absorción	Pesos corregidos Por humedad
Cemento	389 kg/m ³	-	--	389 kg/m ³
Agua	216 lt/m ³	190 lt/m ³	--	190 l t/m ³
Agregado grueso	903 kg/m ³	922 kg/m ³	--	922 kg/m ³
Agregado fino	761 kg/m ³	783 kg/m ³	--	783 kg/m ³

Fuente: Autores

Diseño de mezclas para las diferentes dosificaciones.

Primeramente, dependiendo del número de testigos (vigas) cilíndricos y rectangulares propuestos, debemos calcular el peso del material por tanda (cemento, agregados, agua y fibra de caucho reciclado) que se ha propuesto a elaborar.

Tabla 12: Pesos de los Materiales por Tanda para el Concreto Patrón $f'c=210$ kg/cm².

Materiales	Pesos de los materiales	
	1 m ³	0.15 m ³
Cemento	389 kg/m ³	42.5
Agua	190 lt/m ³	20.8
Agregado grueso	922 kg/m ³	101
Agregado fino	783 kg/m ³	86

Fuente: Autores

Tabla 13: Pesos de los Materiales por Tanda para el Concreto Patrón $f'c=210$ kg/cm² + 4% de Fibra de Caucho Reciclado.

Materiales	Pesos de los materiales	Peso de Materiales por tanda de concreto
	1 m ³	0.15 m ³
Cemento	389 kg/m ³	42.5 kg
Agua	192 lt/m ³	21 lt
Agregado grueso	922 kg/m ³	101 kg
Agregado fino	674 kg/m ³	74 kg
Aditivo F.C.R (4%)	15.55 kg/m ³	1700 gr

Fuente: Autores

Tabla 14: Pesos de los Materiales por Tanda para el Concreto Patrón $f'c=210$ kg/cm² + 8% de Fibra de Caucho Reciclado.

Materiales	Pesos de los materiales	Peso de Materiales por tanda de concreto
	1 m ³	0.15 m ³
Cemento	389 kg/m ³	42.5 kg
Agua	195 lt/m ³	21.3 lt
Agregado grueso	922 kg/m ³	101 kg
Agregado fino	565 kg/m ³	62 kg
Aditivo F.C.R (8%)	31.11 kg/m ³	3400 gr

Fuente: Autores

Después de determinar la proporción de materiales utilizados por 1 m³ de concreto, continuaremos determinando la cantidad de fibra de caucho reciclada utilizada en función del peso del cemento.

Las fibras de caucho recicladas fueron incorporadas al concreto patrón y procesadas manualmente por los tesisistas. Este concreto se trata en una proporción del 4% y 8% sobre el peso del cemento, dicha dosificación ultima se aprecia a continuación:

Tabla 15: Diseño de mezclas del concreto patrón $f'c=210$ kg/cm + la adición de FCR.

Materiales	Concreto Patrón	Concreto +4% FCP	Concreto +8% FCP
cemento (kg/m ³)	389	389	389
Agua (lts/m ³)	190	192	195
Agregado grueso (Kg/m ³)	922	922	922
Agregado fino (Kg/m ³)	783	674	565
Fibra de caucho reciclado (Kg/m ³)	-	15.55	31.11

Fuente: Autores

Resultados de los objetivos

Luego del procedimiento y análisis, se procedió a realizar la interpretación de los resultados para determinar si el trabajo de investigación logró los objetivos que se han propuesto.

OE1: Determinar cómo influye la adición de la fibra de caucho reciclado en las propiedades físicas del concreto 210kg/cm², Chepén – 2022.

Determinación de la densidad para el concreto

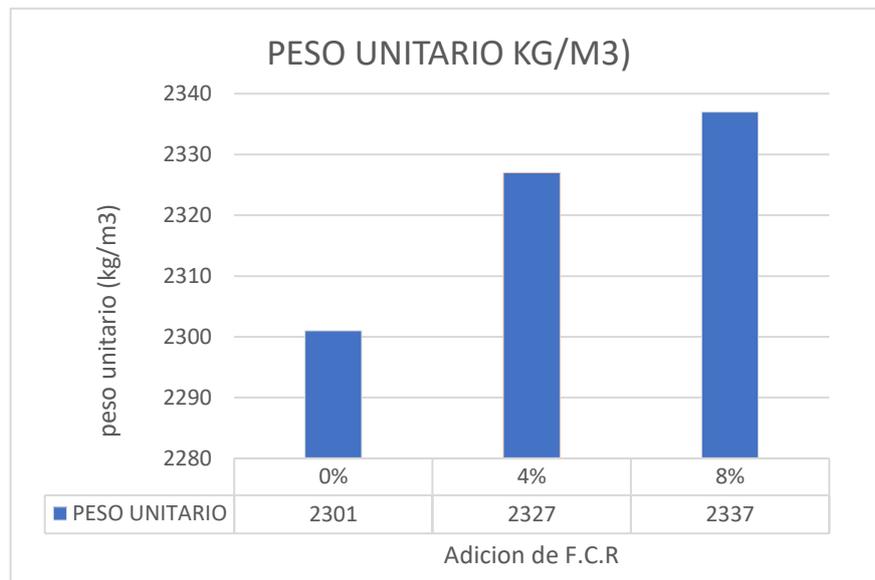
El proceso está normado por NPT339.046, que se apoya en la norma ASTM C138M/ C138. Este proceso para determinar la consistencia del concreto fresco es mediante el fortalecimiento del concreto por apisonamiento. Significa que el concreto se vierte en tres capas en el cual se utiliza un recipiente de peso y volumen conocido, utilizando también una varilla cuyo diámetro es de 16 mm x 600 mm de largo y realizando en cada capa 25 golpes, utilizando también un mazo de goma y aplicando la fuerza adecuada, golpeado desde el exterior unas 10 a 15 veces para cerrar los poros o vacíos restantes. Una vez completada la consolidación, utilice una placa de alisado plana para alisar o nivelar el recipiente y, finalmente, pesar y con ello definir el peso del concreto. Una vez conocida la carga del contenedor, se podría dividir la carga de la masa de concreto por el volumen del contenedor para calcular su peso unitario o densidad por m³ de concreto.

Tabla 16: *Peso Unitario del Concreto para las Diferentes Dosificaciones de FCR (kg/cm3).*

Descripción	Und	Identificación		
		0%	4%	8%
Peso del recipiente + muestra	(gr)	19725	19910	19985
Peso del recipiente	(gr)	3398	3398	3398
Peso de la muestra	(gr)	16327	16512	16587
volumen	(cm3)	7097	7097	7097
Peso unitario	(kg/m3)	2301	2327	2337

Fuente: Autores

Figura 30: *Gráfico del Peso Unitario del Concreto para sus Dosificaciones.*



Fuente: Autores

Interpretación: Como se puede apreciar, al agregar fibras de caucho reciclado al concreto, a medida que aumenta la proporción de fibras, el peso unitario del concreto tiende a menorar.

Trabajabilidad (Asentamiento del concreto – SLUMP)

Precedente al uso del cono de Abrams, humedecemos el interior, seguido de un espécimen de concreto (patrón con fibras añadidas) rellena con 3 capas. Cada capa es aproximadamente 1/3 del volumen del recipiente. Cada capa se compacta con una varilla de 5/8 de pulgada con 25 golpes para cada capa del concreto,

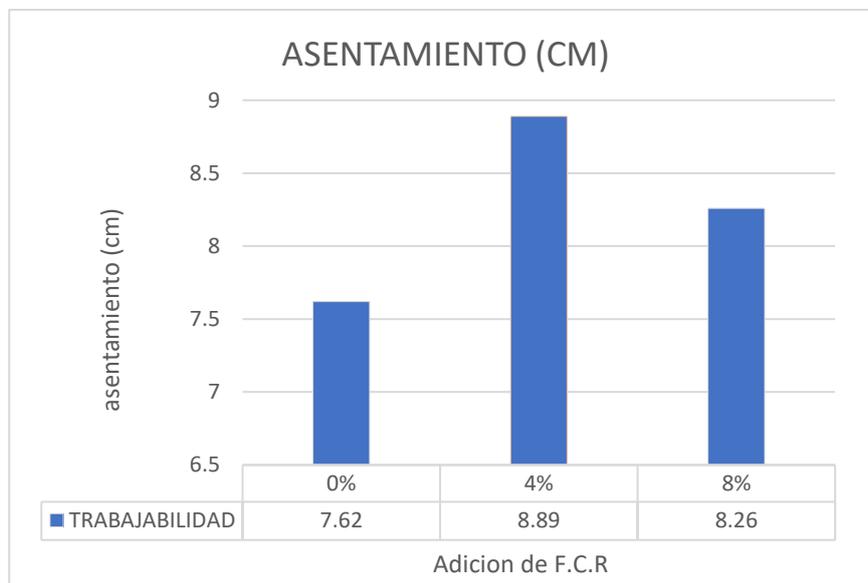
alisando la última capa a la misma altura que el molde. Al final de la actividad, se retiró el molde, se levantó verticalmente con cuidado y se midió rápidamente el asentamiento para determinar la diferencia de nivel entre la base superior del recipiente y la base superior de dicha muestra.

Tabla 17: Resultados del Asentamiento del Concreto para cada sus Dosificaciones.

DESCRIPCION	SLUMP (pulg)	SLUMP (cm)
Concreto convencional	3"	7.62
C° con adición de fibra de caucho reciclado al 4%	3 ½"	8.89
C° con adición de fibra de caucho reciclado al 8%	3 ¼"	8.26

Fuente: Autores.

Figura 31: Gráfico del Asentamiento para el Concreto.



Fuente: Autores

Interpretación: Estos valores del ensayo de slump muestran que la adición de 4% y 8% de fibras de caucho recicladas incrementan la trabajabilidad del concreto.

Determinación del Contenido de aire

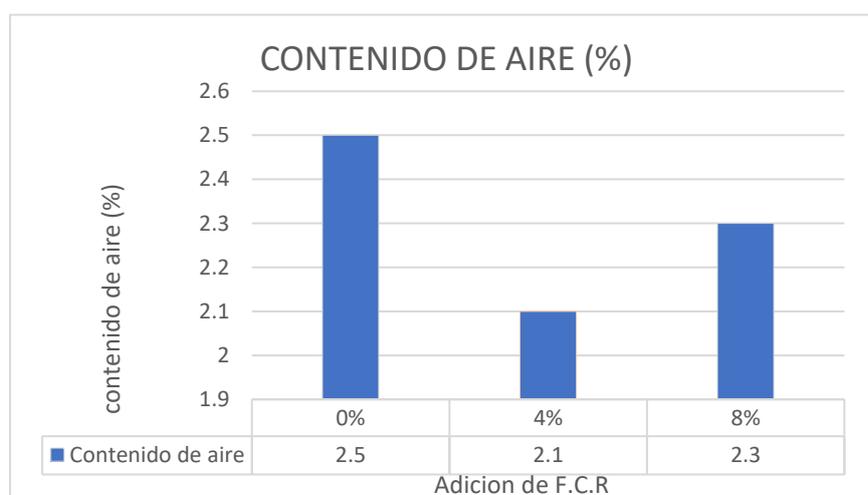
Dicho ensayo se desarrolló guiándonos de la norma ASTM C231: el contenido de aire del concreto fresco, el método de presión, vertiendo un prototipo al concreto en un recipiente con una pared interior húmeda y colocando este recipiente sobre una superficie plana. , inmediatamente colocado sobre tres capas iguales de concreto, varillando 25 veces continuamente, con cuidado de golpear con la varilla el fondo del recipiente, y sobre cada capa vaciada y comprimida con un martillo de goma, de 15 a 10 golpes desde el exterior . Vertimos en el recipiente, aplanamos la superficie, se limpiaron con cuidado los bordes del depósito para que la tapa sellada sirviera para sellar el recipiente, evitando escapes de agua y aire al agregar agua. Con un embudo, se le agrega agua para que pueda salir por las válvulas de purga, cierre estas válvulas, envíe aire al recipiente, la aguja del manómetro cuando es 0, abra la válvula principal entre la cámara de aire y la taza y registre la lectura indicada por el manómetro.

Tabla 18: Resultados del Contenido de Aire.

Concreto	Contenido de aire (%)
C° convencional	2.5
C° convencional + 4% FCR	2.1
C° convencional + 8% FCR	2.3

Fuente: Autores

Figura 32: Gráfico de Contenido de aire.



Fuente: Autores

Interpretación: Apreciamos que mientras se adiciona la fibra de caucho reciclado al concreto aumenta el contenido de aire.

OE2: Determinar cómo influye la adición de la fibra de caucho reciclado en las propiedades mecánicas del concreto 210kg/cm², Chepén – 2022.

Resistencia a la compresión

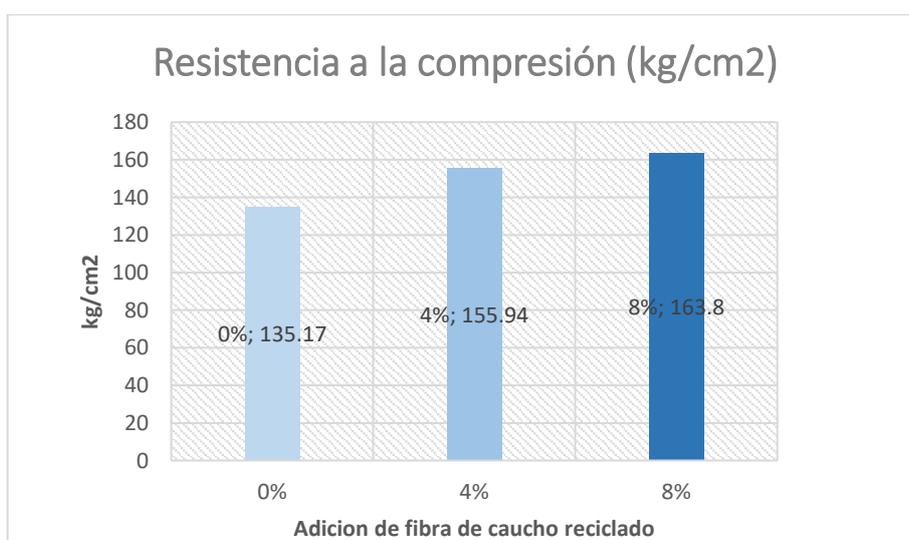
Esta prueba se utiliza para determinar la resistencia del material aplicando tensión de compresión, según la NTP 339.034. Como resultado de realizar una prueba de resistencia a compresión de MTC E 704 para investigar sus propiedades mecánicas para el concreto duro, se preparó una probeta cilíndrica de concreto de acuerdo con los contenidos que se muestran en el material MTC E 702. Propuesto de la misma manera en el manual, para definir su resistencia a compresión de mezcla del concreto convencional y mezcla del concreto con adición del 4% y 8% de fibra de caucho reciclado en las edades de 7, 14 y 28 días. Los valores obtenidos fueron.

Tabla 19: Resultados de la Resistencia a Compresión a los 7 días

Tipo de muestra	% de FCR	Promedio final (Kg/cm ²)
M convencional	C° convencional	135.17
M 4%	C° convencional + 4%	155.94
M 8%	C° convencional + 8%	163.80

Fuente: Elaboración de Autores

Figura 33: Gráfico de la Resistencia a Compresión a los 7 días



Fuente: Autores

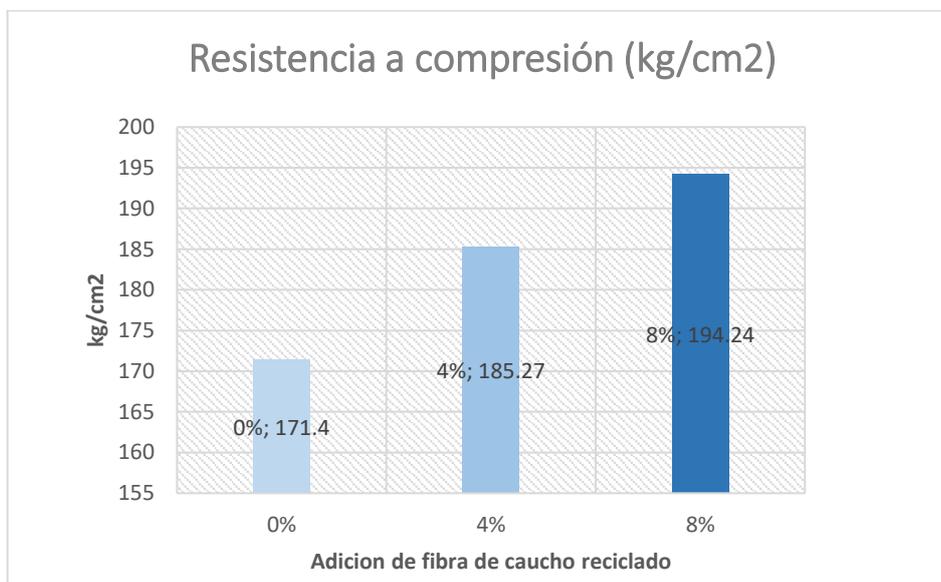
Interpretación: Una vez obtenidos los valores de resistencia promedio de la tabla, examinamos la similitud de cada dosis e interpretamos que agregando fibra de caucho reciclado a las dosis de 4% y 8% se obtiene un valor de 155,94 kg. /cm² y 163,8 kg/cm², superiores a 135,17 kg/cm² del concreto patrón, lo que representa el aumento de la resistencia a compresión del 20,76% y del 28,63% sobre la muestra patrón, respectivamente. Se puede decir que al añadir fibras al concreto aumenta su resistencia.

Tabla 20: Resultados a compresión a los 14 días

Tipo de muestra	% de FCR	Promedio final (Kg/cm ²)
M Patrón	C° convencional	171.4
M 4%	C° convencional + 4%	185.27
M 8%	C° convencional + 8%	194.24

Fuente: Autores

Figura 34: Gráfico de la Resistencia a Compresión a los 14 días



Fuente: Autores

Interpretación: Ya obtenidos los valores de resistencia promedio de la tabla, se examinó la similitud de cada dosificación, agregando fibra de caucho reciclado a las dosificaciones de 4% y 8%, resultando valores de 185.27/cm² y 194.24 kg/cm². Estos resultados tienen una resistencia a compresión superior al concreto convencional con 171,4 kg/cm², aumentando su resistencia a la compresión de la

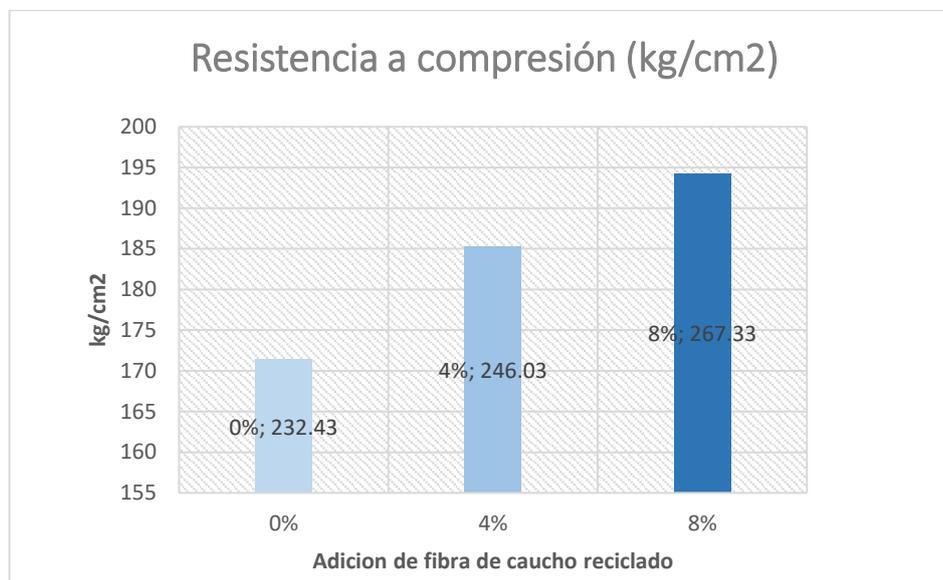
muestra estándar en un 8,09 % y un 13,32 % respectivamente. Se puede decir que al añadir fibras al concreto aumenta su resistencia.

Tabla 21: Resultados de la Resistencia a Compresión a los 28 días

Tipo de muestra	% de FCR	Promedio final (Kg/cm ²)
M convencional	C° convencional	232.43
M 4%	C° convencional + 4%	246.03
M 8%	C° convencional + 8%	267.33

Fuente: Autores

Figura 35: Gráfico de la Resistencia a Compresión a los 28 días



Fuente: Autores

Interpretación: Ya obtenidas las resistencias promedias de la anterior tabla, examinamos la similitud de la dosificación e interpretamos que al adicionar de fibra de caucho reciclado a las dosificaciones del 4% y 8% arrojó un valor de 246.03 kg./cm² y 267,33 kg/cm², estos productos superaron al concreto convencional que obtuvo el valor de 232,43 kg/cm², aumentando la resistencia a la compresión de la muestra convencional en 5,85% y 15,01% respectivamente. Se puede decir que al añadir fibras al concreto aumenta su resistencia.

Resistencia a la tracción

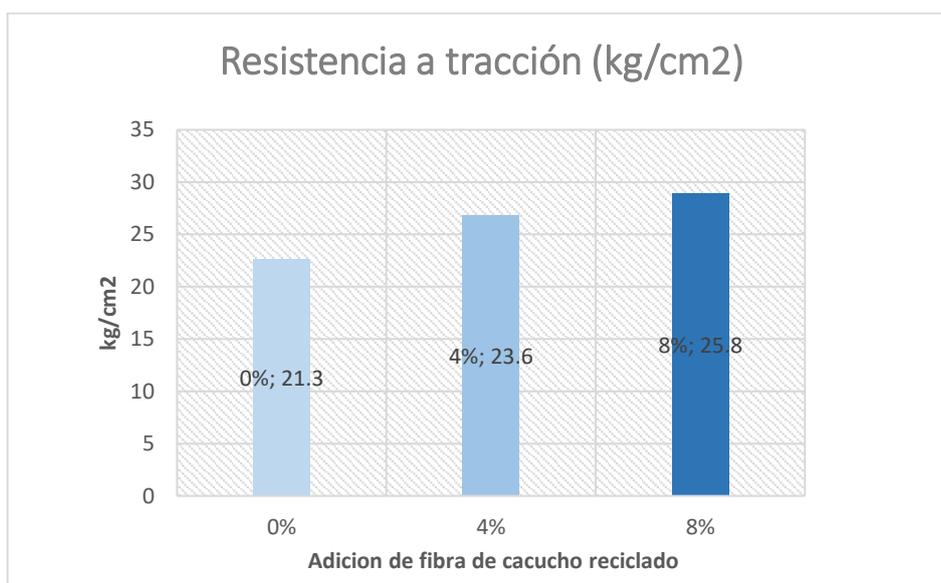
El hormigón patrón con la adición de FCR, la muestra seleccionada para la prueba, se marcó primero los diámetros del cilindro en ambos extremos y luego se midieron los diámetros de la muestra en ambos extremos y en el centro. Se obtuvo el diámetro promedio. Así mismo, la longitud media de la muestra se obtuvo a partir de dos mediciones. Estas muestras se colocan sobre la plataforma de una máquina de forma recostado - vertical sobre 2 placas curvas. Ya que la muestra se coloca de forma correcta en el equipo y el indicador de carga se establece en cero, la prensa hidráulica funciona y aplica una fuerza continua constante a la muestra hasta que se rompe la probeta, al final se registró el mayor peso soportado por el equipo durante la prueba y el momento de la rotura y el tipo de rotura.

Tabla 22: Resultados de la Resistencia a Tracción a los 7 días

Tipo de muestra	% de FCR	Promedio final (Kg/cm ²)
M convencional	C° convencional	21.3
M 4%	C° convencional + 4%	23.6
M 8%	C° convencional + 8%	25.8

Fuente: Autores

Figura 36: Resistencia a Tracción a los 7 días



Fuente: Autores

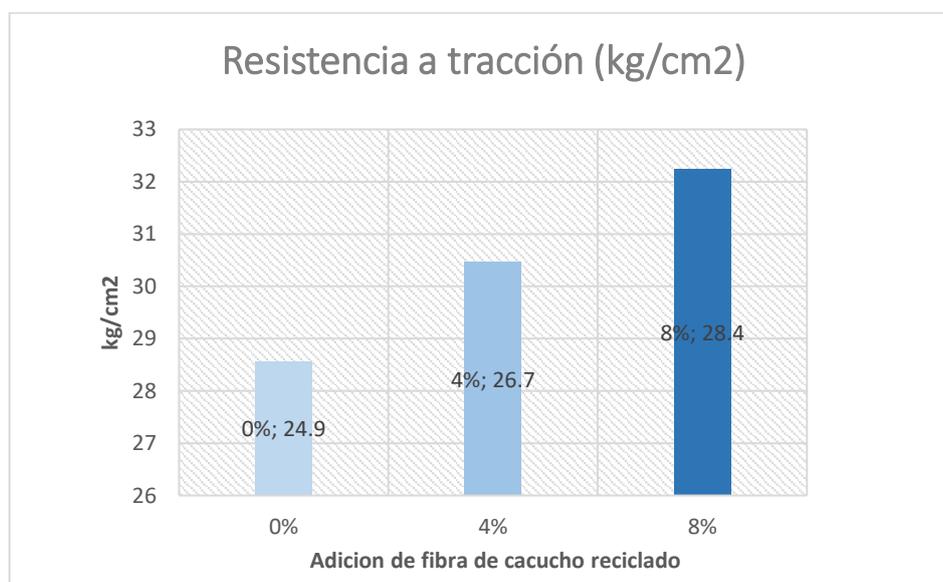
Interpretación: La grafica muestra la resistencia a la tracción de 7 días obtenida con el concreto patrón. Los resultados fueron 21,3 kg/cm^2 , la dosificación del 4 % fue 23,6 kg/cm^2 y la dosificación del 8 % fue 25,8 kg/cm^2 . Por tanto, se supone que las FCR actúan eficazmente sobre la resistencia a tracción para el concreto. Esto se debe a que todas las dosificaciones dan como resultado una mayor resistencia que la muestra convencional, lo que aumenta su resistencia a tracción asociada con el patrón en: 10,79% y 21,12% respectivamente.

Tabla 23: Resultados de la Resistencia a Tracción a los 14 días

Tipo de muestra	% de FCR	Promedio final (Kg/cm ²)
M Patrón	C° convencional	24.9
M 4%	C° convencional + 4%	26.7
M 8%	C° convencional patrón + 8%	28.4

Fuente: Autores

Figura 37: Resistencia a la tracción a los 14 días



Fuente: Autores

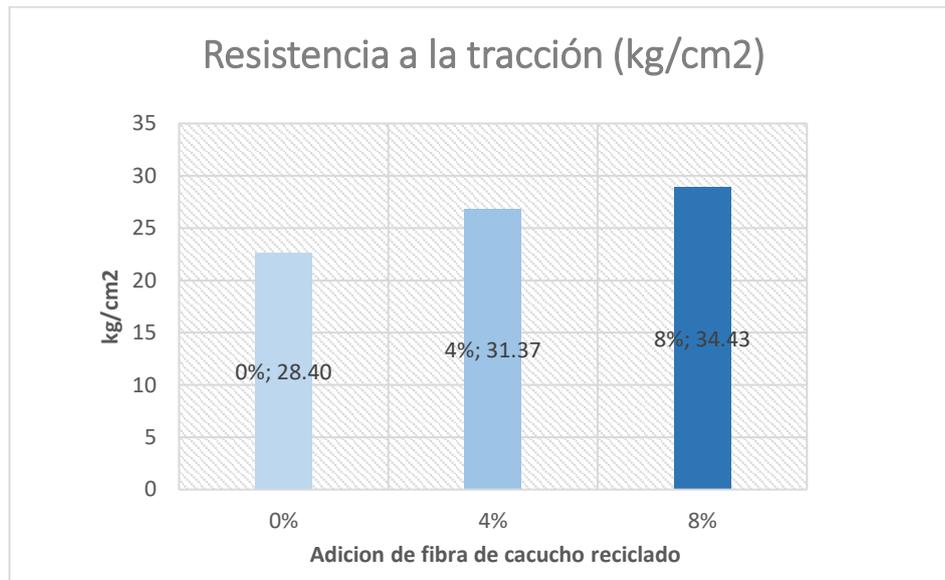
Interpretación: La grafica muestra la resistencia a tracción de 14 días obtenida con el concreto patrón. Los resultados son 24,9 kg/cm^2 , 26,7 kg/cm^2 al 4% de dosificación y 28,4 kg/cm^2 al 8% de dosificación. Por tanto, se supone que las fibras de caucho actúan eficazmente sobre la resistencia al c°. Esto se debió al aumento del 7,23 % y 14,05 % en la resistencia a la tracción asociado con el patrón mostrado.

Tabla 24: Resultados de la Resistencia a Tracción a los 28 días

Tipo de muestra	% de FCR	Promedio final (Kg/cm ²)
M convencional	C° convencional	28.40
M 4%	C° convencional + 4%	31.37
M 8%	C° convencional + 8%	34.43

Fuente: Autores

Figura 38: Resistencia a Tracción a los 28 días



Fuente: Autores

Interpretación: La grafica muestra la resistencia a la tracción obtenida para el c° convencional. Los resultados son 28,40 *kg/cm²*, 31,37 *kg/cm²* al 4% y 34,43 *kg/cm²* al 8%. Por tanto, se supone que las FC actúan eficazmente sobre la resistencia a tracción. Esto se debe a que todas las dosificaciones dan como resultado una mayor resistencia que la muestra patrón, lo que aumenta la resistencia a tracción asociada con el patrón en: 10,46% y 21,23%.

Resistencia a flexión

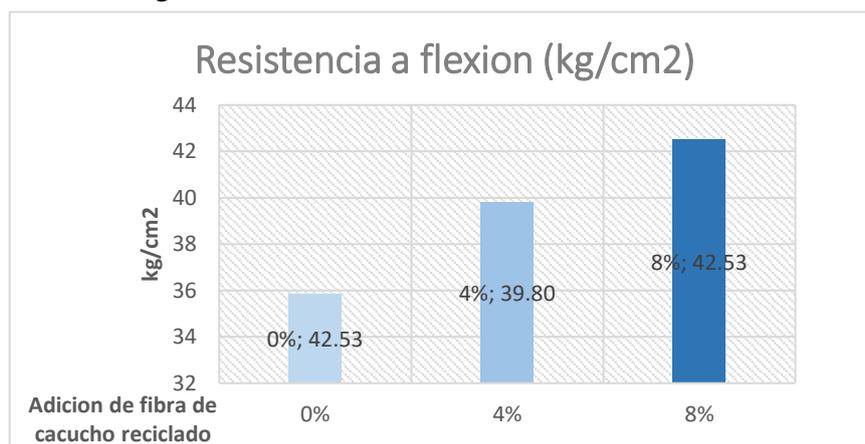
Al ser retirada la viga del lugar de curado, dejar secar la probeta, tomar las medidas que corresponden y trazar una línea correspondiente al soporte de la probeta para definir el tercio medio de la viga. Luego de definir el área de carga de la viga, se comprime axialmente hasta que se produce la falla. Se registra el área de la fisura y la subsiguiente rotura de la viga y se supone que la rotura ocurrió dentro de un tercio. En el ensayo a la flexión, las briquetas a ensayar se fabricaron el 7 de mayo de 2022 y debiendo reposar (durante 28 días) hasta el 4 de junio de 2022, por lo que los testigos fueron de 60 cm x 16 cm x 16 cm, cada uno con 3 roturas por dosificación. Con un número total de 9 Testigos sometidos al ensayo a flexión. Las vigas se sumergieron en agua durante 28 días para lograr suficiente hidratación o curado del concreto.

Tabla 25: Resultados de la Resistencia a Flexión a los 28 días

Tipo de muestra	% de FCR	Promedio final (Kg/cm ²)
M Patrón	C° convencional	35.83
M 4%	C° convencional + 4%	39.80
M 8%	C° convencional + 8%	42.53

Fuente: Autores

Figura 39: Resistencia a Flexión a los 28 días



Fuente: Autores

Interpretación: La grafica muestra que la resistencia a los 28 días obtenida al c° patrón es de 42.53 kg/cm², 39.80 del 4% y 42.53 kg/cm² del 8%. Se deduce que las fibras de caucho tienen resultado eficaz a la resistencia. Esto se debe a que

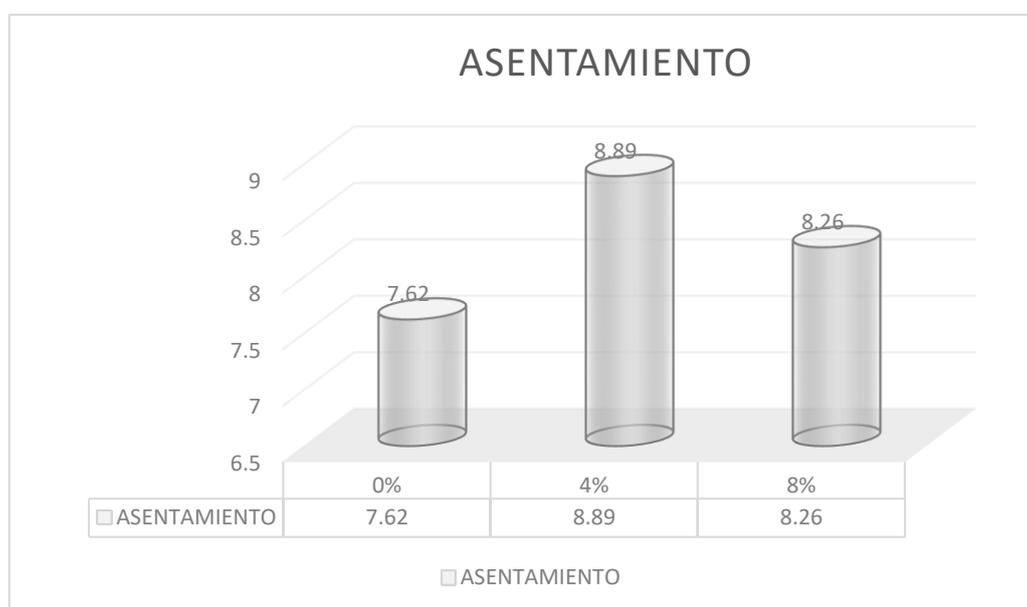
todas las dosificaciones arrojaron valores de resistencia superiores a la muestra patrón, con aumentos de 11,20 % y 18,83 % en la resistencia a flexión en comparación al patrón. Respectivamente.

OE3: Determinar la influencia de la dosificación con la adición de la fibra de caucho reciclado en las propiedades del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$, Chepén – 2022.

Influencia de las dosificaciones en el Asentamiento

La investigación actual muestra que el uso de fibras de caucho recicladas mejora aún más la trabajabilidad del concreto en las dosificaciones del 4% y 8%.

Figura 40: Grafica de resultados del Asentamiento



Fuente: Autores

Influencia de las dosificaciones en la resistencia compresión

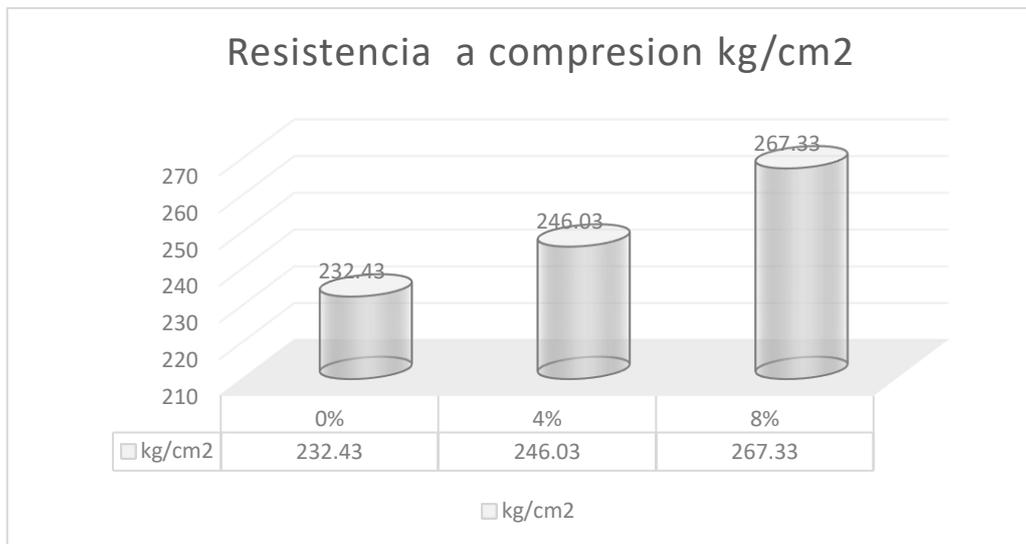
El trabajo de investigación actual muestra una mayor resistencia en las dosificaciones de 4% y 8% de fibras de caucho recicladas en comparación con las muestras patrón. La máxima resistencia se encuentra en la muestra del 8% llegando a alcanzar 267,33 kg/cm², y su menor resistencia fue la muestra patrón con una resistencia de 232,43 kg/cm². Por lo cual, la dosificación del 8% de la muestra tiene un efecto positivo sobre la resistencia, que tiende a aumentar cuando se añade el % de la fibra.

Tabla 26: Cuadro de Resultados para hallar la Influencia de la Dosificación en la Resistencia a Compresión

% de FCR	Promedio final (Kg/cm2)
C° convencional	232.43
C° convencional + 4%	246.03
C° convencional + 8%	267.33

Fuente: Autores

Figura 41: Grafica de Resultados para hallar la Influencia de la Dosificación en la Resistencia a Compresión



Fuente: Autores

Influencia de las dosificaciones en la resistencia a tracción.

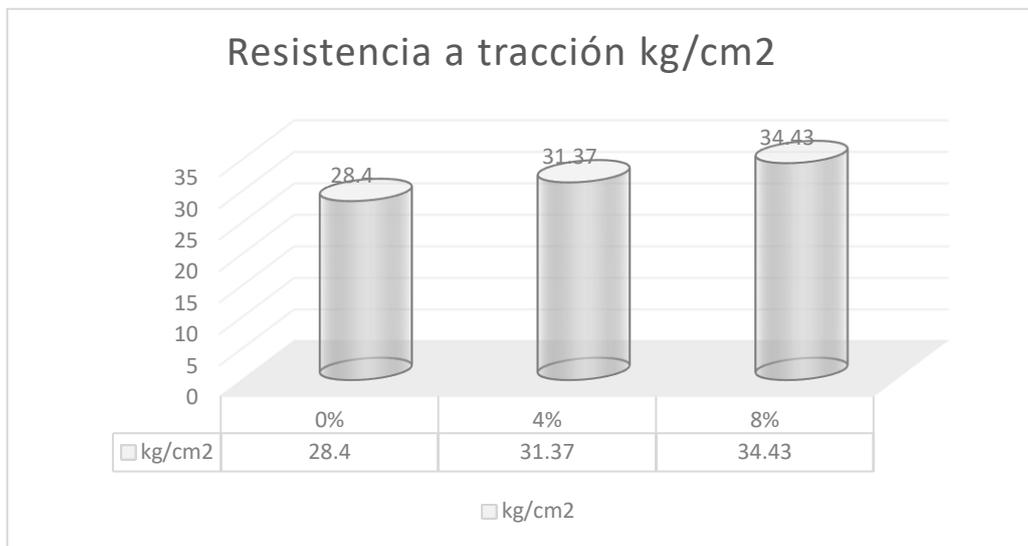
En este estudio, el uso de 4% y 8% de fibras de caucho reciclado en contacto con la muestra patrón tendió a aumentar su resistencia a tracción del concreto, la dosificación del 8% mostró mayor resistencia (34,43 kg/cm2) y su menor resistencia fue la muestra patrón con 28.40 kg/cm2. Por lo que la dosificación del 8% de FCR tiene un efecto positivo.

Tabla 27: Cuadro de Resultados para hallar la Influencia de la Dosificación en la Resistencia a Tracción.

% de FCR	Promedio final (Kg/cm2)
C° convencional	28.40
C° convencional + 4%	31.37
C° convencional + 8%	34.43

Fuente: Autores

Figura 42: Gráfico de Resultados para hallar la Influencia de la Dosificación en la Resistencia a Tracción.



Fuente: Autores

Influencia de las dosificaciones en la resistencia a flexión

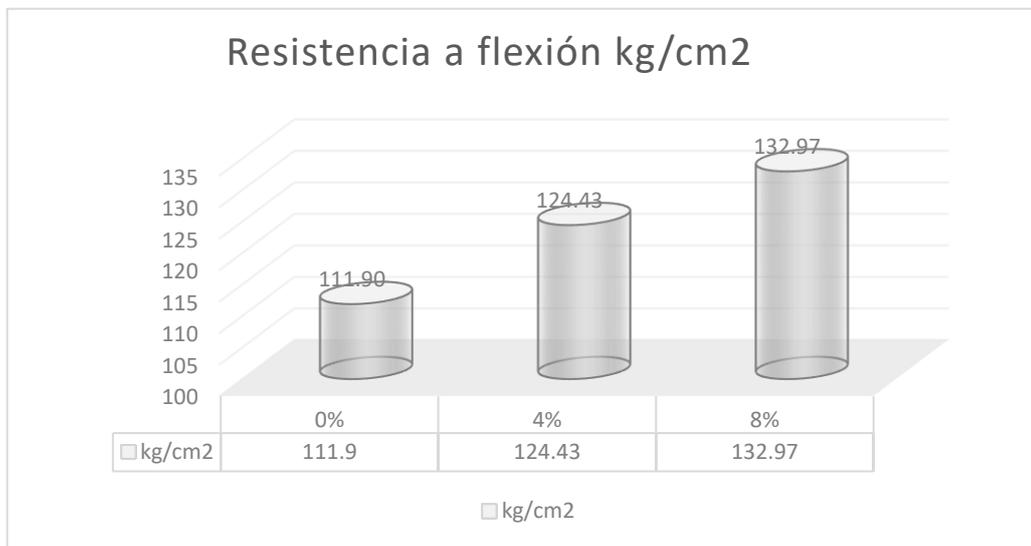
En este estudio se muestra que el uso de 4% y 8% de fibras de caucho reciclado en los prototipos tendió a aumentar su resistencia a flexión del C°, siendo el 8% el cual tuvo una mayor resistencia llegando a tener 132,97 kg/cm² y la resistencia más baja es el patrón teniendo una resistencia de 111,90 kg/cm². Esta es la razón por la que un 8 % de fibras de caucho recicladas tiene un efecto efectivo en la resistencia a flexión.

Tabla 28: Cuadro de resultados para hallar la influencia de la dosificación en la resistencia a flexión.

% de FCR	Promedio final (Kg/cm ²)
C° convencional	111.90
C° convencional + 4%	124.43
C° convencional + 8%	132.97

Fuente: Autores

Figura 43: Grafica de resultados para hallar la influencia de la dosificación en la resistencia a la flexión.



Fuente: Autores

V. DISCUSIÓN

OE1: Determinar cómo influye la adición de la fibra de caucho reciclado en las propiedades físicas del concreto 210kg/cm², Chepén – 2022.

Peso unitario

Para el autor (CABANILLAS HUACHUA E. R., 2017), en ese estudio, se realizaron pruebas sobre las propiedades físicas del concreto en su estado fresco. Su peso unitario si cumple con lo que esta especificado en el diseño de la mezcla de concreto según ACI para una resistencia de 210 kg/cm² a dosificaciones del 10%, 15% y 20%. Se obtuvieron resultados positivos de: 2237,04 kg/m³, 2207,37 kg/m³ y 2166,01 kg/m³ y para esta investigación, el uso de 4% y 8% de fibra de caucho reciclado a la muestra patrón da buenos resultados de 2327 kg/cm³ y 2337 kg/m³,

consistentes con el peso unitario de diseño teórico. Así que ambos casos tienen similitudes.

Asentamiento

Para el autor (GUZMÁN ROJAS & GUZMÁN ROJAS, 2015), en el ensayo del asentamiento del c° en donde se sustituirá el 5, 15 y 25% para los agregados fino y grueso por la FCR al c°. Para la sustitución de FCR-F el asentamiento aumenta en: 1.85%, 11.54% y 35.9% respectivamente y para este proyecto de investigación en las dosificaciones de 4% y 8%, de fibra de caucho reciclado para la trabajabilidad aumenta al concreto patrón en: 16.6% y 8.40% pero teniendo mayor resultado en la dosificación de 4% aumentando en 16.6% con lo cual existe DISCREPANCIA en los resultados.

Contenido de aire

Para el autor (CABANILLAS HUACHUA E. R., 2017), realizó la propiedad física del concreto por el método del volumen absoluto de contenido de aire. El cual cumplió según lo especificado en el diseño de mezcla de concreto por ACI para obtener una resistencia de 210 kg/cm² a 3 dosificaciones de 10%, 15% y 20%, obteniendo seis resultados positivos de 1,29%, 2,71% y 3,15%, aumentando el contenido de aire a medida que se agregan fibras de caucho y en este estudio con dosificaciones de 0%, 4% y 8% de fibras de caucho recicladas arrojó resultados positivos de 2.1% y 2.3% respecto a la muestra patrón, cumpliendo con lo especificado para el diseño de mezcla de concreto. De acuerdo con ACI, entonces hay COINCIDENCIA en ambos casos.

OE2: Determinar cómo influye la adición de la fibra de caucho reciclado en las propiedades mecánicas del concreto 210kg/cm², Chepén – 2022

Resistencia a la compresión

(GUZMÁN ROJAS & GUZMÁN ROJAS, 2015), al adicionar la fibra de caucho reciclado para agregado fino en la resistencia a la compresión en los % de 0%, 5%, 15% y 25% tuvo como variaciones iguales a -7.18%, -32.12%, -44.16% a la muestra patrón y para este proyecto de investigación al adicionar la fibra de caucho reciclado en porcentajes de 0%, 4% y 8% aumenta su resistencia a compresión con respecto

a la muestra patrón en: 5.85%, 15.01% respectivamente, existiendo DISCREPANCIA en los resultados.

Resistencia a Tracción

Para (Anco Reyes & Magallanes Rojas, 2021), al adicionar fibra de caucho en la dosificación del 50% para agregado fino y 25% para agregado grueso el cual disminuye considerablemente en -67.59% respecto a su muestra patrón y en el presente proyecto de investigación al adicionando la fibra de caucho reciclada en porcentajes de 0%, 4% y 8%. Incrementó en: 10.46%,21.23% respectivamente, existiendo DISCREPANCIA en los resultados, pero mucha diferencia en **ANCO & MAGALLANES ROJAS** porque sustituyen dos porcentajes en una sola dosificación.

Resistencia a la flexión

Para (Anco Reyes & Magallanes Rojas, 2021), al adicionar fibra de caucho en la dosificación de 50% en agregado fino y 25% en agregado grueso el cual disminuye considerablemente en -58.79% respecto a la muestra patrón y en el presente trabajo de investigación adicionando la fibra de caucho reciclado en porcentajes de 0%, 4% y 8%. Incrementó en: 11.20%,18.83%, respectivamente, existiendo DISCREPANCIA en los resultados, pero mucha diferencia en **ANCO & MAGALLANES ROJAS** porque sustituyen dos porcentajes en una sola dosificación.

OE3: Determinar la influencia de la dosificación con la adición de la fibra de caucho reciclado en las propiedades del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$, Chepén – 2022.

Influencia de las dosificaciones en las propiedades físicas.

Para el antecedente de (GUZMÁN ROJAS & GUZMÁN ROJAS, 2015), demuestra que la FC en las dosificaciones de 5%; 15% y 25% en agregado fino el asentamiento del C° aumenta. Y en el estudio actual, se han realizado estudios a dosificaciones del 4% y del 8%. Donde hay un aumento en el asentamiento respecto a la muestra patrón, por lo que existe **SIMILITUD**.

Influencia de las dosificaciones en la resistencia a compresión.

(GUZMÁN ROJAS & GUZMÁN ROJAS, 2015), aclara que la adición de FC con la dosificación de 5% de FCR-F mostró la mayor resistencia de más de 28,6 kg/cm² en comparación con la muestra patrón, y la más baja con un valor de resistencia de 21,3kg/cm² al 25%. Y en esta investigación la dosificación empleada de 4% y 8% de fibras de caucho recicladas muestran una tendencia creciente en este estudio, siendo las más resistentes a la muestra patrón, superando los 232,43 kg/cm². En ambos casos tiene un impacto positivo, pero tiende a aumentar cuando se agrega el % de fibra de caucho, existiendo **DISCREPANCIA** en los resultados.

Influencia de las dosificaciones en la resistencia a tracción.

(Anco Reyes & Magallanes Rojas, 2021), demuestra que al adicionar FC en la dosificación de 50%F y 25%G disminuye la resistencia a tracción del c° y en este presente proyecto de investigación se demuestra que la dosificación empleada del 4% y 8% de fibras de caucho reciclado influye de manera positiva, incrementando su resistencia a tracción, existiendo **DISCREPANCIA** en los resultados, pero mucha diferencia en **ANCO & MAGALLANES ROJAS** porque sustituyen dos porcentajes en una sola dosificación.

Influencia de las dosificaciones en la resistencia a flexión.

(Anco Reyes & Magallanes Rojas, 2021), demuestra que al adicionar FC de 50%-F y 25%-G disminuye considerablemente en la resistencia a flexión por lo que son dos dosificaciones en un diseño de mezcla y en este presente proyecto de investigación demuestra que las dosificaciones empleadas de 4% y 8% influyen de manera positiva al incrementar su resistencia a flexión existiendo **DISCREPANCIA**.

VI. CONCLUSIONES

Con respecto a los resultados obtenidos en laboratorio sobre sus propiedades tanto mecánicas como físicas para el concreto se ha llegado a las conclusiones siguientes.

Las fibras de caucho recicladas tienen el potencial de afectar a las propiedades mecánicas y físicas del concreto y puede mejorar sus propiedades del concreto tanto en estados iniciales como en las finales.

El efecto de la dosificación de FCR en las propiedades físicas del concreto en su estado inicial tiene un efecto positivo sobre el peso unitario en la muestra convencional, que es de 2337 kg/m³, el asentamiento que es 8.23% de la dosificación del 4%, en el contenido de aire con la dosificación del 8% teniendo como resultado 2.3 %.,

Al adicionar fibra de caucho reciclado se modifica su resistencia a compresión en las dosificaciones de 0 %, 4% y 8% y los resultados fueron: 246.03 kg/cm², 267.33 kg/cm² consecutivamente, los cuales fueron resultados mayores a concreto convencional el cual fue de 232.43 kg/cm², sin embargo, dicha muestra cumple su resistencia de diseño del concreto 210kg/cm².

La resistencia a la tracción con adición de caucho reciclado a los 28 días de ensayo, su resultado del concreto patrón fue de 28.40 *kg/cm²*, para la dosificación de 4% es 31.37 *kg/cm²* y 8% obtuvo 34.43 *kg/cm²* así deducimos que la fibra de caucho reciclado actúa de una forma eficaz a su resistencia a de tracción para el concreto, es así que para todas las dosificaciones adquirió una resistencia superior a la muestra convencional.

La resistencia a flexión con adición de caucho reciclado a los 28 días de ensayo, su resultado del concreto patrón fue de 35.83*kg/cm²*, y para la dosificación de 4% es 39.80 *kg/cm²* y 8% obtuvo 42.53 *kg/cm²* así deducimos que la fibra de caucho reciclado actúa de una forma eficaz a su resistencia a de tracción para el concreto, es así que para todas las dosificaciones adquirió una resistencia superior a la muestra convencional.

Finalmente se termina concluyendo que los resultados de las diferentes resistencias ensayadas de la mezcla de concreto tenemos que la resistencia a

tracción, compresión y flexión tiene mejora al adicionarse la fibra de caucho reciclado lo que tiende a subir según el aumento de porcentaje de la fibra de caucho. Estos resultados se recomiendan usar el concreto con fibra de caucho en pavimentos rígidos y en estructuras donde el concreto sufra esfuerzos a flexión, tracción y compresión.

VII. RECOMENDACIONES

Recomendamos seguir con las averiguaciones usando fibra de caucho reciclado, u otro material desechable, la finalidad principal es en ayudar a la sociedad, y poder tener un aporte a la ingeniería civil por el cual poder reducir la contaminación ambiental.

Recomendamos para posteriores tesis que el material a integrar sea viable y factible de modo que se evite distintas molestias, porque teniendo información fiable acerca de los materiales evitaremos dificultades.

En una averiguación semejante, recomendamos usar otras distintas dosificaciones respecto a la fibra de caucho reciclado.

Por último, se recomienda realizar una investigación para observar la conducta de la fibra de caucho reciclado en el concreto con el pasar del tiempo, si conserva o no su resistencia para las pruebas a tracción, flexión y compresión.

REFERENCIAS

CABANILLAS HUACHUA, E. R. (2017). "COMPORTAMIENTO FÍSICO MECÁNICO DEL CONCRETO HIDRÁULICO ADICIONADO CON CAUCHO RECICLADO". CAJAMARCA.

abanto. (2017).

ABANTO, F. (2017). Concreto, definicion. En F. ABANTO, *Tecnología del concreto*. san marcos.

Agueda Casado, E. (2017). *ELEMENTOS AMOVIBLES 5ª EDICIÓN*.

Anco Reyes, A. Z., & Magallanes Rojas, M. S. (2021). *Evaluación de la resistencia del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ adicionando caucho reciclado para su uso en climas calientes Ate-2021*. LIMA.

Andrés Vaquerizo, D. M. (2019). *Cultura científica 4º ESO*.

Andrés Vaquerizo, D. M. (2019). *Cultura científica 4º ESO*. Obtenido de https://books.google.com.pe/books?id=_86UDwAAQBAJ&pg=PA153&dq=origen+del+neumatico+goodyear&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwj6ntbt5qnpAhWqHbkGHSYLCiUQ6AEIUDAG#v=onepage&q=origen%20del%20neumatico%20goodyear&f=false

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

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

CABALLERO, K. (2017). Propiedades mecánicas del concreto reforzado con fibras metálicas. 8(1), 18-23. Obtenido de <https://core.ac.uk/download/pdf/234019838.pdf>

CABANILLAS HUACHUA, E. R. (2017). "COMPORTAMIENTO FÍSICO MECÁNICO DEL CONCRETO HIDRÁULICO ADICIONADO CON CAUCHO RECICLADO". CAJAMARCA.

CABANILLAS HUACHUA, E. R. (2017). "COMPORTAMIENTO FÍSICO MECÁNICO DEL CONCRETO HIDRÁULICO ADICIONADO CON CAUCHO RECICLADO". CAJAMARCA.

Cano Serrano, E., Cerezo García, L., & Urbina Fraile, M. (s.f.). *valorización material y energética de neumáticos fuera de uso*. Obtenido de chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.madrimasd.org/sites/default/files/informacionidi/biblioteca/publicacion/doc/VT/VT10_valorizacion-energetica-neumaticos.pdf

Cementos INKA. (s.f.). *Cementos INKA*. Obtenido de <https://www.cementosinka.com.pe>

- Cementos Pacasmayo. (s.f.). *Cementos Pacasmayo*. Obtenido de <https://www.cementospacasmayo.com.pe/>
- civilmas.net. (s.f.). *civilmas.net*. Obtenido de <https://civilmas.net/tecnologia-del-concreto/componentes-del-concreto/>
- Clavijo Rodríguez, F. S. (2021). *ANÁLISIS DOCUMENTAL DEL USO DE LLANTAS RECICLADAS EN OBRAS CIVILES A NIVEL NACIONAL*. VILLAVICENCIO.
- Corral, J. T. (2004). *PATOLOGIA DE LA CONSTRUCCION GRIETAS Y FISURAS EN OBRAS DE HORMIGON, ORIGEN Y PREVENCION*.
- Flores Osorio, J. C., & Aguila Quispe, W. (2018). "Análisis de resistencia a la compresión del concreto 210 kg/cm². LIMA.
- Garcia, C. (22 de diciembre de 2016). *que es el grano de caucho reciclado (GCR) - ingeniería mecánica*. Obtenido de <https://ingenieriamecanicacol.blogspot.com/2016/12/ingenieria-mecanica-que-es-el-grano-de.html>
- GUZMÁN ROJAS , Y. J., & GUZMÁN ROJAS, E. L. (2015). "SUSTITUCIÓN DE LOS ÁRIDOS POR FIBRAS DE CAUCHO DE NEUMÁTICOS RECICLADOS EN LA ELABORACIÓN DE CONCRETO ESTRUCTURAL EN CHIMBOTE-2015". NUEVO CHIMBOTE.
- Harmsen, T. (2005). *Diseño de Estructuras de Concreto Armado*. Obtenido de https://books.google.com.pe/books?id=Gr3Ga9__NB4C&pg=PA12&dq=concreto+agregados+fino+y+grueso&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwj9I5u9i63pAhVDJrkGHQFNBRoQ6AEIJzAA#v=onepage&q=concreto%20agregados%20fino%20y%20grueso&f=false
- HERNANDEZ, R., FERNANDEZ, C., & BAPTISTA, L. (2014). *Metodología de la investigación*. Mexico DF: McGraw-Hill.
- HERNANDEZ-SAMPIERI, R., & MENDOZA, C. (2018). *Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. Mexico DF: Mc Graw Hill Education.
- Manrique Aguilar, W. M., & Quispe Fanegas , C. S. (2021). *Evaluación de las propiedades físico mecánicas del concreto F'C=210 Kg/Cm² sustituyendo el agregado grueso por alambón reciclado, Huaraz - Ancash - 2021*. LIMA.
- Pasquel, C. E. (1993). *Tópicos de tecnología del concreto en el Perú*. Perú.
- Ramírez Velarde, G. L. (2018). Plan de negocio para la implementación de una planta de reciclaje de llantas usadas mediante el proceso de Pirolisis. En G. L. Ramírez Velarde, *Plan de negocio para la implementación de una planta de reciclaje de llantas usadas mediante el proceso de Pirolisis* (pág. parr 5). lima: Universidad Peruana De Ciencias Aplicadas.

Ramos Quezada, J. S., & López Vera, A. (2019). *Evaluación de las propiedades mecánicas del concreto F'c 210 kg/cm² utilizando cemento Ico y la adición de diferentes porcentajes de fibra de caucho reciclado*. trujillo.

UNACEM. (s.f.). UNACEM. Obtenido de <https://www.unacem.com.pe/>

ANEXOS

- Anexo 1: Matriz de consistencia.
- Anexo 2: Matriz de operacionalización de variables.
- Anexo 3: Análisis estadístico de resultados.
- Anexo 4: Ensayos
- Anexo 5: Confiabilidad
- Anexo 6: Procedimientos
- Anexo 7: Ficha de recolección de datos
- Anexo 8: Turnitin
- Anexo 9: Normativa
- Anexo 10: Mapas y planos
- Anexo 11: Panel fotográfico

Anexo 1. Matriz de Consistencia

TITULO: “Evaluación de las propiedades físicas, mecánicas y resistencia del concreto $f'c=210$ kg/cm² adicionando fibra de caucho reciclado, Chepen-2022”

<u>Problema General</u>	<u>Objetivo General</u>	<u>Hipótesis General</u>	<u>Variable Independiente</u>	<u>Dimensiones</u>	<u>Indicadores</u>	<u>Instrumentos</u>
					0 % de fibra de caucho reciclado	
¿Cómo influye la adición de caucho reciclado en las propiedades físicas, mecánicas y resistencia del concreto $f'c=210$ kg/cm ² adicionando fibra de caucho reciclado – Chepén – 2022?	evaluar cómo influye la adición de caucho reciclado en las propiedades física y mecánicas del concreto $f'c=210$ kg/cm ² adicionando fibra de caucho reciclado, Chepén 2022.	La adición de la fibra de caucho reciclado influye en las propiedades físicas y mecánicas del concreto 210kg/cm ² , Chepén – 2022.	fibra de caucho reciclado	Dosificación	4 % de fibra de caucho reciclado	Balanza de medición
					8 % de fibra de caucho reciclado	
<u>Problemas Específicos</u>	<u>Objetivo Especifico</u>	<u>Hipótesis Especifico</u>	<u>Variable Dependiente</u>	<u>Dimensiones</u>	<u>Indicadores</u>	<u>Instrumentos</u>
¿Determinar cómo influye la adición de la fibra de caucho reciclado en las propiedades físicas del concreto 210kg/cm ² , Chepén – 2022?	Determinar cómo influye la adición de la fibra de caucho reciclado en las propiedades físicas del concreto 210kg/cm ² , Chepén - 2022.	La adición de la fibra de caucho reciclado influye en las propiedades físicas del concreto 210kg/cm ² , Chepén– 2022.			Peso Unitario (kg/cm ³)	Ensayo de concreto en estado fresco
¿Determinar cómo influye la adición de la fibra de caucho reciclado en las propiedades mecánicas del concreto 210kg/cm ² , Chepén – 2022?	Determinar cómo influye la adición de la fibra de caucho reciclado en las propiedades mecánicas del concreto 210kg/cm ² , Chepén – 2022.	La adición de la fibra de caucho reciclado influye en las propiedades mecánicas del concreto 210kg/cm ² , Chepén – 2022.	Propiedades del concreto		Trabajabilidad (cm)	ASTM C138M / NTP 339.046 NTP 339.035 / ASTM C143 Ensayo Asentamiento ASTM C231 / NTP 339.083
¿Determinar la influencia de la dosificación con la adición de la fibra de caucho reciclado en las propiedades del concreto $f'c=210$ kg/cm ² , Chepén – 2022?	Determinar la influencia de la dosificación con la adición de la fibra de caucho reciclado en las propiedades del concreto $f'c=210$ kg/cm ² , Chepén – 2022.	La dosificación de la adición de la fibra de caucho reciclado influye en las propiedades del concreto $f'c=210$ kg/cm ² , Chepén – 2022.			contenido de aire (%)	Ficha de recolección de datos del ensayo de Exudación según Norma ASTM C232 / NTP 339.077
					Resistencia a la compresión (kg/cm ²)	NTP 339.034-2015/ASTM C39 Ensayo Resistencia a la Compresión
					Resistencia a la tracción (kg/cm ²)	NTP 399.084 Ensayo de Tracción Norma (ASTM C496)
					Resistencia a la flexión (kg/cm ²)	NTP 339.078/ Ensayo de flexión Norma (ASTM C78)

Anexo 2. Matriz de Operacionalización de Variables

TITULO: “Evaluación de las propiedades físicas, mecánicas y resistencia del concreto $f'c=210$ kg/cm² adicionando fibra de caucho reciclado, Chepen-2022”

	<u>DEFINICIÓN CONCEPTUAL</u>	<u>DEFINICION OPERACIONAL</u>	<u>DIMENSIONES</u>	<u>INDICADORES</u>	<u>ESCALA</u>
Variable Independiente: Fibra de caucho reciclado.	Hay caucho natural y caucho sintético. La última fuente es el petróleo, pero el caucho natural está hecho del líquido blanco lechoso (látex) de varios árboles tropicales como Hevea que se encuentra en Brasil.	Se hará la elaboración de concretos con distintas dosificaciones, por lo que la variable independiente tiene una dimensiones y dos indicadores	DOSIFICACIÓN	4% de reemplazo de fibras de caucho reciclado en agregado fino. 8% de reemplazo de fibras de caucho reciclado en agregado fino.	
Variable dependiente: concreto	Es cemento Portland o una combinación de cemento y agua con o sin agregados gruesos, agregados finos y aditivos.	Se determinará el comportamiento de las propiedades del concreto físicas y mecánicas es por eso que la variable tiene dos dimensiones y seis indicadores.	PROPIEDADES FÍSICAS	PESO UNITARIO (kg/cm ³) TRABAJABILIDAD (cm) CONTENIDO DE AIRE (%)	Razón
			PROPIEDADES MECÁNICAS	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (kg/cm ²) RESISTENCIA A LA TRACCIÓN (kg/cm ²) RESISTENCIA A LA FLEXIÓN (kg/cm ²)	

Anexo 3. Análisis estadísticos de resultados

Asentamiento

ETAPA 1: Determinar la Normalidad y la prueba estadística.

1. Formulación de hipótesis

H0(Hipótesis nula): El asentamiento del concreto tiene normalidad

H1(Hipótesis alterna): El asentamiento del concreto no tiene normalidad

2. Nivel de significancia

Es igual a 5% que equivale a 0.05.

3. Prueba estadística

Tabla N°32: Pruebas de Normalidad

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
dosificacion_de_caucho	.175	3	.	1.000	3	1.000
resistencia_a_asentamiento	.175	3	.	1.000	3	.991

Se trabaja con shapiro-wilk cuando se ingresa menos de 50 números al programa.

4. Regla de decisión

Si p-valor es menor o igual que 0.05 = se rechaza la hipótesis nula

Si el p-valor es mayor que 0.05 = se acepta la hipótesis nula

El resultado del asentamiento fue de .991 Entonces se acepta la hipótesis nula

5. Conclusión

Los datos de la Variable del asentamiento del concreto fresco tienen normalidad con un nivel de significancia de 5% se utiliza la correlación de Pearson debido a tiene normalidad.

ETAPA 2: Coeficiente de correlación de Pearson

1. Planteamiento del problema

H0: Las pruebas de asentamiento del concreto tienen homogeneidad

H1: Las pruebas de asentamiento del concreto no tienen homogeneidad

2. Nivel de significancia

Es igual a 5% que equivale a 0.05.

3. Elección de la prueba estadística

Correlaciones

		dosificacion_de_caucho	resistencia_a_asentamiento
dosificacion_de_caucho	Correlación de Pearson	1	.504
	Sig. (bilateral)		.664
	N	3	3
resistencia_a_asentamiento	Correlación de Pearson	.504	1
	Sig. (bilateral)	.664	
	N	3	3

P-valor= 0.664

4. Regla de decisión

Si p- valor es menor o igual que 0.05 se rechaza la hipótesis nula.

Mi resultado es $0.664 > 0.05$ no se rechaza la hipótesis nula (H0).

5. Conclusión

Existe evidencia estadística para decir que la variable del asentamiento del concreto está relacionada de manera directa y tiene homogeneidad.

Resistencia a la compresión

ETAPA 1: Determinar la Normalidad y la prueba estadística.

1. Formulación de hipótesis

H0: Las resistencias a la compresión de los ensayos a los 28 días tienen normalidad

H1: Las resistencias a la compresión de los ensayos a los 28 días no tienen normalidad

2. Nivel de significancia

Es igual a 5% que equivale a 0.05.

Prueba estadística

Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
dosificacion_de_caucho	.175	3	.	1.000	3	1.000
resistencia_a_compresion	.225	3	.	.984	3	.758

Se trabaja con shapiro-wilk cuando se ingresa menos de 50 números al programa.

3. Regla de decisión

Si p-valor es menor o igual que 0.05 = se rechaza la hipótesis nula

Si el p-valor es mayor que 0.05 = se acepta la hipótesis nula

El resultado de la resistencia fue de .758 Entonces se acepta la hipótesis nula

4. Conclusión

Los datos de la Variable resistencia a la compresión a los 28 días tiene normalidad con un nivel de significancia de 5% se utiliza la correlación de Pearson.

ETAPA 2: Coeficiente de correlación de Pearson

1. Planteamiento del problema

H0: El incremento de la resistencia del concreto 210kg/cm² no están relacionados a la adición de caucho reciclado

H1: El incremento de la resistencia del concreto 210kg/cm² si están relacionados a la adición de caucho reciclado

2. Nivel de significancia

Es igual a 5% que equivale a 0.05.

3. Elección de la prueba estadística

Correlaciones			
		dosificacion_de_caucho	resistencia_a_compresion
dosificacion_de_c aucho	Correlación de	1	.992
	Pearson		
	Sig. (bilateral)		.048
	N	3	3
resistencia_a_com presion	Correlación de	.992	1
	Pearson		
	Sig. (bilateral)	.048	
	N	3	3

P-valor= 0.048

4. Regla de decisión

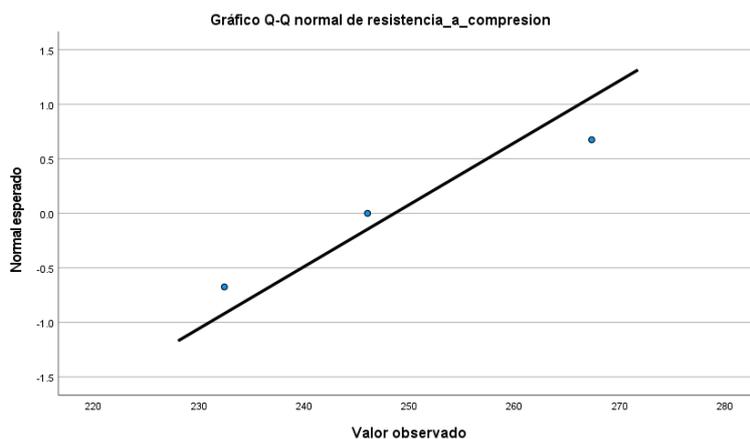
Si p- valor es menor o igual que 0.05 se rechaza la hipótesis nula.

Mi resultado fue $0.048 < 0.05$ entonces se acepta la hipótesis alterna.

5. Conclusión

Existe evidencia estadística significativa para decir que la variable resistencia a la compresión está relacionada de manera directa y positiva con la adición de caucho reciclado ($r=0.992$).

99.2% influye en la resistencia es perfecta y si tiene incidencia



Resistencia a la tracción

ETAPA 1: Determinar la Normalidad y la prueba estadística.

1. Formulación de hipótesis

H0: Las resistencias a la tracción de los ensayos a los 28 días tienen normalidad

H1: Las resistencias a la tracción de los ensayos a los 28 días no tienen normalidad.

Nivel de significancia

Es igual a 5% que equivale a 0.05.

2. Prueba estadística

Tabla N°: Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
dosificacion_de_cauch o	.175	3	.	1.000	3	1.000
resistencia_a_traccion	.176	3	.	1.000	3	.984

P valor = 0.984

Se trabaja con shapiro-wilk cuando se ingresa menos de 50 números al programa.

3. Regla de decisión

Si p-valor es menor o igual que 0.05 = se rechaza la hipótesis nula

Si el p-valor es mayor que 0.05 = se acepta la hipótesis nula

El resultado de la resistencia fue de .984 Entonces se acepta la hipótesis nula

4. Conclusión

Los datos de la Variable resistencia a la compresión a los 28 días tiene normalidad con un nivel de significancia de 5% se utiliza la correlación de Pearson debido a que las dos variables son cuantitativas.

ETAPA 2: Coeficiente de correlación de Pearson

1. Planteamiento del problema

H0: El incremento de la resistencia del concreto 210kg/cm² no están relacionados a la adición de caucho reciclado

H1: El incremento de la resistencia del concreto 210kg/cm² si están relacionados a la adición de caucho reciclado

2. Nivel de significancia

Es igual a 5% que equivale a 0.05.

3. Elección de la prueba estadística

Correlaciones

		dosificacion_de_caucho	resistencia_a_traccion
dosificacion_de_caucho	Correlación de Pearson	1	1.000**
	Sig. (bilateral)		.005
	N	3	3
resistencia_a_traccion	Correlación de Pearson	1.000**	1
	Sig. (bilateral)	.005	
	N	3	3

P-valor= 0.005

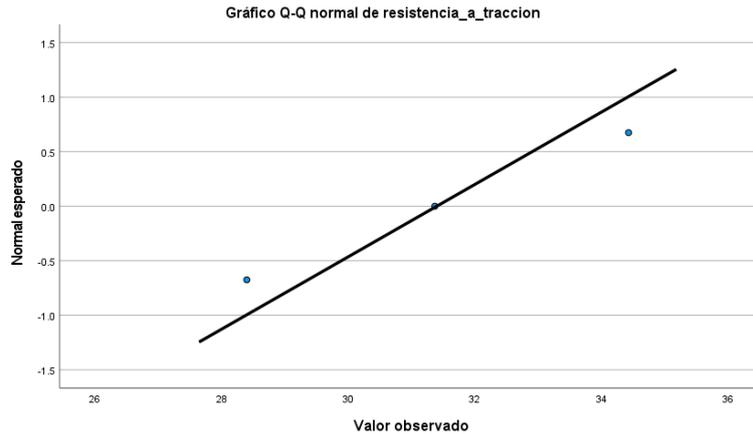
4. Regla de decisión

Si p- valor es menor o igual que 0.05 se rechaza la hipótesis.

Mi resultado es $0.005 < 0.05$ se rechaza la hipótesis nula entonces se acepta la hipótesis alterna.

5. Conclusión

Existe evidencia estadística significativa para decir que la variable resistencia a la tracción está relacionada de manera directa y positiva con la adición de caucho reciclado ($r=1.000$).



Resistencia a la flexión

ETAPA 1: Determinar la Normalidad y la prueba estadística.

6. Formulación de hipótesis

H0(Hipótesis nula): Las resistencias a la flexión de los ensayos a los 28 días tienen normalidad

H1(Hipótesis alterna): Las resistencias a la flexión de los ensayos a los 28 días no tienen normalidad

7. Nivel de significancia

Es igual a 5% que equivale a 0.05.

8. Prueba estadística

Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
dosificacion_de_caucho	.175	3	.	1.000	3	1.000
resistencia_a_flexion	.217	3	.	.988	3	.792

Se trabaja con shapiro-wilk cuando se ingresa menos de 50 números al programa.

9. Regla de decisión

Si p-valor es menor o igual que 0.05 = se rechaza la hipótesis nula

Si el p-valor es mayor que 0.05 = se acepta la hipótesis nula

El resultado de la resistencia fue de .792 Entonces se acepta la hipótesis nula

10. Conclusión

Los datos de la Variable resistencia a la compresión a los 28 días tiene normalidad con un nivel de significancia de 5% se utiliza la correlación de Pearson debido a tiene normalidad.

ETAPA 2: Coeficiente de correlación de Pearson

6. Planteamiento del problema

H0: El incremento de la resistencia a la flexión del concreto 210kg/cm2 no están relacionados a la adición de caucho reciclado

H1: El incremento de la resistencia a la flexión del concreto 210kg/cm2 si están relacionados a la adición de caucho reciclado

7. Nivel de significancia

Es igual a 5% que equivale a 0.05.

8. Elección de la prueba estadística

Correlaciones

		dosificacion_de_caucho	resistencia_a_flexion
dosificacion_de_caucho	Correlación de Pearson	1	.994
	Sig. (bilateral)		.039
	N	3	3
resistencia_a_flexion	Correlación de Pearson	.994	1
	Sig. (bilateral)	.039	
	N	3	3

P-valor= 0.039

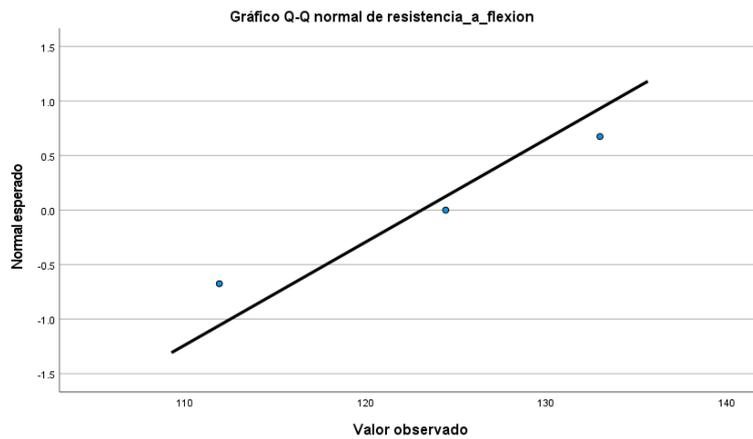
9. Regla de decisión

Si p- valor es menor o igual que 0.05 se rechaza la hipótesis.

Mi resultado es $0.039 < 0.05$ se rechaza la hipótesis nula entonces se acepta la hipótesis alterna.

10. Conclusión

Existe evidencia estadística significativa para decir que la variable resistencia a la flexión está relacionada de manera directa y positiva con la adición de caucho reciclado ($r=0.994$).



Anexo 4. Ensayos de laboratorio



INFORME TECNICO DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO

SOLICITANTE

Fernández Rivasplata, Marioly Rossel (ORCID: 0000-0001-9272-1574)

Huaman Tanta, Fernando (ORCID: 0000-0001-8904-5085)

TESIS : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS, MECÁNICAS Y RESISTENCIA DEL CONCRETO F'C=210 KG/CM2 ADICIONANDO FIBRA DE CAUCHO RECICLADO, CHEPEN-2022"

DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO

f' C = 210 KG/CM 2 - CON CEMENTO TIPO I

f' C = 210 KG/CM 2 - CON CEMENTO TIPO I + (4 % F.C.R.)

f' C = 210 KG/CM 2 - CON CEMENTO TIPO I + (8 % F.C.R.)

AGREGADO GRUESO CANTERA: CERRO BLANCO

AGREGADO FINO CANTERA: CERRÓ BLANCO

PIEDRA CHANCADA DE 1/2" Y ARENA GRUESA

MUESTRAS DE AGREGADOS PRESENTADAS POR EL SOLICITANTE

MAYO DEL 2022

Alejandro V. Begazo Giraldo
INGENIERO CIVIL
CIP: 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI Nº 007971 – 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covierarti Mz. A2 - Lote Nº 28 - Trujillo



CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling_267@hotmail.com

RESULTADOS DE ENSAYOS DEL AGREGADO FINO Y GRUESO PARA LA MEZCLA DE CONCRETO


Alejandro V. Bejarzo Giraldo
INGENIERO CIVIL
CIP: 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI N° 007971 – 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covicorti Mz. A2 - Lote N° 28 - Trujillo



CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling_267@hotmail.com

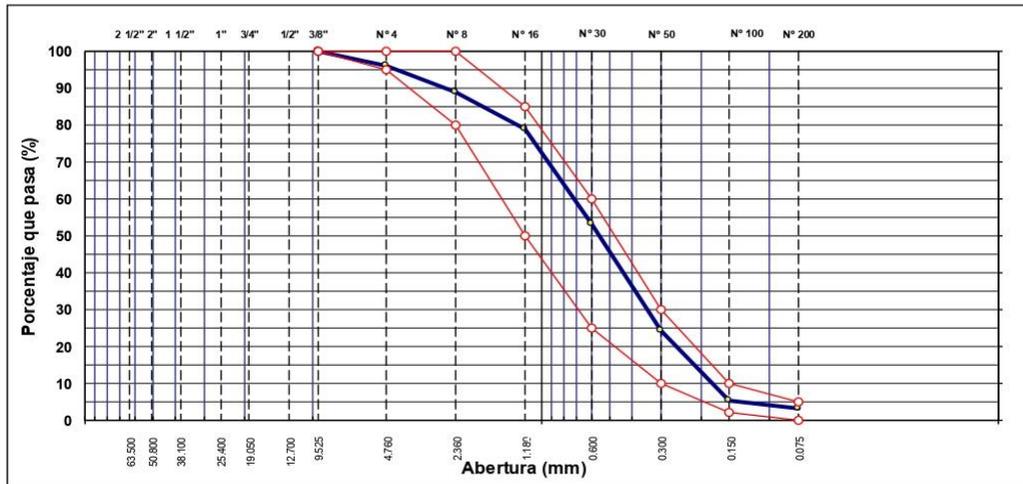
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

MTC E 107, E 204 - ASTM D 422 - AASHTO T-11, T-27 Y T-88

TESIS :	"Evaluación de las Propiedades Físicas, Mecánicas y Resistencia del Concreto f'c=210 kg/cm2 Adicionando Fibra de Caucho Reciclado, Chepen-2022"	N° REGISTRO :	
NOMBRE :	Fernández Rivasplata, Marioly Rossel (ORCID: 0000-0001-9272-1574) Huaman Tanta, Fernando (ORCID: 0000-0001-8904-5085)	TÉCNICO :	
MATERIAL :	Arena para concreto	ING° RESP. :	A.B.G.
MUESTRA :	1	FECHA :	06/05/2022
UBICACIÓN :	CANTERA CERRO BLANCO	HECHO POR :	F.L.G.
		CARRIL :	

TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	% Q' PASA	ESPECIFICACIÓ	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
3"	76.200						PESO TOTAL = 880.0 gr
2 1/2"	63.500						PESO LAVADO = 854.7 gr
2"	50.800						PESO FINO = 845.1 gr
1 1/2"	38.100						LÍMITE LÍQUIDO = N.P. %
1"	25.400						LÍMITE PLÁSTICO = N.P. %
3/4"	19.050						ÍNDICE PLÁSTICO = N.P. %
1/2"	12.700						Ensayo Malla #200 : P.S. Seco : P.S. Lavado : % 200
3/8"	9.525				100.0	100	880.0 854.7 2.88
# 4	4.760	34.9	4.0	4.0	96.0	95 - 100	MÓDULO DE FINURA = 2.54 %
# 8	2.360	63.8	7.3	11.2	88.8	80 - 100	EQUIV. DE ARENA = 77.0 %
# 16	1.180	89.1	10.1	21.4	78.7	50 - 85	PESO ESPECÍFICO:
# 30	0.600	224.6	25.5	46.9	53.1	25 - 60	P.E. Bulk (Base Seca) = 2.61 gr/cm³
# 50	0.300	255.8	29.1	75.9	24.1	10 - 30	P.E. Bulk (Base Saturad.) = 2.65 gr/cm³
# 100	0.150	165.2	18.8	94.7	5.3	2 - 10	P.E. Aparente (Base Ser.) = 2.71 gr/cm³
# 200	0.075	21.3	2.4	97.1	2.9	0 - 5	Absorción = 1.40 %
< # 200	FONDO	25.3	2.9	100.0	0.0		PESO UNIT. SUELTO = 1647 kg/m³
FINO		845.1					PESO UNIT. VARILLADO = 1654 kg/m³
TOTAL		880.0					% HUMEDAD : P.S.H. : P.S.S. % Humedad
							485.0 464.0 2.5%
OBSERVACIONES:							

CURVA GRANULOMÉTRICA



Alfonso B.G.
Alfonso V. Begoza Giraldo
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI N° 007971 – 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covicorti Mz. A2 - Lote N° 28 - Trujillo



CLARO: 949172510 ENTÉL: 990282012, frankling_267@hotmail.com

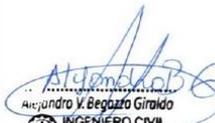
EQUIVALENTE DE ARENA

MTC E 114 - ASTM D 2419 - AASHTO T-176

TESIS	: "Evaluación de las Propiedades Físicas, Mecánicas y Resistencia del Concreto : f'c=210 kg/cm2 Adicionando Fibra de Caucho Reciclado, Chepen-2022"	Nº REGISTRO	:
MATERIAL	: Arena para concreto	TÉCNICO	:
CALICATA	:	ING. RESP.	: A.B.G.
MUESTRA	: 1	FECHA	: 06/05/2022
UBICACIÓN	: CANTERA CERRO BLANCO	HECHO POR	: F.L.G.
		CARRIL	:

MUESTRA	IDENTIFICACIÓN			
	1	2	3	4
Hora de entrada a saturación	02:20	02:22	02:24	
Hora de salida de saturación (más 10')	02:30	02:32	02:34	
Hora de entrada a decantación	02:32	02:34	02:36	
Hora de salida de decantación (más 20')	02:52	02:54	02:56	
Altura máxima de material fino	cm 3.80	3.80	3.70	
Altura máxima de la arena	cm 2.80	2.90	2.90	
Equivalente de arena	% 74	77	79	
Equivalente de arena promedio	%	76.7		
Resultado equivalente de arena	%	77		

Observaciones:				


Alejandro V. Begoza Giraldo
INGENIERO CIVIL
CIP: 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI Nº 007971 – 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covicorti Mz. A2 - Lote Nº 28 - Trujillo



CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling_267@hotmail.com

GRAVEDAD ESPECÍFICA Y ABSORCIÓN DE LOS AGREGADOS

(NORMA AASHTO T-84, T-85)

LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

TESIS : "Evaluación de las Propiedades Físicas, Mecánicas y Resistencia del Concreto $f'c=210$ kg/cm ² Adicionando Fibra de Caucho Reciclado, Chepen-2022"	Nº REGISTRO :
MATERIAL : Arena para concreto	TÉCNICO :
CALICATA :	INGº RESP. : A.B.G.
MUESTRA : 1	FECHA : 06/05/2022
UBICACIÓN : CANTERA CERRO BLANCO	HECHO POR : F.L.G.
	CARRIL :

DATOS DE LA MUESTRA

AGREGADO FINO

A	Peso material saturado superficialmente seco (en Aire) (gr)	201.4	204.8		
B	Peso frasco + agua (gr)	662.0	660		
C	Peso frasco + agua + A (gr)	863.4	864.8		
D	Peso del material + agua en el frasco (gr)	787.5	787.4		
E	Volumen de masa + volumen de vacío = C-D (cm ³)	75.9	77.4		
F	Peso de material seco en estufa (105°C) (gr)	198.30	202.3		
G	Volumen de masa = E - (A - F) (cm ³)	72.8	74.9		PROMEDIO
	Pe bulk (Base seca) = F/E	2.613	2.614		2.613
	Pe bulk (Base saturada) = A/E	2.653	2.646		2.650
	Pe aparente (Base seca) = F/G	2.724	2.701		2.712
	% de absorción = ((A - F)/F)*100	1.563	1.236		1.40%

OBSERVACIONES:


Alejandro V. Begoza Giraldo
INGENIERO CIVIL
CIP: 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI Nº 007971 – 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covicorti Mz. A2 - Lote Nº 28 - Trujillo



CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling_267@hotmail.com

PESO UNITARIO DE LOS AGREGADOS

MTC E 203 - ASTM C 29 - ASSHTO T-19

TESIS	: "Evaluación de las Propiedades Físicas, Mecánicas y Resistencia del Concreto $f'c=210$: kg/cm^2 Adicionando Fibra de Caucho Reciclado, Chepen-2022"	Nº REGISTRO	:
MATERIAL	: Arena para concreto	TÉCNICO	:
CALICATA	:	INGº RESP.	: A.B.G.
MUESTRA	: 1	FECHA	: 06/05/2022
UBICACIÓN	: CANTERA CERRO BLANCO	HECHO POR	: F.L.G.
		CARRIL	:

AGREGADO FINO

PESO UNITARIO SUELTO

DESCRIPCIÓN	Und.	IDENTIFICACIÓN			
		1	2	3	4
Peso del recipiente + muestra	(gr)	16650	16635	16629	16685
Peso del recipiente	(gr)	8533	8533	8533	8533
Peso de la muestra	(gr)	8117	8102	8096	8152
Volumen	(cm^3)	5248	5248	5248	5248
Peso unitario suelto	(kg/m^3)	1547	1544	1543	1553
Peso unitario suelto promedio	(kg/m^3)	1547			

PESO UNITARIO VARILLADO

DESCRIPCIÓN	Und.	IDENTIFICACIÓN			
		1	2	3	4
Peso del recipiente + muestra	(gr)	17215	17203	17211	17220
Peso del recipiente	(gr)	8533	8533	8533	8533
Peso de la muestra	(gr)	8682	8670	8678	8687
Volumen	(cm^3)	5248	5248	5248	5248
Peso unitario compactado	(kg/m^3)	1654	1652	1654	1655
Peso unitario compactado promedio	(kg/m^3)	1654			

OBS.:					



Alejandro V. Bejarano Girardo
INGENIERO CIVIL
CIP: 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI Nº 007971 – 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covieriti Mz. A2 - Lote Nº 28 - Trujillo



CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling_267@hotmail.com

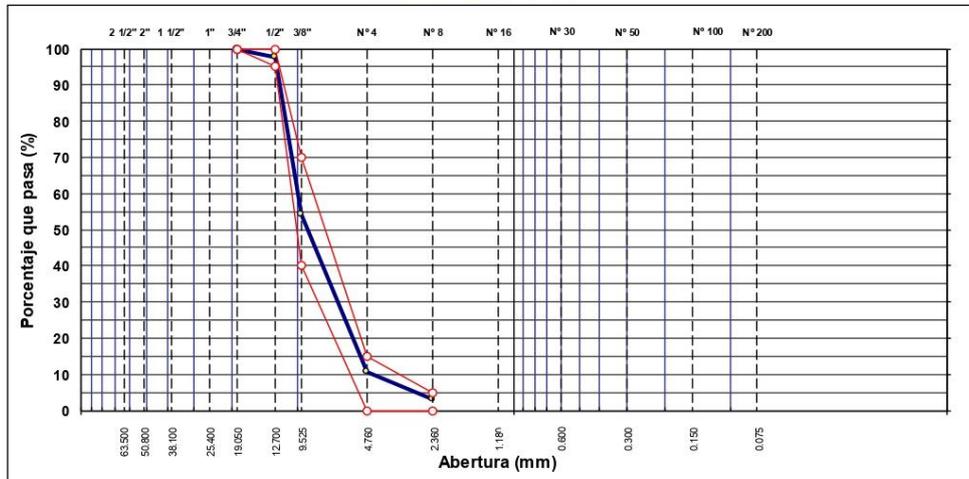
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

MTC E 107, E 204 - ASTM D 422 - AASHTO T-11, T-27 Y T-88

TESIS :	"Evaluación de las Propiedades Físicas, Mecánicas y Resistencia del Concreto f'c=210 kg/cm2 Adicionando Fibra de Caucho Reciclado, Chepen-2022"	N° REGISTRO :	
NOMBRE :	Fernández Rivasplata, Marioly Rossel (ORCID: 0000-0001-9272-1574) Huaman Tanta, Fernando (ORCID: 0000-0001-8904-5085)	TÉCNICO :	
MATERIAL :	Grava chancada 1/2" para concreto	ING° RESP. :	A.B.G.
CALICATA :	acopio	FECHA :	06/05/2022
MUESTRA :	1	HECHO POR :	F.L.G
UBICACIÓN :	CANTERA CERRO BLANCO	CARRIL :	

TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	%Q' PASA	HUSO AG-1	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
3"	76.200						PESO TOTAL = 2,305.0 gr
2 1/2"	63.500						MÓDULO DE FINURA = 6.32 %
2"	50.800						PESO ESPECÍFICO:
1 1/2"	38.100						P. E. Bulk (Base Seca) = 2.58 gr/cm ³
1"	25.400						P. E. Bulk (Base Saturad) = gr/cm ³
3/4"	19.050				100.0	100 - 100	P. E. Aparente (Base Sec) = gr/cm ³
1/2"	12.700	52.0	2.3	2.3	97.7	95 - 100	Absorción = 0.92 %
3/8"	9.525	1,002.0	43.5	45.7	54.3	40 - 70	PESO UNIT. SUELTO = 1476 kg/m ³
# 4	4.760	1,010.0	43.8	89.6	10.5	0 - 15	PESO UNIT. VARILLADO = 1585 kg/m ³
# 8	2.360	173.0	7.5	97.1	2.9	0 - 5	CARAS FRACTURADAS:
< # 8	FONDO	68.0	3.0	100.0	0.0		1 cara o más = %
							2 caras o más = %
							IND. APLANAMIENTO = %
							IND. ALARGAMIENTO = %
							% HUMEDAD P.S.H. P.S.S % Humedad
							OBSERVACIONES:
TOTAL		2,305.0					

CURVA GRANULOMÉTRICA



Atencioso
Alejandro V. Bejarano Giraldo
INGENIERO CIVIL
CIP: 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI N° 007971 – 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covieriti Mz. A2 - Lote N° 28 - Trujillo



CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling_267@hotmail.com

PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DE LOS AGREGADOS
(NORMA AASHTO T-84, T-85)

LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

TESIS : "Evaluación de las Propiedades Físicas, Mecánicas y Resistencia del Concreto $f'c=210$ kg/cm ² Adicionando Fibra de Caucho Reciclado, Chepen-2022"	N° REGISTRO :
MATERIAL : Grava chancada 1/2" para concreto	TÉCNICO :
CALICATA : acopio	ING° RESP. : A.B.G.
MUESTRA : 1	FECHA : 06/05/2022
UBICACIÓN : CANTERA CERRO BLANCO	HECHO POR : F.L.G
	CARRIL :

DATOS DE LA MUESTRA

AGREGADO GRUESO

A	Peso material saturado superficialmente seco (en aire) (gr)	650.0	660.0	651.0	
B	Peso material saturado superficialmente seco (en agua) (gr)	401.0	406.0	402	
C	Volumen de masa + volumen de vacios = A-B (cm ³)	249.0	254.0	249.0	
D	Peso material seco en estufa (105 °C)(gr)	644.0	654.0	645	
E	Volumen de masa = C - (A - D) (cm ³)	243.0	248.0	243.0	PROMEDIO
	Pe bulk (Base seca) = D/C	2.586	2.575	2.590	2.581
	Pe bulk (Base saturada) = A/C	2.610	2.598	2.614	2.604
	Pe Aparente (Base Seca) = D/E	2.650	2.637	2.654	2.644
	% de absorción = ((A - D) / D * 100)	0.932	0.917	0.930	0.92%

OBSERVACIONES:


Alejandro V. Bejarano Girado
INGENIERO CIVIL
CIP: 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI N° 007971 – 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covieriti Mz. A2 - Lote N° 28 - Trujillo



CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling_267@hotmail.com

PESO UNITARIO DE LOS AGREGADOS

MTC E 203 - ASTM C 29 - ASSHTO T-19

TESIS	: "Evaluación de las Propiedades Físicas, Mecánicas y Resistencia del Concreto $f'c=210$: kg/cm ² Adicionando Fibra de Caucho Reciclado, Chepen-2022"	Nº REGISTRO	:
MATERIAL	: Grava chancada 1/2" para concreto	TÉCNICO	:
CALICATA	: acopio	INGº RESP.	: A.B.G.
MUESTRA	: 1	FECHA	: 06/05/2022
UBICACIÓN	: CANTERA CERRO BLANCO	HECHO POR	: F.L.G
		CARRIL	:

PESO UNITARIO SUELTO

DESCRIPCIÓN	Und.	IDENTIFICACIÓN			
		1	2	3	4
Peso del recipiente + muestra	(gr)	16301	16261	16290	16274
Peso del recipiente	(gr)	8533	8533	8533	8533
Peso de la muestra	(gr)	7768	7728	7757	7741
Volumen	(cm ³)	5248	5248	5248	5248
Peso unitario suelto	(kg/m ³)	1480	1473	1478	1475
Peso unitario suelto promedio	(kg/m³)	1476			

PESO UNITARIO VARILLADO

DESCRIPCIÓN	Und.	IDENTIFICACIÓN			
		1	2	3	4
Peso del recipiente + muestra	(gr)	16850	16842	16847	16856
Peso del recipiente	(gr)	8533	8533	8533	8533
Peso de la muestra	(gr)	8317	8309	8314	8323
Volumen	(cm ³)	5248	5248	5248	5248
Peso unitario compactado	(kg/m ³)	1585	1583	1584	1586
Peso unitario compactado promedio	(kg/m³)	1585			

OBS.:					


Alejandro V. Bejarano Girardo
INGENIERO CIVIL
CIP: 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI Nº 007971 – 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covieriti Mz. A2 - Lote Nº 28 - Trujillo



CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling_267@hotmail.com

HOJAS DE DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO

CONCRETO PATRON 210 kg/cm²

CONCRETO 210 kg/cm² CON EL 4% F.C.R.

CONCRETO 210 kg/cm² CON EL 8% F.C.R.


Alejandro V. Bejarano Girado
INGENIERO CIVIL
CIP: 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI N° 007971 – 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covieroti Mz. A2 - Lote N° 28 - Trujillo



CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling_267@hotmail.com

**DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO HIDRAULICO
(DISEÑO PATRON)**

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS

TESIS	"Evaluación de las Propiedades Físicas, Mecánicas y Resistencia del Concreto $f_c=210$ kg/cm ² Adicionando Fibra de Caucho Reciclado, Chepen-2022"		
NOMBRE	Fernández Rivasplata, Marioly Rossel (ORCID: 0000-0001-9272-1574)		
AGREGADOS	Fino : Arena Zarandeada <N° 4		
Diseño 01	Grueso : Grava chancada 1/2"		07/05/2022

DATOS		
$f_c =$	210	kg/cm ²
Desviación standart estimada	49.5	kg/cm ²
f_c (promedio diseño) =	290	kg/cm²

Cemento Portland	Pacasmayo
Tipo 1 ASTM	
Peso específico	3.11

Agregado Fino		
Tam. Máx Nominal	N° 4	
Peso específico (saturada)	2.650	Tn/m ³
Peso unitario compactado	1664	kg/m ³
Peso unitario suelto	1547	kg/m ³
Absorción	0.90	%
Humedad (w)	3.00	%
Módulo de fineza	2.53	

Agregado Grueso		
Tam. Máx Nominal	1/2"	
Peso unitario compactado	1585	kg/m ³
Peso unitario suelto	1476	kg/m ³
Peso específico (base saturada)	2.604	Tn/m ³
Absorción	0.92	%
Humedad (w)	2.00	%

PROCESAMIENTO		
Seleccionar el asentamiento de acuerdo a especificación	3.0 - 4.0	pulg.
Volúmen unitario de agua	216	l/m ³
Aire atrapado	2.50	%
Aditivo	0	%
Relación a/c por resistencia	0.565	a/c

Factor cemento	388.9	kg/m ³
	9.1	bis
Contenido agregado grueso (Tabla 1.4)	0.57	peso/m ³
Peso agregado grueso =	903	kg/m ³

RESULTADOS FINALES			
Proporción en peso (húmedo)			
	389	783	922
	Cemento	A.g. Fino	Ag. Grueso
		kgs.	kgs.

Relación a/c		
a/c diseño	0.56	
a/c efectivo	0.49	
Observaciones:	los valores obtenidos de peso específico, peso unitario y absorción son obtenidos de promedios de 2 o mas ensayos	

Proporción en Volumen pie3 (Húmedo)			
	9.1	17.9	22.0
	9.1	9.1	9.1
			C
			1

PROCESAMIENTO (Continuación)		
Volúmenes absolutos		
Cemento =	0.125	m ³
Agua =	0.216	m ³
Aire total =	0.025	m ³
Aditivo =	0.000	m ³
Agregado grueso =	0.347	m ³
Sub-total	0.713	m ³

Contenido de Agregado fino		
Volúmen absoluto fino =	0.287	m ³
Peso fino seco =	761	kg/m ³

Cemento =	0.00	l/m ³
Agua =	389	kg/m ³
Aditivo F.C.R. (0%)	216	l/m ³
Agregado fino seco =	0.0	kg/m ³
Agregado grueso seco =	761	kg/m ³
	903	kg/m ³

Corrección por humedad		
Agregado fino húmedo =	783	kg/m ³
Agregado grueso húmedo =	922	kg/m ³

Humedad superficial de los agregados		
Agregado fino =	2.10	%
Agregado grueso seco =	1.08	%

Aporte de humedad (agua) de los agregados		
Agregado fino =	15.97	l/m ³
Agregado grueso seco =	9.76	l/m ³
Aporte de humedad agregado =	25.73	l/m ³
Agua efectiva =	190.27	l/m ³

Pesos corregidos por humedad		
	0.00	l/m ³
Cemento =	389	kg/m ³
Agua efectiva =	190	l/m ³
Aditivo F.C.R. (0%)	0.00	kg/m ³
Agregado fino húmedo =	783	kg/m ³
Agregado grueso húmedo =	922	kg/m ³

Proporción en peso (húmedo)				Proporción en Volumen pie3 (Húmedo)			
	389	783	922		9.1	17.9	22.0
	Cemento	A.g. Fino	Ag. Grueso		9.1	9.1	9.1
		kgs.	kgs.				C
							1



RESOLUCIÓN DE INDECOPI N° 007971 – 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covicorti Mz. A2 - Lote N° 28 - Trujillo



CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling_267@hotmail.com

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO HIDRAULICO CON 4 % DE FIBRA DE CAUCHO RECICLADO

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS

TESIS	"Evaluación de las Propiedades Físicas, Mecánicas y Resistencia del Concreto f'c=210 kg/cm2 Adicionando Fibra de Caucho Reciclado, Chepen-2022"		
NOMBRE AGREGADOS	Fernández Rivasplata, Marioly Rosel (ORCID: 0000-0001-9272-1574) Huaman Tanta, Fernando (ORCID: 0000-0001-8904-5085)		
Diseño 01	Grueso : Grava chancada 1/2"		07/05/2022

DATOS			PROCESAMIENTO (Continuación)			
			Volúmenes absolutos			
f'c=	210	kg/cm2	Cemento =	0.125	m³	
Desviación standart estimada	49.5	kg/cm2	Agua =	0.216	m³	
f'c (promedio diseño) =	290	kg/cm2	Aire total =	0.025	m³	
			Aditivo =	0.040	m³	
			Agregado grueso =	0.347	m³	
			Sub-total	0.753	m³	
Cemento Portland	Pacasmayo		Contenido de Agregado fino			
Tipo 1 ASTM			Volúmen absoluto fino =	0.247	m³	
Peso específico	3.11		Peso fino seco =	655	kg/m³	
Agregado Fino			Corrección por humedad			
Tam. Máx Nominal	Nº 4		Cemento =	0.00	l/m³	
Peso específico (saturada)	2.650	Tn/m³	Agua =	389	kg/m³	
Peso unitario compactado	1654	kg/m³	Aditivo F.C.R. (4%)	216	l/m³	
Peso unitario suelto	1547	kg/m³	Agregado fino seco =	15.6	kg/m³	
Absorción	0.90	%	Agregado grueso seco =	655	kg/m³	
Humedad (w)	3.00	%		903	kg/m³	
Módulo de fineza	2.53		Humedad superficial de los agregados			
Agregado Grueso			Agregado fino =	2.10	%	
Tam. Máx Nominal	1/2"		Agregado grueso =	1.08	%	
Peso unitario compactado	1585	kg/m³	Aporte de humedad (agua) de los agregados			
Peso unitario suelto	1476	kg/m³	Agregado fino =	13.75	l/m³	
Peso específico (base saturada)	2.604	Tn/m³	Agregado grueso seco =	9.76	l/m³	
Absorción	0.92	%	Aporte de humedad agregado =	23.50	l/m³	
Humedad (w)	2.00	%	Agua efectiva =	192.50	l/m³	
PROCESAMIENTO			Pesos corregidos por humedad			
Seleccionar el asentamiento de acuerdo a especificación	3.0 - 4.0	pulg.	Cemento =	0.00	l/m³	
Volúmen unitario de agua	216	l/m³	Cemento =	389	kg/m³	
Aire atrapado	2.50	%	Agua efectiva =	192	l/m³	
Aditivo	4	%	Aditivo F.C.R. (4%)	15.55	kg/m³	
Relación a/c por resistencia	0.555	a/c	Agregado fino húmedo =	674	kg/m³	
Factor cemento	388.9	kg/m³	Agregado grueso húmedo =	922	kg/m³	
	9.1	bis	RESULTADOS FINALES			
Contenido agregado grueso (Tabla 1.4)	0.57	peso/m³	Proporción en peso (húmedo)			
Peso agregado grueso =	903	kg/m³	Cemento	Agregado Fino	Ag. Grueso	Agua
			389	674	922	0.5
			Cemento	Ag. Fino	Ag. Grueso	kg.
			1	1.7	2.4	0.5
						lt/kg.
Relación a/c			Peso por tanda			
a/c diseño	0.56		cemento =	42.5	kg/saco	
a/c efectivo	0.50		agua efectiva =	21.0	l/saco	
Observaciones:			agregado fino húmedo =	74	kg/saco	
los valores o obtenidos de peso específico, peso unitario y absorción son obtenidos de promedios de 2 o mas ensayos			agregado grueso húmedo =	101	kg/saco	
			Aditivo F.C.R. (4%)	1700	gr/saco	
Proporción en Volumen pie3 (Húmedo)						
9.1	15.4	22.0	C	AF	AG	Agua
9.1	9.1	9.1	1	1.7	2.4	21.0
						lt/saco

Alexandra V. Begazo Giraldo
INGENIERO CIVIL
CIP: 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI Nº 007971 – 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covicorti Mz. A2 - Lote Nº 28 - Trujillo



CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling_267@hotmail.com

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO HIDRAULICO CON 8 % DE FIBRA DE CAUCHO RECICLADO

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS

TESIS	"Evaluación de las Propiedades Físicas, Mecánicas y Resistencia del Concreto f _c =210 kg/cm ² Adicionando Fibra de Caucho Reciclado, Chepen-2022"		
NOMBRE	Fernández Rivasplata, Marioly Rossel (ORCID: 0000-0001-9272-1574)		
AGREGADOS	Fino : Arena Zarandeada <N° 4		
Diseño 01	Grueso : Grava chancada 1/2"		07/05/2022

DATOS			PROCESAMIENTO (Continuación)		
f' c=			210 kg/cm ²		
Desviación standart estimada			49.5 kg/cm ²		
f' c (promedio diseño) =			290 kg/cm ²		
Cemento Portland			Pacasmayo		
Tipo I ASTM					
Peso específico			3.11		
Agregado Fino			Agregado Grueso		
Tam. Máx Nominal	N° 4		Tam. Máx Nominal	1/2"	
Peso específico (saturada)	2.650	Tn/m ³	Peso unitario compactado	1585	kg/m ³
Peso unitario compactado	1654	kg/m ³	Peso unitario suelto	1476	kg/m ³
Peso unitario suelto	1547	kg/m ³	Peso específico (base saturada)	2.604	Tn/m ³
Absorción	0.90	%	Absorción	0.92	%
Humedad (w)	3.00	%	Humedad (w)	2.00	%
Módulo de fineza	2.53				
PROCESAMIENTO			Corrección por humedad		
Seleccionar el asentamiento de acuerdo a especificación			Agregado fino húmedo = 565 kg/m ³		
3.0 - 4.0 pulg.			Agregado grueso húmedo = 922 kg/m ³		
Volumen unitario de agua			Humedad superficial de los agregados		
216 l/m ³			Agregado fino = 2.10 %		
Aire atrapado			Agregado grueso seco = 1.08 %		
2.50 %			Aporte de humedad (agua) de los agregados		
Aditivo			Agregado fino = 11.52 l/m ³		
Relación a/c por resistencia			Agregado grueso seco = 9.76 l/m ³		
0.555 a/c			Aporte de humedad agregado = 21.28 l/m ³		
Factor cemento			Agua efectiva = 194.72 l/m ³		
388.9 kg/m ³			Pesos corregidos por humedad		
9.1 bls			Cemento = 0.00 l/m ³		
Contenido agregado grueso (Tabla 1.4)			Cemento = 389 kg/m ³		
0.57 peso/m ³			Agua efectiva = 195 l/m ³		
Peso agregado grueso = 903 kg/m ³			Aditivo F.C.R. (4%) = 31.1 kg/m ³		
RESULTADOS FINALES			Agregado fino húmedo = 565 kg/m ³		
Proporción en peso (húmedo)			Agregado grueso húmedo = 922 kg/m ³		
389	565	922	Cemento	Agregado Fino	Ag. Grueso
Cemento	A.g. Fino	Ag. Grueso	1	1.5	2.4
			kgs.	kgs.	kgs.
					Agua
					0.5
					lt/kg.
Relación a/c			Peso por tanda		
a/c diseño	0.56		cemento = 42.5 kg/saco		
a/c efectivo	0.50		agua efectiva = 21.3 lt/saco		
Observaciones:			agregado fino húmedo = 62 kg/saco		
los valores o blendos de peso específico, peso unitario y absorción son obtenidos de promedios de 2 o mas ensayos			agregado grueso húmedo = 101 kg/saco		
			Aditivo F.C.R. (4%) = 3400 gr./saco		
Proporción en Volumen pie3 (Húmedo)					
9.1	12.9	22.0	AF	AG	Agua
9.1	9.1	9.1	1.4	2.4	21.3
					lt/saco

Atencio
Alejandro V. Bejarano Girado
INGENIERO CIVIL
CIP: 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI N° 007971 – 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covicorti Mz. A2 - Lote N° 28 - Trujillo



CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling_267@hotmail.com

CONTENIDO DE HUMEDAD
(NTP 339.127, ASTM D 2216)

PROYECTO	"Evaluación de las Propiedades Físicas, Mecánicas y Resistencia del Concreto f _c =210 kg/cm ² Adicionando Fibra de Caucho Reciclado, Chepen-2022"	
NOMBRE	Fernández Rivasplata, Marioly Rossel (ORCID: 0000-0001-9272-1574) Huaman Tanta, Fernando (ORCID: 0000-0001-8904-5085)	REVISADO POR : A.B.G.
MUESTRA	: AGREGADOS PARA CONCRETO	APROBADO POR : A.B.G. FECHA : 06-May-22 CERTIFICADO : CM-001

CALCULO DE HUMEDAD AGREGADO FINO				
PROGRESVA KM		Arena		
7. Peso del suelo húmedo.+ capsula	gr	500.0		
8. Peso del suelo seco+capsula	gr	485.4		
9. Peso del agua	gr	14.6		
10. Peso de la capsula	gr	0.0		
11. Peso del suelo seco	gr	485.4		
12. Contenido de humedad	%	3.01		
13. Promedio de cont. de humedad	%	3.01		
CALCULO DE HUMEDAD AGREGADO GRUESO				
PROGRESVA KM		Piedra		
7. Peso del suelo húmedo.+ capsula	gr	500.0		
8. Peso del suelo seco+capsula	gr	490.2		
9. Peso del agua	gr	9.8		
10. Peso de la capsula	gr	0.0		
11. Peso del suelo seco	gr	490.2		
12. Contenido de humedad	%	2.00		
13. Promedio de cont. de humedad	%	2.00		


Alejandro V. Bejarano Girardo
INGENIERO CIVIL
CIP: 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI N° 007971 – 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covieriti Mz. A2 - Lote N° 28 - Trujillo



CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling_267@hotmail.com

ASENTAMIENTO DE CONCRETO Y CONTENIDO DE AIRE

MTC 705 ,MTC 706,MTC 713

TESIS	: "Evaluación de las Propiedades Físicas, Mecánicas y Resistencia del Concreto $f_c=210$ kg/cm ² Adicionando Fibras de Caucho Reciclado, Chepen-2022"	N° REGISTRO	:
MATERIAL	: MEZCLA DE CONCRETO	TÉCNICO	:
		ING° RESP.	: A.B.G.
		FECHA	: 07/05/2022
		HECHO POR	: F.L.G
		CARRIL	:

--

DESCRIPCIÓN	Und.	IDENTIFICACIÓN		
		0%	4.00%	8.00%
Slump MTC 705	(pulg.)	3"	3 1/2"	3 1/4"
Contenido de aire MTC 706	(%)	2.5	2.1	2.3

OBS.:	



Alejandro V. Bejarano Girado
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI N° 007971 – 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covieriti Mz. A2 - Lote N° 28 - Trujillo



CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling_267@hotmail.com

PESO UNITARIO DE CONCRETO

ASTM C - 138

TESIS	: "Evaluación de las Propiedades Físicas, Mecánicas y Resistencia del Concreto f'c=210 kg/cm ² Adicionando Fibra de Caucho Reciclado, Chepen-2022"	N° REGISTRO	:
MATERIAL	: MEZCLA DE CONCRETO	TÉCNICO	:
		ING° RESP.	: A.B.G.
		FECHA	: 07/05/2022
		HECHO POR	: F.L.G
		CARRIL	:

PESO UNITARIO DE CONCRETO

DESCRIPCIÓN	Und.	IDENTIFICACIÓN		
		0%	4.00%	8.00%
Peso del recipiente + muestra	(gr)	19725	19910	19985
Peso del recipiente	(gr)	3398	3398	3398
Peso de la muestra	(gr)	16327	16512	16587
Volumen	(cm ³)	7097	7097	7097
Peso unitario	(kg/m ³)	2301	2327	2337

PESO UNITARIO DE CONCRETO (TEORICO)

DESCRIPCIÓN	Und.	IDENTIFICACIÓN		
		0%	4.00%	8.00%
Peso unitario	(kg/m ³)	2269	2285	2300

OBS.:



Alejandro V. Bejarano Giraldo
INGENIERO CIVIL
CIP: 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI N° 007971 – 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covieriti Mz. A2 - Lote N° 28 - Trujillo



CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling_267@hotmail.com

ENSAYO DE COMPRESION DEL CONCRETO (NTP 339.034)

(NTP 339.034)

TESIS	"Evaluación de las Propiedades Físicas, Mecánicas y Resistencia del Concreto $f_c=210$ kg/cm ² Adicionando Fibra de Caucho Reciclado, Chepen-2022"	REALIZADO POR : F.L.G.
DISEÑO	210 KG/CM ²	REVISADO POR : A.B.G.
SOLICITA	Fernández Rivasplata, Marioly Rossel (ORCID: 0000-0001-9272-1574) Huaman Tanta, Fernando (ORCID: 0000-0001-8904-5085)	APROBADO POR : A.B.G.
		FECHA : 14-May-22
	210 (kg/cm²)	CERTIFICADO : CM-001

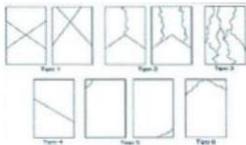
1. Numero de Testigo	1	2	3
2. Estructura o Identificación	DISEÑO PATRON	DISEÑO PATRON	DISEÑO PATRON
3. Fecha de Vaciado	07/05/2022	07/05/2022	07/05/2022
4. Fecha de Rotura	14/05/2022	14/05/2022	14/05/2022
5. Edad (días)	7	7	7
6. Diámetro (cm)	15	15	15
7. Altura (cm)	30.0	30.0	30.0
8. Peso (kg)	12.61	12.70	12.63
9. Volumen (cm ³)	5301.45	5301.45	5301.45
10. Esbeltez	2.0	2.0	2.0
11. Factor de Corrección	1.0	1.0	1.0
12. Tipa de Falla	5.00	2.00	5.00
13. Peso Especifico Concreto (kg/m ³)	2378.6	2395.6	2382.4
14. Carga Máxima (kg)	23852.0	23642.0	24156.0
15. Sección Transversal (cm ²)	176.72	176.72	176.72
16. Resistencia Diseño (kg/cm ²)	210.0	210.0	210.0
17. Resistencia Obtenida (kg/cm ²)	135.0	133.8	136.7
18. Resistencia Obtenida (MPa)	13.24	13.12	13.40
19. Porcentaje Obtenido(%)	64.3%	63.7%	65.1%

OBSERVACION:

LOS TESTIGOS SE ENSAYARON CON ALMOHADILLAS ELASTOMERICAS TANTO EN LA PARTE SUPERIOR COMO EN LA INFERIOR
EL LABORATORIO NO HA INTERVENIDO EN LA ELABORACION NI MUESTREO DE LAS PROBETAS . SOLO SE REALIZO LA ROTURA DEL TESTIGO EN LA PRENSA DE CONCRETO

TIPOS DE FALLA (FUENTE ASTM C39).

TIPO 1 SE OBSERVA CUANDO SE LOGRA UNA CARGA DE COMPRESION BIEN APLICADA SOBRE UN ESPECIMEN DE PRUEBA BIEN PREPARADO
TIPO 2 SE OBSERVA EN ESPECIMENES QUE PRESENTAN UNA CARA DE APLICACION DE CARGA CONVEXA Y/O POR DEFICIENCIAS DEL MATERIAL DE CABECEO, RUGOSIDADES EN B. PLATO CABECEADOR O PLACAS DE CARGA.
TIPO 3 SE OBSERVA EN ESPECIMENES QUE PRESENTAN UNA SUPERFICIE DE CARGA CONVEXA Y/O DEFICIENCIA DEL MATERIAL DE CABECEO, TAMBIEN POR CONCAVIDAD DEL PLATO DE CABECEO O CONEXIDAD EN UNA DE LAS PLACAS DE CARGA
TIPO 4 SE OBSERVA COMUNMENTE CUANDO LAS CARAS DE APLICACION DE CARGA SE ENCUENTRAN EN LIMITE DE TOLERANCIA ESPECIFICADA O EXCEDIDO ESTA
TIPO 5 SE OBSERVA CUANDO SE PRODUCEN CONCENTRACIONES DE ESFUERZOS EN PUNTOS SOBRESALIENTES DE LAS CARAS DE APLICACION DE CARGA, POR DEFICIENCIAS EN B. MATERIAL DE CABECEO, RUGOSIDADES EN B. PLATO CABECEADOR O PLACAS DE CARGA.
TIPO 6 SE OBSERVA EN ESPECIMENES QUE PRESENTAN UNA CARA DE APLICACION CONCAVA Y/O POR DEFICIENCIAS EN MATERIAL DE CABECEO
RESISTENCIA DE CONCRETO EN FUNCION DE DIA "VALORES REFERENCIALES"



EDAD (DIAS)	RESISTENCIA	
	MINIMO	IDEAL
7	55	70
14	70	85
28	100	115

Alexandro V. Bejarano Giraldo
INGENIERO CIVIL
CIP: 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI N° 007971 – 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covieriti Mz. A2 - Lote N° 28 - Trujillo



CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling_267@hotmail.com

ENSAYO DE COMPRESION DEL CONCRETO (NTP 339.034)

(NTP 339.034)

TESIS	"Evaluación de las Propiedades Físicas, Mecánicas y Resistencia del Concreto $f_c=210$ kg/cm ² Adicionando Fibra de Caucho Reciclado, Chepén-2022"	REALIZADO : F.L.G.
DISEÑO	210 KG/CM ²	REVISADO POR : A.B.G.
SOLICITA	Fernández Rivasplata, Marioly Rosel (ORCID: 0000-0001-9272-1574) Huaman Tanta, Fernando (ORCID: 0000-0001-8904-5085)	APROBADO POR : A.B.G.
210 (kg/cm²)		FECHA : 14-May-22
		CERTIFICADO : CM-001

	1	2	3
1. Numero de Testigo	1	2	3
2. Estructura o Identificación	DISEÑO CON 4% F.C.R.	DISEÑO CON 4% F.C.R.	DISEÑO CON 4% F.C.R.
3. Fecha de Vaciado	07/05/2022	07/05/2022	07/05/2022
4. Fecha de Rotura	14/05/2022	14/05/2022	14/05/2022
5. Edad (días)	7	7	7
6. Diámetro (cm)	15	15	15
7. Altura (cm)	30.0	30.0	30.0
8. Peso (kg)	14.21	13.96	13.89
9. Volumen (cm ³)	5301.45	5301.45	5301.45
10. Esbeltez	2.0	2.0	2.0
11. Factor de Corrección	1.0	1.0	1.0
12. Tipa de Falla	3.00	3.00	3.00
13. Peso Especifico Concreto (kg/m ³)	2680.4	2633.2	2620.0
14. Carga Máxima (kg)	27653.0	27856.0	27154.0
15. Sección Transversal (cm ²)	176.72	176.72	176.72
16. Resistencia Diseño (Kg/cm ²)	210.0	210.0	210.0
17. Resistencia Obtenida (kg/cm ²)	156.5	157.6	153.7
18. Resistencia Obtenida (MPa)	15.35	15.46	15.07
19. Porcentaje Obtenido(%)	74.5%	75.1%	73.2%

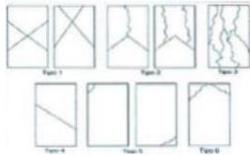
OBSERVACION:

LOS TESTIGOS SE ENSAYARON CON ALMOHADILLAS ELASTOMERICAS TANTO EN LA PARTE SUPERIOR COMO EN LA INFERIOR
EL LABORATORIO NO HA INTERVENIDO EN LA ELABORACION NI MUESTREO DE LAS PROBETAS . SOLO SE REALIZO LA ROTURA DEL TESTIGO EN LA FRENSA DE CONCRETO

TIPOS DE FALLA (FUENTE ASTM C39).

- TIPO 1 SE OBSERVA CUANDO SE LOGRA UNA CARGA DE COMPRESION BIEN APLICADA SOBRE UN ESPECIMEN DE PRUEBA BIEN PREPARADO
- TIPO 2 SE OBSERVA EN ESPECIMENES QUE PRESENTAN UNA CARA DE APLICACIÓN DE CARGA CONVEXA Y/O POR DEFICIENCIAS DEL MATERIAL DE CABECERO. RUGOSIDADES EN B. PLATO CABECEADOR O PLACAS DE CARGA
- TIPO 3 SE OBSERVA EN ESPECIMENES QUE PRESENTAN UNA SUPERFICIE DE CARGA CONVEXA Y/O DEFICIENCIA DEL MATERIAL DE CABECERO, TAMBIEN POR CONCAVIDAD DEL PLATO DE CABECERO O CONEXIDAD EN UNA DE LAS PLACAS DE CARGA
- TIPO 4 SE OBSERVA COMUNIMENTE CUANDO LAS CARAS DE APLICACIÓN DE CARGA SE ENCUENTRAN EN LIMITE DE TOLERANCIA ESPECIFICADA O EXCEDIENDO ESTA
- TIPO 5 SE OBSERVA CUANDO SE PRODUCEN CONCENTRACIONES DE ESFUERZOS EN PUNTOS SOBRESALIENTES DE LAS CARAS DE APLICACIÓN DE CARGA. POR DEFICIENCIAS EN B. MATERIAL DE CABECERO. RUGOSIDADES EN B. PLATO CABECEADOR O PLACAS DE CARGA.
- TIPO 6 SE OBSERVA EN ESPECIMENES QUE PRESENTAN UNA CARA DE APLICACIÓN CONCAVA Y/O POR DEFICIENCIAS EN MATERIAL DE CABECERO

RESISTENCIA DE CONCRETO EN FUNCION DE DIA "VALORES REFERENCIALES"



EDAD (DIAS)	RESISTENCIA	
	MINIMO	IDEAL
7	55	70
14	70	85
28	100	115

Alejandro V. Bejarano Giraldo
INGENIERO CIVIL
CIP: 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI N° 007971 – 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covieroti Mz. A2 - Lote N° 28 - Trujillo



CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling_267@hotmail.com

ENSAYO DE COMPRESION DEL CONCRETO (NTP 339.034)

(NTP 339.034)

TESIS	"Evaluación de las Propiedades Físicas, Mecánicas y Resistencia del Concreto $f_c=210$ kg/cm ² Adicionando Fibra de Caucho Reciclado, Chepen-2022"	REALIZADO : F.L.G.
DISEÑO	210 KG/CM ²	REVISADO POR : A.B.G.
SOLICITA	Fernández Rivasplata, Marioly Rosel (ORCID: 0000-0001-9272-1574) Huaman Tanta, Fernando (ORCID: 0000-0001-8904-5085)	APROBADO POR : A.B.G.
210 (kg/cm²)		FECHA : 14-May-22
		CERTIFICADO : CM-001

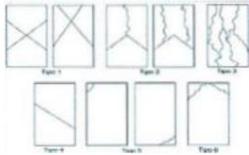
	1	2	3
1. Numero de Testigo	1	2	3
2. Estructura o Identificación	DISEÑO CON 8% F.C.R.	DISEÑO CON 8% F.C.R.	DISEÑO CON 8% F.C.R.
3. Fecha de Vaciado	07/05/2022	07/05/2022	07/05/2022
4. Fecha de Rotura	14/05/2022	14/05/2022	14/05/2022
5. Edad (días)	7	7	7
6. Diámetro (cm)	15	15	15
7. Altura (cm)	30.0	30.0	30.0
8. Peso (kg)	14.51	142.13	13.96
9. Volumen (cm ³)	5301.45	5301.45	5301.45
10. Esbeltez	2.0	2.0	2.0
11. Factor de Corrección	1.0	1.0	1.0
12. Tipa de Falla	2.00	3.00	3.00
13. Peso Especifico Concreto (kg/m ³)	2737.0	26809.6	2633.2
14. Carga Máxima (kg)	29145.0	28961.0	28741.0
15. Sección Transversal (cm ²)	176.72	176.72	176.72
16. Resistencia Diseño (kg/cm ²)	210.0	210.0	210.0
17. Resistencia Obtenida (kg/cm ²)	164.9	163.9	162.6
18. Resistencia Obtenida (MPa)	16.17	16.07	15.95
19. Porcentaje Obtenido(%)	78.5%	78.0%	77.4%

OBSERVACION:

LOS TESTIGOS SE ENSAYARON CON ALMOHADILLAS ELASTOMERICAS TANTO EN LA PARTE SUPERIOR COMO EN LA INFERIOR
EL LABORATORIO NO HA INTERVENIDO EN LA ELABORACIÓN NI MUESTREO DE LAS PROBETAS . SOLO SE REALIZO LA ROTURA DEL TESTIGO EN LA FRENSA DE CONCRETO

TIPOS DE FALLA (FUENTE ASTM C39).

- TIPO 1 SE OBSERVA CUANDO SE LOGRA UNA CARGA DE COMPRESION BIEN APLICADA SOBRE UN ESPECIMEN DE PRUEBA BIEN PREPARADO
 - TIPO 2 SE OBSERVA EN ESPECIMENES QUE PRESENTAN UNA CARA DE APLICACIÓN DE CARGA CONVEXA Y/O POR DEFICIENCIAS DEL MATERIAL DE CABECEO. RUGOSIDADES EN B. PLATO CABECEADOR O PLACAS DE CARGA.
 - TIPO 3 SE OBSERVA EN ESPECIMENES QUE PRESENTAN UNA SUPERFICIE DE CARGA CONVEXA Y/O DEFICIENCIA DEL MATERIAL DE CABECEO, TAMBIEN POR CONCAVIDAD DEL PLATO DE CABECEO O CONEXIDAD EN UNA DE LAS PLACAS DE CARGA
 - TIPO 4 SE OBSERVA COMUNIMENTE CUANDO LAS CARAS DE APLICACIÓN DE CARGA SE ENCUENTRAN EN LIMITE DE TOLERANCIA ESPECIFICADA O EXCEDIENDO ESTA
 - TIPO 5 SE OBSERVA CUANDO SE PRODUCEN CONCENTRACIONES DE ESFUERZOS EN PUNTOS SOBRESALIENTES DE LAS CARAS DE APLICACIÓN DE CARGA. POR DEFICIENCIAS EN B. MATERIAL DE CABECEO, RUGOSIDADES EN B. PLATO CABECEADOR O PLACAS DE CARGA.
 - TIPO 6 SE OBSERVA EN ESPECIMENES QUE PRESENTAN UNA CARA DE APLICACIÓN CONCAVA Y/O POR DEFICIENCIAS EN MATERIAL DE CABECEO
- RESISTENCIA DE CONCRETO EN FUNCION DE DIA "VALORES REFERENCIALES"



EDAD (DIAS)	RESISTENCIA	
	MINIMO	IDEAL
7	55	70
14	70	85
28	100	115

Alexandro V. Bejarano Giraldo
INGENIERO CIVIL
CIP: 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI N° 007971 – 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covieroti Mz. A2 - Lote N° 28 - Trujillo



CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling_267@hotmail.com

ENSAYO DE COMPRESION DEL CONCRETO (NTP 339.034)

(NTP 339.034)

TESIS	"Evaluación de las Propiedades Físicas, Mecánicas y Resistencia del Concreto $f_c=210$ kg/cm ² Adicionando Fibra de Caucho Reciclado, Chopen-2022"	REALIZADO : F.L.G.
DISEÑO	210 KG/CM ²	REVISADO POR : A.B.G.
SOLICITA	Fernández Rivasplata, Marioly Rosel (ORCID: 0000-0001-9272-1574) Huaman Tarifa, Fernando (ORCID: 0000-0001-8904-5085)	APROBADO POR : A.B.G.
210 (kg/cm²)		FECHA : 21-May-22
		CERTIFICADO : CM-001

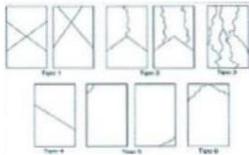
	1	2	3
1. Numero de Testigo			
2. Estructura o Identificación	DISEÑO PATRON	DISEÑO PATRON	DISEÑO PATRON
3. Fecha de Vaciado	07/05/2022	07/05/2022	07/05/2022
4. Fecha de Rotura	21/05/2022	21/05/2022	21/05/2022
5. Edad (días)	14	14	14
6. Diámetro (cm)	15	15	15
7. Altura (cm)	30.0	30.0	30.0
8. Peso (kg)	12.57	12.74	12.65
9. Volumen (cm ³)	5301.45	5301.45	5301.45
10. Esbeltez	2.0	2.0	2.0
11. Factor de Corrección	1.0	1.0	1.0
12. Tipa de Falla	3.00	3.00	3.00
13. Peso Especifico Concreto (kg/m ³)	2371.0	2403.1	2386.1
14. Carga Máxima (kg)	30115.0	30345.2	30514.0
15. Sección Transversal (cm)	176.72	176.72	176.72
16. Resistencia Diseño (kg/cm ²)	210.0	210.0	210.0
17. Resistencia Obtenida (kg/cm ²)	170.4	1717.1	172.7
18. Resistencia Obtenida (MPa)	16.71	168.39	16.93
19. Porcentaje Obtenido(%)	81.1%	817.7%	82.2%

OBSERVACION:

LOS TESTIGOS SE ENSAYARON CON ALMOHADILLA ELASTOMERICA TANTO EN LA PARTE SUPERIOR COMO EN LA INFERIOR
EL LABORATORIO NO HA INTERVENIDO EN LA ELABORACION NI MUESTREO DE LAS PROBETAS . SOLO SE REALIZO LA ROTURA DEL TESTIGO EN LA FRENSA DE CONCRETO

TIPOS DE FALLA (FUENTE ASTM C39).

- TIPO 1 SE OBSERVA CUANDO SE LOGRA UNA CARGA DE COMPRESION BIEN APLICADA SOBRE UN ESPECIMEN DE PRUEBA BIEN PREPARADO
 - TIPO 2 SE OBSERVA EN ESPECIMENES QUE PRESENTAN UNA CARA DE APLICACIÓN DE CARGA CONVEXA Y/O POR DEFICIENCIAS DEL MATERIAL DE CABECEO. RUGOSIDADES EN B. PLATO CABECEADOR O PLACAS DE CARGA.
 - TIPO 3 SE OBSERVA EN ESPECIMENES QUE PRESENTAN UNA SUPERFICIE DE CARGA CONVEXA Y/O DEFICIENCIA DEL MATERIAL DE CABECEO, TAMBIEN POR CONCAVIDAD DEL PLATO DE CABECEO O CONEXION D EN UNA DE LAS PLACAS DE CARGA
 - TIPO 4 SE OBSERVA COMUNIMENTE CUANDO LAS CARAS DE APLICACIÓN DE CARGA SE ENCUENTRAN EN LIMITE DE TOLERANCIA ESPECIFICADA O EXCEDIENDO ESTA
 - TIPO 5 SE OBSERVA CUANDO SE PRODUCEN CONCENTRACIONES DE ESFUERZOS EN PUNTOS SOBRESALIENTES DE LAS CARAS DE APLICACIÓN DE CARGA. POR DEFICIENCIAS EN B. MATERIAL DE CABECEO. RUGOSIDADES EN B. PLATO CABECEADOR O PLACAS DE CARGA.
 - TIPO 6 SE OBSERVA EN ESPECIMENES QUE PRESENTAN UNA CARA DE APLICACIÓN CONVEXA Y/O POR DEFICIENCIAS EN MATERIAL DE CABECEO
- RESISTENCIA DE CONCRETO EN FUNCION DE DIA "VALORES REFERENCIALES"**



EDAD (DÍAS)	RESISTENCIA	
	MINIMO	IDEAL
7	55	70
14	70	85
28	100	115

Alejandro V. Begoza Girando
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI N° 007971 – 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covieriti Mz. A2 - Lote N° 28 - Trujillo



CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling_267@hotmail.com

ENSAYO DE COMPRESION DEL CONCRETO (NTP 339.034)
(NTP 339.034)

TESIS	"Evaluación de las Propiedades Físicas, Mecánicas y Resistencia del Concreto $f_c=210$ kg/cm ² Adicionando Fibra de Caucho Reciclado, Chepen-2022"	REALIZADO : F.L.G.
DISEÑO	210 KG/CM ²	REVISADO POR : A.B.G.
SOLICITA	Fernández Rivasplata, Marioly Rossetl (ORCID: 0000-0001-9272-1574) Huaman Tanta, Fernando (ORCID: 0000-0001-8904-5085)	APROBADO POR : A.B.G.
		FECHA : 21-May-22
210 (kg/cm²)		CERTIFICADO : CM-001

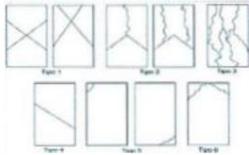
	1	2	3
1. Numero de Testigo	1	2	3
2. Estructura o Identificación	DISEÑO CON 4% F.C.R.	DISEÑO CON 4% F.C.R.	DISEÑO CON 4% F.C.R.
3. Fecha de Vaciado	07/05/2022	07/05/2022	07/05/2022
4. Fecha de Rotura	21/05/2022	21/05/2022	21/05/2022
5. Edad (días)	14	14	14
6. Diámetro (cm)	15	15	15
7. Altura (cm)	30.0	30.0	30.0
8. Peso (kg)	14.82	14.11	14.06
9. Volumen (cm ³)	5301.45	5301.45	5301.45
10. Esbeltez	2.0	2.0	2.0
11. Factor de Corrección	1.0	1.0	1.0
12. Tipa de Falla	3.00	3.00	3.00
13. Peso Especifico Concreto (kg/m ³)	2795.5	2661.5	2652.1
14. Carga Máxima (kg)	33021.0	32541.0	32654.0
15. Sección Transversal (cm ²)	176.72	176.72	176.72
16. Resistencia Diseño (kg/cm ²)	210.0	210.0	210.0
17. Resistencia Obtenida (kg/cm ²)	186.9	184.1	184.8
18. Resistencia Obtenida (MPa)	18.32	18.06	18.12
19. Porcentaje Obtenido(%)	89.0%	87.7%	88.0%

OBSERVACION:

LOS TESTIGOS SE ENSAYARON CON ALMOHADILLAS ELASTOMERICAS TANTO EN LA PARTE SUPERIOR COMO EN LA INFERIOR
EL LABORATORIO NO HA INTERVENIDO EN LA ELABORACIÓN NI MUESTREO DE LAS PROBETAS . SOLO SE REALIZO LA ROTURA DEL TESTIGO EN LA FRENSA DE CONCRETO

TIPOS DE FALLA (FUENTE ASTM C39).

- TIPO 1 SE OBSERVA CUANDO SE LOGRA UNA CARGA DE COMPRESION BIEN APLICADA SOBRE UN ESPECIMEN DE PRUEBA BIEN PREPARADO
TIPO 2 SE OBSERVA EN ESPECIMENES QUE PRESENTAN UNA CARA DE APLICACIÓN DE CARGA CONVEXA Y/O POR DEFICIENCIAS DEL MATERIAL DE CABECEO. RUGOSIDADES EN B. PLATO CABECEADOR O PLACAS DE CARGA.
TIPO 3 SE OBSERVA EN ESPECIMENES QUE PRESENTAN UNA SUPERFICIE DE CARGA CONVEXA Y/O DEFICIENCIA DEL MATERIAL DE CABECEO, TAMBIEN POR CONCAVIDAD DEL PLATO DE CABECEO O CONEXIDAD EN UNA DE LAS PLACAS DE CARGA
TIPO 4 SE OBSERVA COMUNIMENTE CUANDO LAS CARAS DE APLICACIÓN DE CARGA SE ENCUENTRAN EN LIMITE DE TOLERANCIA ESPECIFICADA O EXCEDIENDO ESTA
TIPO 5 SE OBSERVA CUANDO SE PRODUCEN CONCENTRACIONES DE ESFUERZOS EN PUNTOS SOBRESALIENTES DE LAS CARAS DE APLICACIÓN DE CARGA. POR DEFICIENCIAS EN B. MATERIAL DE CABECEO, RUGOSIDADES EN B. PLATO CABECEADOR O PLACAS DE CARGA.
TIPO 6 SE OBSERVA EN ESPECIMENES QUE PRESENTAN UNA CARA DE APLICACIÓN CONCAVA Y/O POR DEFICIENCIAS EN MATERIAL DE CABECEO
RESISTENCIA DE CONCRETO EN FUNCION DE DIA "VALORES REFERENCIALES"



EDAD (DIAS)	RESISTENCIA	
	MINIMO	IDEAL
7	55	70
14	70	85
28	100	115

Alexandro V. Bejarzo Giraldo
INGENIERO CIVIL
CIP: 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI N° 007971 – 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covieroti Mz. A2 - Lote N° 28 - Trujillo



CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling_267@hotmail.com

ENSAYO DE COMPRESION DEL CONCRETO (NTP 339.034)

(NTP 339.034)

TESIS	"Evaluación de las Propiedades Físicas, Mecánicas y Resistencia del Concreto $f_c=210$ kg/cm ² Adicionando Fibra de Caucho Reciclado, Chopen-2022"	REALIZADO : F.L.G.
DISEÑO	210 KG/CM ²	REVISADO POR : A.B.G.
SOLICITA	Fernández Rivasplata, Marioly Rosel (ORCID: 0000-0001-9272-1574) Huaman Tanta, Fernando (ORCID: 0000-0001-8904-5085)	APROBADO POR : A.B.G.
210 (kg/cm²)		FECHA : 21-May-22
		CERTIFICADO : CM-001

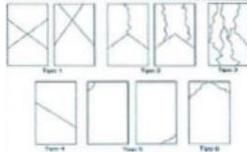
1. Numero de Testigo	1	2	3
2. Estructura o Identificación	DISEÑO CON 8% F.C.R.	DISEÑO CON 8% F.C.R.	DISEÑO CON 8% F.C.R.
3. Fecha de Vaciado	07/05/2022	07/05/2022	07/05/2022
4. Fecha de Rotura	21/05/2022	21/05/2022	21/05/2022
5. Edad (días)	14	14	14
6. Diámetro (cm)	15	15	15
7. Altura (cm)	30.0	30.0	30.0
8. Peso (kg)	13.14	13.94	13.92
9. Volumen (cm ³)	5301.45	5301.45	5301.45
10. Esbeltez	2.0	2.0	2.0
11. Factor de Corrección	1.0	1.0	1.0
12. Tipa de Falla	3.00	5.00	3.00
13. Peso Especifico Concreto (kg/m ³)	2478.6	2629.5	2625.7
14. Carga Máxima (kg)	34185.0	34026.0	34785.0
15. Sección Transversal (cm ²)	176.72	176.72	176.72
16. Resistencia Diseño (kg/cm ²)	210.0	210.0	210.0
17. Resistencia Obtenida (kg/cm ²)	193.4	192.5	196.8
18. Resistencia Obtenida (MPa)	18.97	18.88	19.30
19. Porcentaje Obtenido(%)	92.1%	91.7%	93.7%

OBSERVACION:

LOS TESTIGOS SE ENSAYARON CON ALMOHADILLAS ELASTOMERICAS TANTO EN LA PARTE SUPERIOR COMO EN LA INFERIOR. EL LABORATORIO NO HA INTERVENIDO EN LA ELABORACION NI MUESTREO DE LAS PROBETAS. SOLO SE REALIZO LA ROTURA DEL TESTIGO EN LA FRENSA DE CONCRETO

TIPOS DE FALLA (FUENTE ASTM C39).

- TIPO 1 SE OBSERVA CUANDO SE LOGRA UNA CARGA DE COMPRESION BIEN APLICADA SOBRE UN ESPECIMEN DE PRUEBA BIEN PREPARADO
 - TIPO 2 SE OBSERVA EN ESPECIMENES QUE PRESENTAN UNA CARA DE APLICACION DE CARGA CONVEXA Y/O POR DEFICIENCIAS DEL MATERIAL DE CABECEO. RUGOSIDADES EN B. PLATO CABECEADOR O PLACAS DE CARGA.
 - TIPO 3 SE OBSERVA EN ESPECIMENES QUE PRESENTAN UNA SUPERFICIE DE CARGA CONVEXA Y/O DEFICIENCIA DEL MATERIAL DE CABECEO, TAMBIEN POR CONCAVIDAD DEL PLATO DE CABECEO O CONEXIDAD EN UNA DE LAS PLACAS DE CARGA.
 - TIPO 4 SE OBSERVA COMUNIMENTE CUANDO LAS CARAS DE APLICACION DE CARGA SE ENCUENTRAN EN LIMITE DE TOLERANCIA ESPECIFICADA O EXCEDIENDO ESTA
 - TIPO 5 SE OBSERVA CUANDO SE PRODUCEN CONCENTRACIONES DE ESFUERZOS EN PUNTOS SOBRESALIENTES DE LAS CARAS DE APLICACION DE CARGA. POR DEFICIENCIAS EN B. MATERIAL DE CABECEO. RUGOSIDADES EN B. PLATO CABECEADOR O PLACAS DE CARGA.
 - TIPO 6 SE OBSERVA EN ESPECIMENES QUE PRESENTAN UNA CARA DE APLICACION CONCAVA Y/O POR DEFICIENCIAS EN MATERIAL DE CABECEO
- RESISTENCIA DE CONCRETO EN FUNCION DE DIA "VALORES REFERENCIALES"



EDAD (DÍAS)	RESISTENCIA	
	MINIMO	IDEAL
7	55	70
14	70	85
28	100	115

Alejandro V. Bejarano
Alejandro V. Bejarano
INGENIERO CIVIL
CIP: 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI N° 007971 – 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covieriti Mz. A2 - Lote N° 28 - Trujillo



CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling_267@hotmail.com

ENSAYO DE COMPRESION DEL CONCRETO (NTP 339.034)

(NTP 339.034)

TESIS	"Evaluación de las Propiedades Físicas, Mecánicas y Resistencia del Concreto f _c =210 kg/cm ² Adicionando Fibra de Caucho Reciclado, Chopen-2022"	REALIZADO : F.L.G.
DISEÑO	210 KG/CM ²	REVISADO POR : A.B.G.
SOLICITA	Fernández Rivasplata, Marioly Rosel (ORCID: 0000-0001-9272-1574) Huaman Tanla, Fernando (ORCID: 0000-0001-8904-5085)	APROBADO POR : A.B.G.
		FECHA : 04-Jun-22
210 (kg/cm²)		CERTIFICADO : CM-001

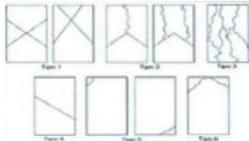
1. Numero de Testigo	1	2	3
2. Estructura o Identificación	DISEÑO CONVENCIONAL	DISEÑO CONVENCIONAL	DISEÑO CONVENCIONAL
3. Fecha de Vaciado	07/05/2022	07/05/2022	07/05/2022
4. Fecha de Rotura	04/06/2022	04/06/2022	04/06/2022
5. Edad (días)	28	28	28
6. Diámetro (cm)	15	15	15
7. Altura (cm)	30.0	30.0	30.0
8. Peso (kg)	12.88	13.10	12.97
9. Volumen (cm ³)	5301.45	5301.45	5301.45
10. Esbeltez	2.0	2.0	2.0
11. Factor de Corrección	1.0	1.0	1.0
12. Tipa de Falla	2.00	2.00	3.00
13. Peso Especifico Concreto (kg/m ³)	2429.5	2471.0	2446.5
14. Carga Máxima (kg)	41231.0	40986.0	41023.0
15. Sección Transversal (cm ²)	176.72	176.72	176.72
16. Resistencia Diseño (kg/cm ²)	210.0	210.0	210.0
17. Resistencia Obtenida (kg/cm ²)	233.3	231.9	232.1
18. Resistencia Obtenida (MPa)	22.88	22.74	22.76
19. Porcentaje Obtenido(%)	111.1%	110.4%	110.5%

OBSERVACION:

LOS TESTIGOS SE ENSAYARON CON ALMOHADILLA ELASTOMERICA TANTO EN LA PARTE SUPERIOR COMO EN LA INFERIOR
EL LABORATORIO NO HA INTERVENIDO EN LA ELABORACIÓN NI MUESTREO DE LAS PROBETAS. SOLO SE REALIZO LA ROTURA DEL TESTIGO EN LA FRENSA DE CONCRETO

TIPOS DE FALLA (FUENTE ASTM C39):

- TIPO 1 SE OBSERVA CUANDO SE LOGRA UNA CARGA DE COMPRESION BIEN APLICADA SOBRE UN ESPECIMEN DE PRUEBA BIEN PREPARADO
 - TIPO 2 SE OBSERVA EN ESPECIMENES QUE PRESENTAN UNA CARA DE APLICACIÓN DE CARGA CONVEXA Y/O POR DEFICIENCIAS DEL MATERIAL DE CABECEO. RUGOSIDADES EN B. PLATO CABECEADOR O PLACAS DE CARGA.
 - TIPO 3 SE OBSERVA EN ESPECIMENES QUE PRESENTAN UNA SUPERFICIE DE CARGA CONVEXA Y/O DEFICIENCIA DEL MATERIAL DE CABECEO, TAMBIEN POR CONCAVIDAD DEL PLATO DE CABECEO O CONEXIONAD EN UNA DE LAS PLACAS DE CARGA
 - TIPO 4 SE OBSERVA COMUNMENTE CUANDO LAS CARAS DE APLICACIÓN DE CARGA SE ENCUENTRAN EN LIMITE DE TOLERANCIA ESPECIFICADA O EXCEDIENDO ESTA
 - TIPO 5 SE OBSERVA CUANDO SE PRODUCEN CONCENTRACIONES DE ESFUERZOS EN PUNTOS SOBRESALIENTES DE LAS CARAS DE APLICACIÓN DE CARGA. POR DEFICIENCIAS EN B. MATERIAL DE CABECEO. RUGOSIDADES EN B. PLATO CABECEADOR O PLACAS DE CARGA.
 - TIPO 6 SE OBSERVA EN ESPECIMENES QUE PRESENTAN UNA CARA DE APLICACIÓN CONCAVA Y/O POR DEFICIENCIAS EN MATERIAL DE CABECEO
- RESISTENCIA DE CONCRETO EN FUNCION DE DIA "VALORES REFERENCIALES"



EDAD (DIAS)	RESISTENCIA	
	MINIMO	IDEAL
7	55	70
14	70	85
28	100	115

Alexandro V. Bejarano Giraldo
INGENIERO CIVIL
CIP: 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI N° 007971 – 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covieriti Mz. A2 - Lote N° 28 - Trujillo



CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling_267@hotmail.com

ENSAYO DE COMPRESION DEL CONCRETO (NTP 339.034)
(NTP 339.034)

TESIS	"Evaluación de las Propiedades Físicas, Mecánicas y Resistencia del Concreto f _c =210 kg/cm ² Adicionando Fibra de Caucho Reciclado, Chepen-2022"	REALIZADO : F.L.G.
DISEÑO	210 KG/CM ²	REVISADO POR : A.B.G.
SOLICITA	Fernández Rivasplata, Marioly Rosel (ORCID: 0000-0001-9272-1574) Huaman Tanta, Fernando (ORCID: 0000-0001-8904-5085)	APROBADO POR : A.B.G.
210 (kg/cm²)		FECHA : 04-Jun-22
		CERTIFICADO : CM-001

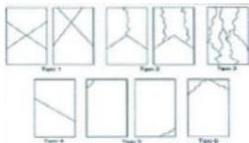
1. Numero de Testigo	1	2	3
2. Estructura o Identificación	DISEÑO CON 4% F.C.R.	DISEÑO CON 4% F.C.R.	DISEÑO CON 4% F.C.R.
3. Fecha de Vaciado	07/05/2022	07/05/2022	07/05/2022
4. Fecha de Rotura	04/06/2022	04/06/2022	04/06/2022
5. Edad (días)	28	28	28
6. Diámetro (cm)	15	15	15
7. Altura (cm)	30.0	30.0	30.0
8. Peso (kg)	13.20	13.10	12.90
9. Volumen (cm ³)	5301.45	5301.45	5301.45
10. Esbeltez	2.0	2.0	2.0
11. Factor de Corrección	1.0	1.0	1.0
12. Tipa de Falla	3.00	2.00	2.00
13. Peso Especifico Concreto (kg/m ³)	2489.9	2471.0	2433.3
14. Carga Máxima (kg)	43265.0	43652.0	43521.0
15. Sección Transversal (cm)	176.72	176.72	176.72
16. Resistencia Diseño (kg/cm ²)	210.0	210.0	210.0
17. Resistencia Obtenida (kg/cm ²)	244.8	247.0	246.3
18. Resistencia Obtenida (MPa)	24.01	24.22	24.15
19. Porcentaje Obtenido(%)	116.6%	117.6%	117.3%

OBSERVACION:

LOS TESTIGOS SE ENSAYARON CON ALMOHADILLAS ELASTOMERICAS TANTO EN LA PARTE SUPERIOR COMO EN LA INFERIOR
EL LABORATORIO NO HA INTERVENIDO EN LA ELABORACION NI MUESTREO DE LAS PROBETAS . SOLO SE REALIZO LA ROTURA DEL TESTIGO EN LA FRENSA DE CONCRETO

TIPOS DE FALLA (FUENTE ASTM C39):

- TIPO 1 SE OBSERVA CUANDO SE LOGRA UNA CARGA DE COMPRESION BIEN APLICADA SOBRE UN ESPECIMEN DE PRUEBA BIEN PREPARADO
 - TIPO 2 SE OBSERVA EN ESPECIMENES QUE PRESENTAN UNA CARA DE APLICACIÓN DE CARGA CONVEXA Y/O POR DEFICIENCIAS DEL MATERIAL DE CABECEO, RUGOSIDADES EN B. PLATO CABECEADOR O PLACAS DE CARGA.
 - TIPO 3 SE OBSERVA EN ESPECIMENES QUE PRESENTAN UNA SUPERFICIE DE CARGA CONVEXA Y/O DEFICIENCIA DEL MATERIAL DE CABECEO, TAMBIEN POR CONCAVIDAD DEL PLATO DE CABECEO O CONEXION EN UNA DE LAS PLACAS DE CARGA
 - TIPO 4 SE OBSERVA COMUNIMENTE CUANDO LAS CARAS DE APLICACIÓN DE CARGA SE ENCUENTRAN EN LIMITE DE TOLERANCIA ESPECIFICADA O EXCEDIENDO ESTA
 - TIPO 5 SE OBSERVA CUANDO SE PRODUCEN CONCENTRACIONES DE ESFUERZOS EN PUNTOS SOBRESALIENTES DE LAS CARAS DE APLICACIÓN DE CARGA, POR DEFICIENCIAS EN B. MATERIAL DE CABECEO, RUGOSIDADES EN B. PLATO CABECEADOR O PLACAS DE CARGA.
 - TIPO 6 SE OBSERVA EN ESPECIMENES QUE PRESENTAN UNA CARA DE APLICACIÓN CONCAVA Y/O POR DEFICIENCIAS EN MATERIAL DE CABECEO
- RESISTENCIA DE CONCRETO EN FUNCION DE DIA "VALORES REFERENCIALES"



EDAD (DIAS)	RESISTENCIA	
	MINIMO	IDEAL
7	55	70
14	70	85
28	100	115

Alexandro V. Bejarano
Alexandro V. Bejarano Giraldo
INGENIERO CIVIL
CIP: 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI N° 007971 – 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covieriti Mz. A2 - Lote N° 28 - Trujillo



CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling_267@hotmail.com

ENSAYO DE COMPRESION DEL CONCRETO (NTP 339.034)

(NTP 339.034)

TESIS	"Evaluación de las Propiedades Físicas, Mecánicas y Resistencia del Concreto $f_c=210$ kg/cm ² Adicionando Fibra de Caucho Reciclado, Chepen-2022"	REALIZADO : F.L.G.
DISEÑO	210 KG/CM ²	REVISADO POR : A.B.G.
SOLICITA	Fernández Rivasplata, Marioly Rosset (ORCID: 0000-0001-9272-1574) Huamán Tanla, Fernando (ORCID: 0000-0001-8904-5085)	APROBADO POR : A.B.G.
		FECHA : 18-Nov-21
210 (kg/cm²)		CERTIFICADO : CM-001

1. Numero de Testigo	1	2	3
2. Estructura o Identificación	DISEÑO CON 8% F.C.R.	DISEÑO CON 8% F.C.R.	DISEÑO CON 8% F.C.R.
3. Fecha de Vaciado	07/05/2022	07/05/2022	07/05/2022
4. Fecha de Rotura	04/06/2022	04/06/2022	04/06/2022
5. Edad (días)	28	28	28
6. Diámetro (cm)	15	15	15
7. Altura (cm)	30.0	30.0	30.0
8. Peso (kg)	12.90	13.30	12.40
9. Volumen (cm ³)	5301.45	5301.45	5301.45
10. Esbeltez	2.0	2.0	2.0
11. Factor de Corrección	1.0	1.0	1.0
12. Tipa de Falla	5.00	3.00	5.00
13. Peso Especifico Concreto (kg/m ³)	2433.3	2508.7	2339.0
14. Carga Máxima (kg)	47236.0	47123.0	47356.0
15. Sección Transversal (cm ²)	176.72	176.72	176.72
16. Resistencia Diseño (kg/cm ²)	210.0	210.0	210.0
17. Resistencia Obtenida (kg/cm ²)	267.3	266.7	268.0
18. Resistencia Obtenida (MPa)	26.21	26.15	26.28
19. Porcentaje Obtenido(%)	127.3%	127.0%	127.6%

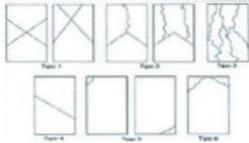
OBSERVACION:

LOS TESTIGOS SE ENSAYARON CON ALMOHADILLAS ELASTOMERICAS TANTO EN LA PARTE SUPERIOR COMO EN LA INFERIOR.
EL LABORATORIO NO HA INTERVENIDO EN LA ELABORACION NI MUESTREO DE LAS PROBETAS. SOLO SE REALIZO LA ROTURA DEL TESTIGO EN LA FRENSA DE CONCRETO

TIPOS DE FALLA (FUENTE ASTM C39).

- TIPO 1 SE OBSERVA CUANDO SE LOGRA UNA CARGA DE COMPRESION BIEN APLICADA SOBRE UN ESPECIMEN DE PRUEBA BIEN PREPARADO
- TIPO 2 SE OBSERVA EN ESPECIMENES QUE PRESENTAN UNA CARA DE APLICACION DE CARGA CONVEXA Y/O POR DEFICIENCIAS DEL MATERIAL DE CABECEO. RUGOSIDADES EN B. PLATO CABECEADOR O PLACAS DE CARGA.
- TIPO 3 SE OBSERVA EN ESPECIMENES QUE PRESENTAN UNA SUPERFICIE DE CARGA CONVEXA Y/O DEFICIENCIA DEL MATERIAL DE CABECEO, TAMBIEN POR CONCAVIDAD DEL PLATO DE CABECEO O CONEXIONAD EN UNA DE LAS PLACAS DE CARGA
- TIPO 4 SE OBSERVA COMUNMENTE CUANDO LAS CARAS DE APLICACION DE CARGA SE ENCUENTRAN EN LIMITE DE TOLERANCIA ESPECIFICADA O EXCEDIENDO ESTA
- TIPO 5 SE OBSERVA CUANDO SE PRODUCEN CONCENTRACIONES DE ESFUERZOS EN PUNTOS SOBRESALIENTES DE LAS CARAS DE APLICACION DE CARGA. POR DEFICIENCIAS EN B. MATERIAL DE CABECEO. RUGOSIDADES EN B. PLATO CABECEADOR O PLACAS DE CARGA.
- TIPO 6 SE OBSERVA EN ESPECIMENES QUE PRESENTAN UNA CARA DE APLICACION CONCAVA Y/O POR DEFICIENCIAS EN MATERIAL DE CABECEO

RESISTENCIA DE CONCRETO EN FUNCION DE DIA "VALORES REFERENCIALES"



EDAD (DIAS)	RESISTENCIA	
	MINIMO	IDEAL
7	55	70
14	70	85
28	100	115

Alejandro V. Bejarano Girado
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI N° 007971 – 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covieriti Mz. A2 - Lote N° 28 - Trujillo



CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling_267@hotmail.com

REPORTE DE CILINDROS DE CONCRETO - ENSAYO A LA TRACCION

(NORMA AASHTO T-192, ASTM C-496, MTC E-708)

TESIS : "Evaluación de las Propiedades Físicas, Mecánicas y Resistencia del Concreto f'c=210 kg/cm2 Adicionando Fibra de Caucho Reciclado, Chepen-2022"

Diseño : F' C 210 kg/Cm2 - (PATRON)

Fecha de Fabricación : 09/05/2022 ING RESPONSABLE : A.B.G.

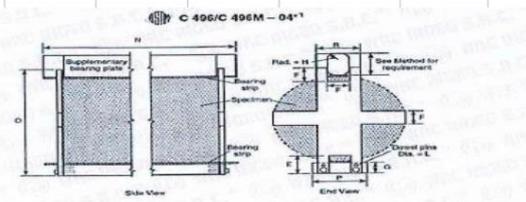
Dimensiones : 15.0 x 30.0 REALIZADO **F.L.G.**

SOLICITA : Fernández Rivasplata, Marioly Rosel (ORCID: 0000-0001-9272-1574)
Huaman Tanta, Fernando (ORCID: 0000-0001-8904-5085) Asentamiento : 3 1/2"

Código : 1 Registro : 1 Mr Diseño: 36 kg/cm²

Registro	L (Cm)	b (Cm)	d (Cm)	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Lect. Pantalla (kg)	Carga Total (kg)	Módulo Ruptura (Kg/cm ²)
1	30.00	15.00	15.00	16/05/2022	7	15123	15073	21.3
2	30.00	15.00	15.00	16/05/2022	7	15142	15092	21.4
3	30.00	15.00	15.00	16/05/2022	7	15023	14974	21.2

Observaciones :



C 496/C 496M - 04"

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


Alejandro V. Bejarano Giraldo
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI N° 007971 – 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covieriti Mz. A2 - Lote N° 28 - Trujillo



CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling_267@hotmail.com

REPORTE DE CILINDROS DE CONCRETO - ENSAYO A LA TRACCION

(NORMA AASHTO T-192, ASTM C-496, MTCE-708)

TESIS : "Evaluación de las Propiedades Físicas, Mecánicas y Resistencia del Concreto f'c=210 kg/cm2 Adicionando Fibra de Caucho Reciclado, Chepen-2022"

Diseño : F' C 210 kg/Cm2 - F.C.R. (4%)

Fecha de Fabricación : 09/05/2022 ING RESPONSABLE : A.B.G.

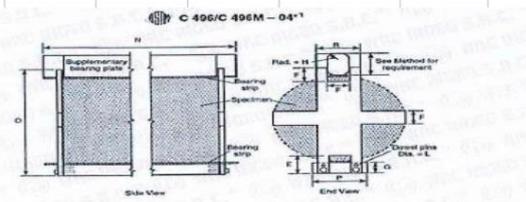
Dimensiones : 15.0 x 30.0 REALIZADO **F.L.G.**

SOLICITA : Fernández Rivasplata, Marioly Rosel (ORCID: 0000-0001-9272-1574)
 Huaman Tanta, Fernando (ORCID: 0000-0001-8904-5085) Asentamiento : 3 1/2"

Código : 1 Registro : 1 Mr Diseño: 36 kg/cm²

Registro	L (Cm)	b (Cm)	d (Cm)	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Lect. Pantalla (kg)	Carga Total (kg)	Módulo Ruptura (Kg/cm ²)
1	30.00	15.00	15.00	16/05/2022	7	16895	16841	23.8
2	30.00	15.00	15.00	16/05/2022	7	16785	16731	23.7
3	30.00	15.00	15.00	16/05/2022	7	16521	16468	23.3

Observaciones :



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


 Alejandro V. Bejarzo Girado
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI N° 007971 – 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covieriti Mz. A2 - Lote N° 28 - Trujillo



CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling_267@hotmail.com

REPORTE DE CILINDROS DE CONCRETO - ENSAYO A LA TRACCION

(NORMA AASHTO T-192, ASTM C-496, MTC E-708)

TESIS : "Evaluación de las Propiedades Físicas, Mecánicas y Resistencia del Concreto f'c=210 kg/cm2 Adicionando Fibra de Caucho Reciclado, Chepen-2022"

Diseño : F' C 210 kg/Cm2 - F.C.R. (8%)

Fecha de Fabricación : 09/05/2022 ING RESPONSABLE : A.B.G.

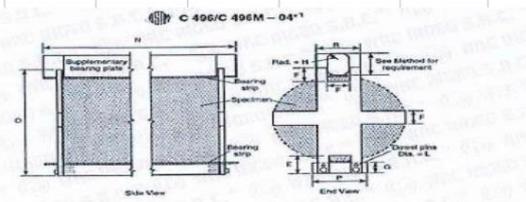
Dimensiones : 15.0 x 30.0 REALIZADO **F.L.G.**

SOLICITA : Fernández Rivasplata, Marioly Rosel (ORCID: 0000-0001-9272-1574)
Huaman Tanta, Fernando (ORCID: 0000-0001-8904-5085) Asentamiento : 3 1/2"

Código : 1 Registro : 1 Mr Diseño: 36 kg/cm²

Registro	L (Cm)	b (Cm)	d (Cm)	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Lect. Pantalla (kg)	Carga Total (kg)	Módulo Ruptura (Kg/cm ²)
1	30.00	15.00	15.00	16/05/2022	7	18123	18065	25.6
2	30.00	15.00	15.00	16/05/2022	7	18521	18462	26.1
3	30.00	15.00	15.00	16/05/2022	7	18236	18178	25.7

Observaciones :



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


 Alejandro V. Bejarzo Girado
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI N° 007971 – 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covieroti Mz. A2 - Lote N° 28 - Trujillo



CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling_267@hotmail.com

REPORTE DE CILINDROS DE CONCRETO - ENSAYO A LA TRACCION

(NORMA AASHTO T-192, ASTM C-496, MTCE-708)

TESIS : "Evaluación de las Propiedades Físicas, Mecánicas y Resistencia del Concreto f'c=210 kg/cm2 Adicionando Fibra de Caucho Reciclado, Chepen-2022"

Diseño : F' C 210 kg/Cm2 - (PATRON)

Fecha de Fabricación : 09/05/2022 ING RESPONSABLE : A.B.G.

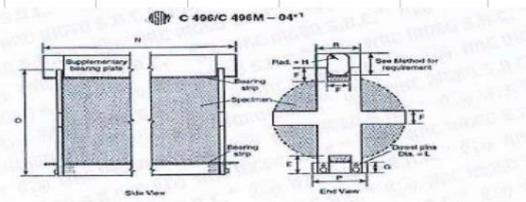
Dimensiones : 15.0 x 30.0 REALIZADO **F.L.G.**

SOLICITA : Fernández Rivasplata, Marioly Rosel (ORCID: 0000-0001-9272-1574)
Huaman Tanta, Fernando (ORCID: 0000-0001-8904-5085) Asentamiento : 3 1/2"

Código : 1 Registro : 1 Mr Diseño: 36 kg/cm²

Registro	L (Cm)	b (Cm)	d (Cm)	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Lect. Pantalla (kg)	Carga Total (kg)	Módulo Ruptura (Kg/cm ²)
1	30.00	15.00	15.00	23/05/2022	14	17452	17396	24.6
2	30.00	15.00	15.00	23/05/2022	14	17852	17795	25.2
3	30.00	15.00	15.00	23/05/2022	14	17653	17597	24.9

Observaciones :



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


Alejandro V. Bejarano Giraldo
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI N° 007971 – 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covieriti Mz. A2 - Lote N° 28 - Trujillo



CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling_267@hotmail.com

REPORTE DE CILINDROS DE CONCRETO - ENSAYO A LA TRACCION

(NORMA AASHTO T-192, ASTM C-496, MTC E-708)

TESIS : "Evaluación de las Propiedades Físicas, Mecánicas y Resistencia del Concreto f'c=210 kg/cm2 Adicionando Fibra de Caucho Reciclado, Chepen-2022"

Diseño : F' C 210 kg/Cm2 - F.C.R. (4%)

Fecha de Fabricación : 09/05/2022 ING RESPONSABLE : A.B.G.

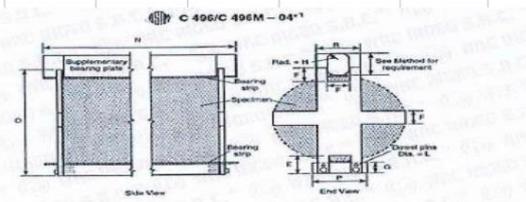
Dimensiones : 15.0 x 30.0 REALIZADO **F.L.G.**

SOLICITA : Fernández Rivasplata, Marioly Rosel (ORCID: 0000-0001-9272-1574)
Huaman Tanta, Fernando (ORCID: 0000-0001-8904-5085) Asentamiento : 3 1/2"

Código : 1 Registro : 1 Mr Diseño: 36 kg/cm²

Registro	L (Cm)	b (Cm)	d (Cm)	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Lect. Pantalla (kg)	Carga Total (kg)	Módulo Ruptura (Kg/cm ²)
1	30.00	15.00	15.00	23/05/2022	14	19120	19060	27.0
2	30.00	15.00	15.00	23/05/2022	14	18753	18694	26.4
3	30.00	15.00	15.00	23/05/2022	14	18999	18939	26.8

Observaciones :



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


 Alejandro V. Bejarzo Girado
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI N° 007971 – 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covieriti Mz. A2 - Lote N° 28 - Trujillo



CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling_267@hotmail.com

REPORTE DE CILINDROS DE CONCRETO - ENSAYO A LA TRACCION

(NORMA AASHTO T-192, ASTM C-496, MTC E-708)

TESIS : "Evaluación de las Propiedades Físicas, Mecánicas y Resistencia del Concreto f'c=210 kg/cm2 Adicionando Fibra de Caucho Reciclado, Chepen-2022"

Diseño : F' C 210 kg/Cm2 - F.C.R. (8%)

Fecha de Fabricación : 09/05/2022 ING RESPONSABLE : A.B.G.

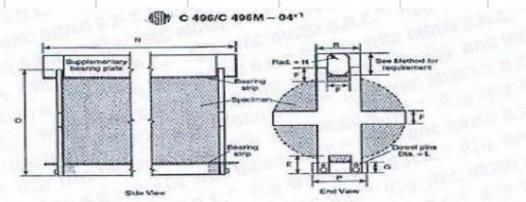
Dimensiones : 15.0 x 30.0 REALIZADO **F.L.G.**

SOLICITA : Fernández Rivasplata, Marioly Rosel (ORCID: 0000-0001-9272-1574)
Huaman Tanta, Fernando (ORCID: 0000-0001-8904-5085) Asentamiento : 3 1/2"

Código : 1 Registro : 1 Mr Diseño: 36 kg/cm²

Registro	L (Cm)	b (Cm)	d (Cm)	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Lect. Pantalla (kg)	Carga Total (kg)	Módulo Ruptura (Kg/cm ²)
1	30.00	15.00	15.00	23/05/2022	14	20321	20257	28.7
2	30.00	15.00	15.00	23/05/2022	14	19969	19906	28.2
3	30.00	15.00	15.00	23/05/2022	14	20123	20060	28.4

Observaciones :



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


Alejandro V. Bejarano Giraldo
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI N° 007971 – 2022/DSD INDECOPI

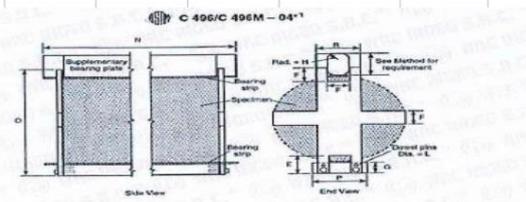
Urb. Covieriti Mz. A2 - Lote N° 28 - Trujillo



CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling_267@hotmail.com

REPORTE DE CILINDROS DE CONCRETO - ENSAYO A LA TRACCION

(NORMA AASHTO T-192, ASTM C-496, MTC E-708)

TESIS : "Evaluación de las Propiedades Físicas, Mecánicas y Resistencia del Concreto f'c=210 kg/cm2 Adicionando Fibra de Caucho Reciclado, Chepen-2022"									
Diseño :		F' C 210 kg/Cm2 - (PATRON)							
Fecha de Fabricación :		09/05/2022				ING RESPONSABLE : A.B.G.			
Dimensiones :		15.0 x 30.0				REALIZADO		F.L.G.	
SOLICITA :		Fernández Rivasplata, Marioly Rosel (ORCID: 0000-0001-9272-1574) Huaman Tanta, Fernando (ORCID: 0000-0001-8904-5085)				Asentamiento : 3 1/2"			
Código :		1		Registro :		1		Mr Diseño : 36 kg/cm ²	
Registro	L (Cm)	b (Cm)	d (Cm)	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Lect. Pantalla (kg)	Carga Total (kg)	Módulo Ruptura (Kg/cm²)	
1	30.00	15.00	15.00	06/06/2022	28	20163	20100	28.4	
2	30.00	15.00	15.00	06/06/2022	28	20215	20152	28.5	
3	30.00	15.00	15.00	06/06/2022	28	20063	20000	28.3	
Observaciones :									
									
$T = \frac{2P}{\pi LD}$									

Alexandro V. Bejarano
Alexandro V. Bejarano Girardo
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI N° 007971 – 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covieriti Mz. A2 - Lote N° 28 - Trujillo



CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling_267@hotmail.com

REPORTE DE CILINDROS DE CONCRETO - ENSAYO A LA TRACCION

(NORMA AASHTO T-192, ASTM C-496, MTCE-708)

TESIS : "Evaluación de las Propiedades Físicas, Mecánicas y Resistencia del Concreto f'c=210 kg/cm2 Adicionando Fibra de Caucho Reciclado, Chepen-2022"

Diseño : F' C 210 kg/Cm2 - F.C.R. (4%)

Fecha de Fabricación : 07/05/2022 ING RESPONSABLE : A.B.G.

Dimensiones : 15.0 x 30.0 REALIZADO **F.L.G.**

SOLICITA : Fernández Rivasplata, Marioly Rosel (ORCID: 0000-0001-9272-1574)
 Huaman Tanta, Fernando (ORCID: 0000-0001-8904-5085) Asentamiento : 3 1/2"

Código : 1 Registro : 1 Mr Diseño: 36 kg/cm²

Registro	L (Cm)	b (Cm)	d (Cm)	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Lect. Pantalla (kg)	Carga Total (kg)	Módulo Ruptura (Kg/cm ²)
1	30.00	15.00	15.00	04/06/2022	28	22155	22086	31.2
2	30.00	15.00	15.00	04/06/2022	28	22314	22245	31.5
3	30.00	15.00	15.00	04/06/2022	28	22263	22194	31.4

Observaciones :

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

Alexandro V. Bejarano
Alexandro V. Bejarano
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI N° 007971 – 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covieriti Mz. A2 - Lote N° 28 - Trujillo



CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling_267@hotmail.com

REPORTE DE CILINDROS DE CONCRETO - ENSAYO A LA TRACCION

(NORMA AASHTO T-192, ASTM C-496, MTCE-708)

TESIS : "Evaluación de las Propiedades Físicas, Mecánicas y Resistencia del Concreto f'c=210 kg/cm2 Adicionando Fibra de Caucho Reciclado, Chepen-2022"

Diseño : F' C 210 kg/Cm2 - F.C.R. (8 %)

Fecha de Fabricación : 09/05/2022 ING RESPONSABLE : A.B.G.

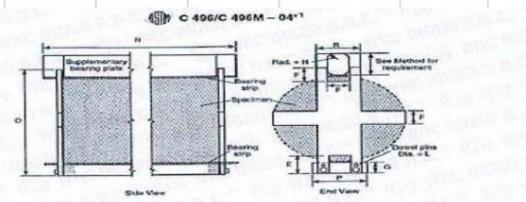
Dimensiones : 15.0 x 30.0 REALIZADO **F.L.G.**

SOLICITA : Fernández Rivasplata, Marioly Rosel (ORCID: 0000-0001-9272-1574)
Huaman Tanta, Fernando (ORCID: 0000-0001-8904-5085) Asentamiento : 3 1/2"

Código : 1 Registro : 1 Mr Diseño: 36 kg/cm²

Registro	L (Cm)	b (Cm)	d (Cm)	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Lect. Pantalla (kg)	Carga Total (kg)	Módulo Ruptura (Kg/cm ²)
1	30.00	15.00	15.00	06/06/2022	28	24521	24446	34.6
2	30.00	15.00	15.00	06/06/2022	28	24632	24557	34.7
3	30.00	15.00	15.00	06/06/2022	28	24122	24048	34.0

Observaciones :



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


Alejandro V. Bejarano Giraldo
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI N° 007971 – 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covieroti Mz. A2 - Lote N° 28 - Trujillo



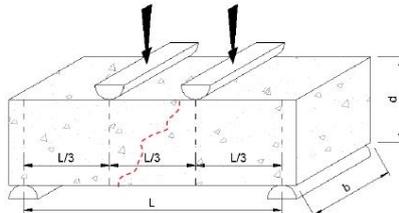
CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling_267@hotmail.com

REPORTE DE LAS VIGAS DE CONCRETO - FLEXIÓN

(NORMA AASHTO T-97, ASTM C-78, MTC E-709)

TESIS : "Evaluación de las Propiedades Físicas, Mecánicas y Resistencia del Concreto f'c=210 kg/cm2 Adicionando Fibra de Caucho Reciclado, Chepen-2022"										
Diseño :		F'c 210 kg/Cm2 - (PATRON)								
Fecha de Fabricación :		07/05/2022				ING RESPONSABLE : A.B.G.				
Dimensiones Viga :		15.0 x 15.0 x 50.0 cm ³				REALIZADO F.L.G.				
SOLICITA :		Fernández Rivasplata, Marioly Rosel (ORCID: 0000-0001-9272-1574) Huamán Tanta, Fernando (ORCID: 0000-0001-8904-5085)				Asentamiento : 3 1/4"				
Código :		1		Registro :		1		Mr Diseño :		32 kg/cm ²
Registro	L (Cm)	b (Cm)	d (Cm)	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Lect. Pantalla (kg)	Carga Total (kg)	Módulo Ruptura (Kg/cm²)	Resistencia (%)	
1	45.00	15.00	15.00	04/06/2022	28	2710	2694	35.9	112.2	
2	45.00	15.00	15.00	04/06/2022	28	2699	2683	35.8	111.8	
3	45.00	15.00	15.00	04/06/2022	28	2698	2682	35.8	111.7	

Observaciones :



Falla en el tercio medio:

L: luz libre entre apoyos (pulg)

b: ancho promedio de muestra (pulg)

d: altura promedio de la muestra (pulg)

$$R = \frac{PL}{bd^2}$$


 Alejandro V. Bejarano Giraldo
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI N° 007971 – 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covieriti Mz. A2 - Lote N° 28 - Trujillo

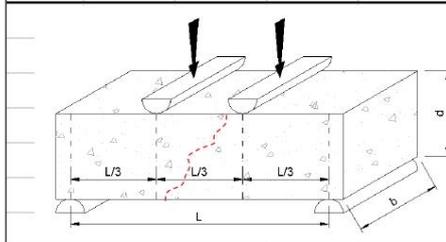
 CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling_267@hotmail.com

REPORTE DE LAS VIGAS DE CONCRETO - FLEXIÓN

(NORMA AASHTO T-97, ASTM C-78, MTC E-709)

TESIS : "Evaluación de las Propiedades Físicas, Mecánicas y Resistencia del Concreto f'c=210 kg/cm2 Adicionando Fibra de Caucho Reciclado, Chepen-2022"									
Diseño :		F'c 210 kg/Cm2 - F.C.R. (4%)							
Fecha de Fabricación :		07/05/2022				ING RESPONSABLE : A.B.G.			
Dimensiones Viga :		15.0 x 15.0 x 50.0 cm ³				REALIZADO		F.L.G.	
SOLICITA :		RODRIGUEZ LOZANO, Cristina del Pilar (0000-0003-2173-3978)				Asentamiento : 3 1/4"			
Código :		1		Registro :		1		Mr Diseño: 32 kg/cm ²	
Registro	L (Cm)	b (Cm)	d (Cm)	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Lect. Pantalla (kg)	Carga Total (kg)	Módulo Ruptura (Kg/cm ²)	Resistencia (%)
1	45.00	15.00	15.00	04/06/2022	28	3012	2995	39.9	124.8
2	45.00	15.00	15.00	04/06/2022	28	3002	2985	39.8	124.4
3	45.00	15.00	15.00	04/06/2022	28	2996	2979	39.7	124.1

Observaciones :



Falla en el tercio medio:

L: luz libre entre apoyos (pulg)

b: ancho promedio de muestra (pulg)

d: altura promedio de la muestra (pulg)

$$R = \frac{PL}{bd^2}$$

Atencio
Alejandro V. Bejarano Giraldo
INGENIERO CIVIL
CIP: 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI N° 007971 – 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covieriti Mz. A2 - Lote N° 28 - Trujillo



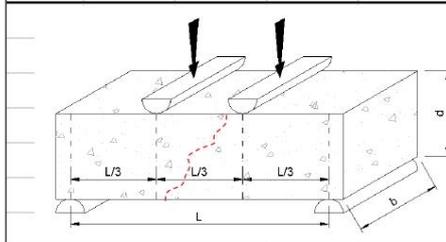
CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling_267@hotmail.com

REPORTE DE LAS VIGAS DE CONCRETO - FLEXIÓN

(NORMA AASHTO T-97, ASTM C-78, MTC E-709)

TESIS : "Evaluación de las Propiedades Físicas, Mecánicas y Resistencia del Concreto f'c=210 kg/cm2 Adicionando Fibra de Caucho Reciclado, Chepen-2022"											
Diseño :		F'c 210 kg/Cm2 - F.C.R. (8 %)									
Fecha de Fabricación :		07/05/2022				ING RESPONSABLE : A.B.G.					
Dimensiones Viga :		15.0 x 15.0 x 50.0 cm ³				REALIZADO		F.L.G.			
SOLICITA :		RODRIGUEZ LOZANO, Cristina del Pilar (0000-0003-2173-3978)				Asentamiento : 3 1/4"					
Código :		1		Registro :		1		Mr Diseño :		32	kg/cm ²
Registro	L (Cm)	b (Cm)	d (Cm)	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Lect. Pantalla (kg)	Carga Total (kg)	Módulo Ruptura (Kg/cm²)	Resistencia (%)		
1	45.00	15.00	15.00	04/06/2022	28	3210	3193	42.6	133.0		
2	45.00	15.00	15.00	04/06/2022	28	3216	3199	42.6	133.3		
3	45.00	15.00	15.00	04/06/2022	28	3201	3184	42.4	132.6		

Observaciones :



Falla en el tercio medio:

L: luz libre entre apoyos (pulg)

b: ancho promedio de muestra (pulg)

d: altura promedio de la muestra (pulg)

$$R = \frac{PL}{bd^2}$$

A. B. G.
Alejandro V. Bejarano Giraldo
INGENIERO CIVIL
CIP: 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI N° 007971 – 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covieriti Mz. A2 - Lote N° 28 - Trujillo



CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling_267@hotmail.com

Anexo 5. Confiabilidad



ORION LABORATORIOS E.I.R.L.

Calibración, Ensayos de Laboratorio Suelos, Concreto y Asfalto

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° 018-21 DPC**

SOLICITANTE : INGEOCAL E.I.R.L.

TITULO : Calibración de Sistema Digital
para Prensa de Concreto

PRENSA

Marca : ORION
Capacidad : 100 TN
Serie : -----

Indicador

Marca : MCC
Modelo : SAFIR
Serie : -----

Bomba

: ELECTRICA
Marca : POWER TEAM
Serie : 2712AP77907

FECHA : Huachipa, 24 de Enero de 2022

ORION LABORATORIOS E.I.R.L.
Luis Taboada Pulacios
Ing. Luis Taboada Pulacios
JEFE DE LABORATORIO
CIP 56551



ORION LABORATORIOS E.I.R.L.

Calibración, Ensayos de Laboratorio Suelos, Concreto y Asfalto

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 018-21 DPC

INFORMACION DEL EQUIPO

1.- GENERALIDADES.

A solicitud de **INGEOCAL E.I.R.L.** se procedió a calibrar el Sistema Digital de Prensa de Concreto, realizado en Trujillo el día 24 de Enero del 2022.

2.- SISTEMA A CALIBRAR

Prensa : ORION
Indicador : MCC
Bomba : POWER TEAM

3.- SISTEMA DE CALIBRACIÓN PATRÓN

Dispositivo : Celda de Carga
Fabricante : AEP Transducers
Tipo : C2S- 100TN
Serie N° : 223686
Carga Nominal : 100,000 Kg
Modalidad : Compresión
Indicador : MP10 N° 6390-2013-10

Calibrado en el Laboratorio de Estructuras Antisísmicas de la Pontificia Universidad Católica - (INF-LE 023-21A).

4.- PROCEDIMIENTO

El procedimiento toma como referencia a la norma ASTM E4-07 y la Norma NTP ISO/IEC 17025, Se aplicaron dos series de carga al Sistema Digital mediante la misma prensa. En cada serie se registraron las lecturas de las cargas.

5.- RESULTADOS

En la Tabla N° 1 se muestran los promedios de las series de verificación y los errores correspondiente.

En el Gráfico N°1 se muestra la curva de regresión y la ecuación de ajuste correspondientes a la presente calibración.

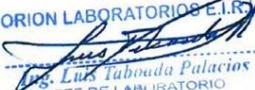
ORION LABORATORIOS E.I.R.L.

Luis Taboada Palacios
JEFE DE LABORATORIO
CIP 56551

TABLA N° 1
CALIBRACION DE PRENDA DIGITAL
Marca ORION, Indicador Digital MCC

SISTEMA DIGITAL "A" KG	SERIES DE CALIBRACIÓN (KG)				PROMEDIO "B" KG	ERROR Ep %	RPTBLD Rp %
	SERIE (1)	SERIE (2)	ERROR (1) %	ERROR (2) %			
10,000	10,535	10,576	5.35	5.76	10,555.50	5.56	0.27
20,000	20,033	19,996	0.17	-0.02	20,014.50	0.07	0.13
30,000	29,843	29,763	-0.52	-0.79	29,803.00	-0.66	0.19
40,000	39,600	39,507	-1.00	-1.23	39,553.50	-1.12	0.17
50,000	49,551	49,611	-0.90	-0.78	49,581.00	-0.84	0.09
60,000	59,339	59,410	-1.10	-0.98	59,374.50	-1.04	0.08
70,000	69,205	69,208	-1.14	-1.13	69,206.50	-1.13	0.00
80,000	79,508	79,550	-0.62	-0.56	79,529.00	-0.59	0.04
90,000	89,590	89,615	-0.46	-0.43	89,602.50	-0.44	0.02

NOTAS SOBRE LA CALIBRACION

- 1.- La Calibración se hizo según el Método C de la norma ASTM E4-01
- 2.- Ep y Rp son el Error Porcentual y la Repetibilidad definidos en la citada Norma.

$$Ep = ((A-B) / B) \cdot 100 \quad Rp = Error(2) - Error(1)$$
- 3.- La norma exige que Ep y Rp no excedan el +/- 1.0 %

Coefficiente Correlación: $R^2 = 0.9999$

Ecuación de ajuste: $y = 0.9889x + 244.49$

Donde:

X : Lectura de la pantalla

Y : fuerza promedio (KG)

ORION LABORATORIOS E.I.R.L.

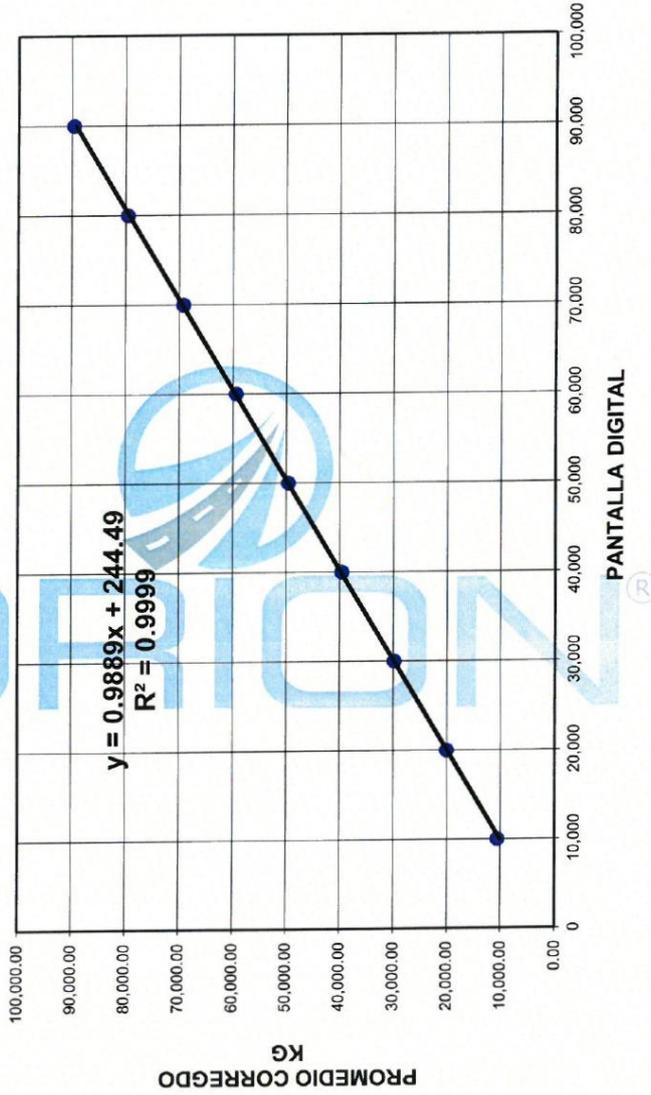
Luis Taboada Palacios
JEFE DE LABORATORIO
CIP 58551

INFORME N° 018-21 DPC

GRAFICO N° 1

CALIBRACION DE PRENSA DIGITAL
Marca ORION, Indicador MCC

ORION LABORATORIOS E.I.R.L.
Luis Taboada Pellicano
JEFE DE LABORATORIO
CIP 50551



Anexo 7. Ficha de recolección de datos

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DEL AGREGADO FINO (ASTM C136, NTP 400.037)



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJ

TÍTULO : "Evaluación de las Propiedades Físicas, Mecánicas y Resistencia del Concreto $f'c=210$ kg/cm² Adicionando Fibra de Caucho Reciclado, CHEPEN-2022".

ELABORADO : Huaman Tanta, Fernando.
Fernandez Rivasplata, Marioly Rossel.

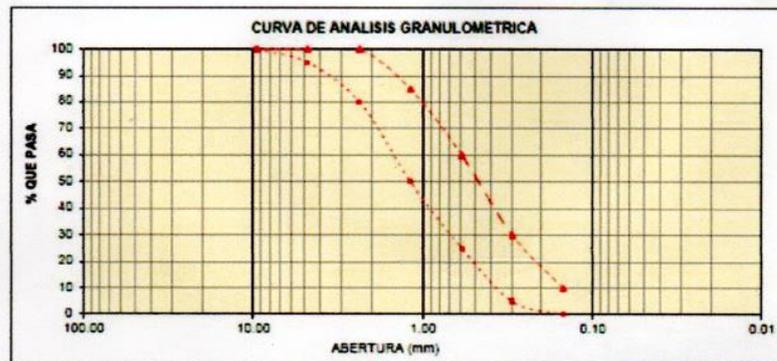
UBICACIÓN : Ciudad de Trujillo, Departamento de La Libertad

CANTERA : **MATERIAL:** Agregado Fino

FECHA :

TAMIZ N°	ABERTURA DEL TAMIZ (mm)	RETENIDO EN EL TAMIZ			PASA POR EL TAMIZ		% QUE PASA	
		GRAMOS	%PARCIAL	%ACUMULADO	GRAMOS	%	NORMA ASTM C-33	
3/8"	9.500						100	100
N°4	4.750						95	100
N°8	2.360						80	100
N°16	1.180						50	85
N°30	0.590						25	60
N°50	0.297						5	30
N°100	0.149						0	10
Cazoleta								
Peso Total + Caz.		0.00						

M.F =



Carlos E. Serrano Verderrama
Carlos E. Serrano Verderrama
ING. CIVIL
C.P. 64887

Carlos Roncal Morales
Carlos Roncal Morales
ING. CIVIL
R. C.P. 53532

JOSE JAISHON PORTILLA AMAYA
JOSE JAISHON
PORTILLA AMAYA
Ingeniero Civil
CIP Nº 274004

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DEL AGREGADO GRUESO (ASTM C136, NTP 400.037)



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLI

TÍTULO : "Evaluación de las Propiedades Físicas, Mecánicas y Resistencia del Concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ Adicionando Fibra de Caucho Reciclado, CHEPEN-2022".

ELABORADO : Huaman Tanta, Fernando.
Fernandez Rivasplata, Marioly Rossel.

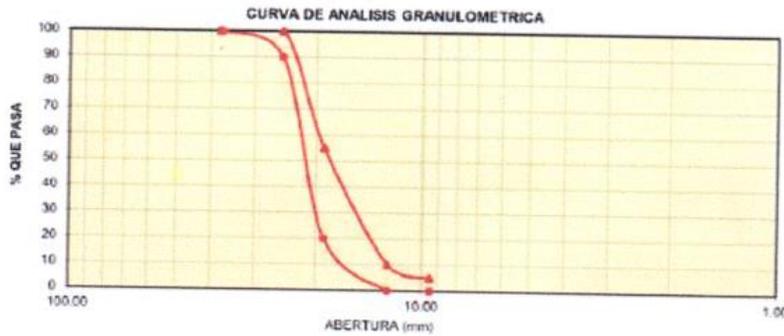
UBICACIÓN : Ciudad de Trujillo, Departamento de La Libertad

CANTERA : **MATERIAL:** Agregado Grueso

FECHA :

TAMIZ N°	ABERTURA DEL TAMIZ (mm)	RETENIDO EN EL TAMIZ			PASA POR EL TAMIZ		% QUE PASA		
		GRAMOS	%PARCIAL	%ACUMULADO	GRAMOS	%	NORMA ASTM C-33		
2 1/2"	63.000								
2"	50.000								
1 1/2"	37.500							100	100
1"	25.000							90	100
3/4"	19.000							20	55
1/2"	12.500							50	85
3/8"	9.500							0	10
N° 4	4.750							0	5
N° 8	2.360								
Cazoleta									
Peso Total + Caz.		0.00							

M.F =



Carlos E. Valderrama
ING. CIVIL
CIP 54887

Carlos Roncal Morales
ING. CIVIL
R. CIP. 53532

JOSE JAISHON
PORTILLA AMAYA
Ingeniero Civil
CIP N° 274004

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

PESO ESPECIFICO Y ABSORCION DEL AGREGADO FINO (ASTM C128,
NTP 400.022)



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

TITULO : "Evaluación de las Propiedades Físicas, Mecánicas y Resistencia del Concreto $f'c=210$ kg/cm² Adicionando Fibra de Caucho Reciclado, CHEPEN-2022".

ELABORADO : Huaman Tanta, Fernando.
Fernandez Rivasplata, Marioly Rossel.

UBICACIÓN : Ciudad de Trujillo, Departamento de La Libertad

CANTERA : **MATERIAL:** Agregado Fino

FECHA :

I. DATOS

N°	DESCRIPCIÓN	UND.	M-1	M-2	PROMEDIO
1	Peso de la arena sss + Recipiente + Agua	g			
2	Peso de la arena sss + Recipiente	g			
3	Peso del agua (W = 1-2)	g			
4	Peso de arena seca al horno + Recipiente	g			
5	Peso del recipiente	g			
6	Peso de la arena seca al horno (A = 4 -5)	g			
7	Volumen del recipiente (V =500)	cm3			

II. RESULTADOS

N°	DESCRIPCIÓN	UND.	M-1	M-2	PROMEDIO
1	Peso específico muestra seca $(A/(V-W))$	g			
2	Peso específico muestra sss $(500/ (V - W))$	g			
3	Peso específico aparente $(A/((V-W)-(V-A)))$	g			
Porcentaje de absorción (%)		%			


Carlos E. Serrano Valderrama
ING. CIVIL
CIP 64867


Carlos Roncal Morales
ING. CIVIL
R. CIP. 53532


JOSE JAISHON
PORTILLA AMAYA
Ingeniero Civil
CIP N° 274004

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

PESO ESPECIFICO Y ABSORCION DEL AGREGADO GRUESO (ASTM C127, NTP 400.021)



TITULO : "Evaluación de las Propiedades Físicas, Mecánicas y Resistencia del Concreto $f'c=210$ kg/cm² Adicionando Fibra de Caucho Reciclado, CHEPEN-2022".

ELABORADO : Huaman Tanta, Fernando.
Fernandez Rivasplata, Marioly Rossel.

UBICACIÓN : Ciudad de Trujillo, Departamento de La Libertad

CANTERA : **MATERIAL:** Agregado grueso

FECHA :

N°	DESCRIPCIÓN	UND.	M-1	M-2	PROMEDIO
1	Peso de la muestra sumergida (A)	g			
2	Peso muestra sat. Sup. Seca (B)	g			
3	Peso muestra seca (c).	g			
4	peso específico sat. Sup. Seca (B/(B-A))	g/cm ³			
5	Peso específico de masa (C/(B-A))	g/cm ³			
6	peso específico aparente (C/C-A)	g/cm ³			
	Absorción de agua ((B-C/C)*100)	%			



Carlos E. Serrano Valderama
Carlos E. Serrano Valderama
ING. CIVIL
CIP 64387

Carlos Roncal Morales
Carlos Roncal Morales
ING. CIVIL
R. CIP. 53532

Jose Jaishon Portilla Amaya
JOSE JAISHON
PORTILLA AMAYA
Ingeniero Civil
CIP N° 274004

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

PESO UNITARIOS DE LOS AGREGADOS (NTP 400.017)



TÍTULO : "Evaluación de las Propiedades Físicas, Mecánicas y Resistencia del Concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ Adicionando Fibra de Caucho Reciclado, CHEPEN-2022".

ELABORADO : Huaman Tanta, Fernando.
Fernandez Rivasplata, Marioly Rossel.

UBICACIÓN : Ciudad de Trujillo, Departamento de La Libertad

CANTERA : **MATERIAL:** Agregado Fino

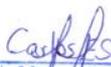
FECHA :

I. PESO UNITARIO SUELTO

N°	DESCRIPCIÓN	UND.	M-1	M-2	M-3
1	Peso de la Muestra + Molde	g			
2	Peso del Molde	g			
3	Peso de la Muestra (1-2)	g			
4	Volumen del Molde	cm ³			
5	Peso Unitario Suelto de la Muestra	g/cm ³			
PROMEDIO PESO UNITARIO SUELTO		kg/m ³			

II. PESO UNITARIO COMPACTADO

N°	DESCRIPCIÓN	UND.	M-1	M-2	M-3
1	Peso de la Muestra + Molde	g			
2	Peso del Molde	g			
3	Peso de la Muestra (1-2)	g			
4	Volumen del Molde	cm ³			
5	Peso Unitario compacto de la Muestra	g/cm ³			
PROMEDIO PESO UNITARIO COMPACTO		kg/m ³			


Carlos E. Sotomayor Valderrama
ING. CIVIL
CIP 44887


Carlos Roncal Morales
ING. CIVIL
R. CIP. 53532


JOSE JASHION
PORTILLA AMAYA
Ingeniero Civil
CIP N° 274004

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS



PESO UNITARIOS DE LOS AGREGADOS (NTP 400.017)

TITULO : "Evaluación de las Propiedades Físicas, Mecánicas y Resistencia del Concreto $f'c=210$ kg/cm² Adicionando Fibra de Caucho Reciclado, CHEPEN-2022".

ELABORADO : Huaman Tanta, Fernando.
Fernandez Rivasplata, Marioly Rossel.

UBICACIÓN : Ciudad de Trujillo, Departamento de La Libertad

FECHA : **MATERIAL:** Agregado grueso

I. PESO UNITARIO SUELTO

N°	DESCRIPCIÓN	UND.	M-1	M-2	M-3
1	Peso de la Muestra + Molde	g			
2	Peso del Molde	g			
3	Peso de la Muestra (1-2)	g			
4	Volumen del Molde	cm ³			
5	Peso Unitario Suelto de la Muestra	g/cm ³			
PROMEDIO PESO UNITARIO SUELTO		kg/m ³			

II. PESO UNITARIO COMPACTADO

N°	DESCRIPCIÓN	UND.	M-1	M-2	M-3
1	Peso de la Muestra + Molde	g			
2	Peso del Molde	g			
3	Peso de la Muestra (1-2)	g			
4	Volumen del Molde	cm ³			
5	Peso Unitario compacto de la Muestra	g/cm ³			
PROMEDIO PESO UNITARIO COMPACTO		kg/m ³			


 Carlos E. Serrano Malderrama
 Ing. Civil
 CIP 64867


 Carlos Roncal Morales
 ING. CIVIL
 R. CIP. 53532


 JOSÉ JASHION
 PORTILLA AMAYA
 Ingeniero Civil
 CIP N° 274004

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS



MEDICION DEL ASENTAMIENTO DEL CONCRETO POR EL METODO DEL CONO DE ABRAMS (ASTM C143, NTP 339.035)

TITULO : "Evaluación de las Propiedades Físicas, Mecánicas y Resistencia del Concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ Adicionando Fibra de Caucho Reciclado, CHEPEN-2022".

ELABORADO : Huaman Tanta, Fernando.
Fernandez Rivasplata, Marioly Rossel.

UBICACIÓN : Ciudad de Trujillo, Departamento de La Libertad

FECHA : **MATERIAL:** Agregado grueso

Muestra Dosificación (%)	Asentamiento N°										Asent. Promedio (cm)	Asent. Promedio (in)
	01 (cm)	02 (cm)	03 (cm)	04 (cm)	05 (cm)	06 (cm)	07 (cm)	08 (cm)	09 (cm)	10 (cm)		
Concreto Patrón												
0												
Fibra de caucho reciclado												
4												
8												

Carlos E. Segura Valderrama
 ING. CIVIL
 CIP 54887

Carlos Roncal Morales
 ING. CIVIL
 R. CIP. 53532

JOSE JAISHION
 PORTILLA AMAYA
 Ingeniero Civil
 CIP N° 274004

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS



MEDICION DEL PESO UNITARIO DEL CONCRETO (ASTM C138, NTP 339.046)

TITULO : "Evaluación de las Propiedades Físicas, Mecánicas y Resistencia del Concreto $f'c=210$ kg/cm² Adicionando Fibra de Caucho Reciclado, CHEPEN-2022".

ELABORADO : Huaman Tanta, Fernando.
Fernandez Rivasplata, Marioly Rossel.

UBICACIÓN : Ciudad de Trujillo, Departamento de La Libertad

FECHA : **MATERIAL:** Agregado grueso

PESO UNITARIO DEL CONCRETO (PUC)							
Dosificación (%)	Peso del molde (kg)	peso molde + concreto compactado (kg)	peso del concreto (kg)	peso unitario del concreto (kg/m ³)	peso unitario teórico (kg/m ³)	Rendimiento del concreto	Verificación (cumple/ no cumple)
Concreto Patrón							
0							
Fibra de caucho reciclado							
4							
8							


 Carlos E. Serrano Valderrama
 ING. CIVIL
 CIP 64867


 Carlos Roncal Morales
 ING. CIVIL
 R. CIP. 53532


 JOSE JAISHION
 PORTILLA AMAYA
 Ingeniero Civil
 CIP N° 274004

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS



MEDICION DEL CONTENIDO DE AIRE DEL CONCRETO (ASTM C231, NTP 339.046)

TITULO : "Evaluación de las Propiedades Físicas, Mecánicas y Resistencia del Concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ Adicionando Fibra de Caucho Reciclado, CHEPEN-2022".

ELABORADO : Huaman Tanta, Fernando.
Fernandez Rivasplata, Marioly Rossel.

UBICACIÓN : Ciudad de Trujillo, Departamento de La Libertad

FECHA : **MATERIAL:** Agregado grueso

Contenido de aire del concreto $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$			
Dosificación (%)	contenido de aire de diseño (%)	contenido de aire de olla de washington (%)	Verificación (cumple/ no cumple)
Concreto Patrón			
0			
Fibra de caucho reciclado			
4			
8			


 Carlos E. Segura Yalderrama
 ING. CIVIL
 CIP 64857


 Carlos Roncal Morale
 ING. CIVIL
 R. CIP. 53532


 JOSÉ JAISHION
 PORTILLA AMAYA
 Ingeniero Civil
 CIP N° 274004

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS



RESISTENCIA A LA FLEXION DEL CONCRETO (ASTM C42, NTP 339.079)

CONCRETO $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$

TITULO : "Evaluación de las Propiedades Físicas, Mecánicas y Resistencia del Concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ Adicionando Fibra de Caucho Reciclado, CHEPEN-2022".

ELABORADO : Huaman Tanta, Fernando.
Fernandez Rivasplata, Marioly Rossel.

UBICACIÓN : Ciudad de Trujillo, Departamento de La Libertad

FECHA :

Dosificación (%)	curado	Espécimen	Dimensiones			Carga (kg)	Modulo Ruptura (kg/cm ²)	promedio (kg/cm ²)
			Alto (cm)	Ancho (cm)	Luz libre (cm)			
Concreto patrón								
0	28 días							
Fibra de caucho reciclado								
4	28 días							
8	28 días							



 Carlos E. Serrano Calderero
 Ing. Civil
 CIP 64867


 Carlos Roncal Morales
 ING. CIVIL
 R. CIP. 53532


 JOSE JAISHON
 PORTILLA AMAYA
 Ingeniero Civil
 CIP Nº 274004

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS



RESISTENCIA A LA TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL DEL
CONCRETO (ASTM C496, NTP 339.084)

CONCRETO $f'_c = 210 \text{ kg/cm}^2$

TÍTULO : "Evaluación de las Propiedades Físicas, Mecánicas y Resistencia del Concreto $f'_c=210 \text{ kg/cm}^2$ Adicionando Fibra de Caucho Reciclado, CHEPEN-2022".

ELABORADO : Huaman Tanta, Fernando.
Fernandez Rivasplata, Marioly Rossel.

UBICACIÓN : Ciudad de Trujillo, Departamento de La Libertad

FECHA :

Dosificación (%)	curado	Especimen	Dimensiones		Carga (kg)	Resistencia tracción (kg/cm ²)	promedio (kg/cm ²)
			Diámetro (cm)	Longitud (cm)			
Concreto patrón							
0	28 días						
Fibra de caucho reciclado							
4	28 días						
8	28 días						


Carlos E. Serrano Valderrama
ING. CIVIL
CIP-64887


Carlos Roncal Morales
ING. CIVIL
R. CIP. 53532


JOSE JAISHON
PORTILLA AMAYA
Ingeniero Civil
CIP N° 274004

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS



RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN SIMPLE EN MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO (ASTM C39, NTP 339.034)

CONCRETO $f'_c = 210 \text{ kg/cm}^2$

TÍTULO : "Evaluación de las Propiedades Físicas, Mecánicas y Resistencia del Concreto $f'_c=210 \text{ kg/cm}^2$ Adicionando Fibra de Caucho Reciclado, CHEPEN-2022".

ELABORADO : Huaman Tanta, Fernando.
Fernandez Rivasplata, Marioly Rossel.

UBICACIÓN : Ciudad de Trujillo, Departamento de La Libertad

FECHA :

Dosificación (%)	curado	Espécimen	Dimensiones		Tipo de falla	Carga (kg)	Resistencia compresión f'_c (kg/cm ²)	f'_c promedio (kg/cm ²)
			Diámetro (cm)	Área (cm ²)				
Concreto patrón								
0	28 días							
Fibra de caucho reciclado								
4	28 días							
8	28 días							



 Carlos E. Serrano Valderrama
 ING. CIVIL
 CIP 54867



 Carlos Roncal Morales
 ING. CIVIL
 R. CIP. 53532


 JOSE JAISHION
 PORTILLA AMAYA
 Ingeniero Civil
 CIP N° 274004

I. DATOS GENERALES

Apellidos y Nombre del experto: *Serrano Valderrama Carlos*
N° de registro CIP: *64867*
Especialidad: *ING. CIVIL*

Instrumentos de evaluación: Análisis granulométrico del agregado, 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 compresión simple de muestra cilíndricas de concreto, Resistencia a tracción por compresión diametral del concreto y Resistencia a flexión del concreto.

Autor del instrumento.

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

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

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

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

III. OPINION DE APLICABILIDAD

PROMEDIO DE VALORACIÓN:

50

Trujillo 10 de agosto del 2022


Carlos Serrano Valderrama
Carlos E. Serrano Valderrama
ING. CIVIL
CIP-64867

I. DATOS GENERALES

Apellidos y Nombre del experto: Roncal Morales Carlos
N° de registro CIP: 53532
Especialidad: ING. CIVIL

Instrumentos de evaluación: Análisis granulométrico del agregado, 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 compresión simple de muestra cilíndricas de concreto, Resistencia a tracción por compresión diametral del concreto y Resistencia a flexión del concreto.

Autor del instrumento.

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

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

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

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

III. OPINION DE APLICABILIDAD

PROMEDIO DE VALORACIÓN:

50

Trujillo 10 de agosto del 2022


Carlos Roncal Morales
ING. CIVIL
R. CIP. 53532

I. DATOS GENERALES

Apellidos y Nombre del experto: Portilla Amaya Jaishion Jose
N° de registro CIP: 274004
Especialidad: ING: CIVIL

Instrumentos de evaluación: Análisis granulométrico del agregado, 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 compresión simple de muestra cilíndricas de concreto, Resistencia a tracción por compresión diametral del concreto y Resistencia a flexión del concreto.

Autor del instrumento.

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

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

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

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

III. OPINION DE APLICABILIDAD

PROMEDIO DE VALORACIÓN:

50

Trujillo 10 de agosto del 2022



JOSE JAISHION
PORTILLA AMAYA
Ingeniero Civil
CIP N° 274004

Anexo 8. Turnitin

TESIS FINAL

INFORME DE ORIGINALIDAD

24%	23%	1%	10%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	13%
2	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	5%
3	hdl.handle.net Fuente de Internet	2%
4	Submitted to Universidad Ricardo Palma Trabajo del estudiante	1%
5	repositorio.usanpedro.edu.pe Fuente de Internet	1%
6	repositorio.urp.edu.pe Fuente de Internet	1%
7	repositorio.uss.edu.pe Fuente de Internet	<1%
8	Submitted to Universidad Andina del Cusco Trabajo del estudiante	<1%
9	idoc.pub Fuente de Internet	<1%

Anexo 9. Normativa



PERÚ

Ministerio de Vivienda
Construcción y Saneamiento



SENCICO
SERVICIO NACIONAL DE CAPACITACIÓN PARA
LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN

REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES

NORMA E.060
CONCRETO ARMADO

LIMA – PERÚ
2009

PUBLICACIÓN OFICIAL

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

HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo para la medición del asentamiento del concreto de cemento Portland

CONCRETE. Standard test method for mesure 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

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).
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

**NORMA TÉCNICA
PERUANA**

**NTP 339.084
2012 (revisada el 2017)**

Dirección de Normalización - INACAL
Calle Las Camelias 817, San Isidro (Lima 27)

Lima, Perú

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

R.D. N° 047-2017-INACAL/DN. Publicada el 2017-12-18

Precio basado en 12 páginas

I.C.S.: 91.100.30

ESTA NORMA ES RECOMENDABLE

Descriptores: Concreto, resistencia a la tracción, compresión diametral, probeta cilíndrica, ensayo

**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

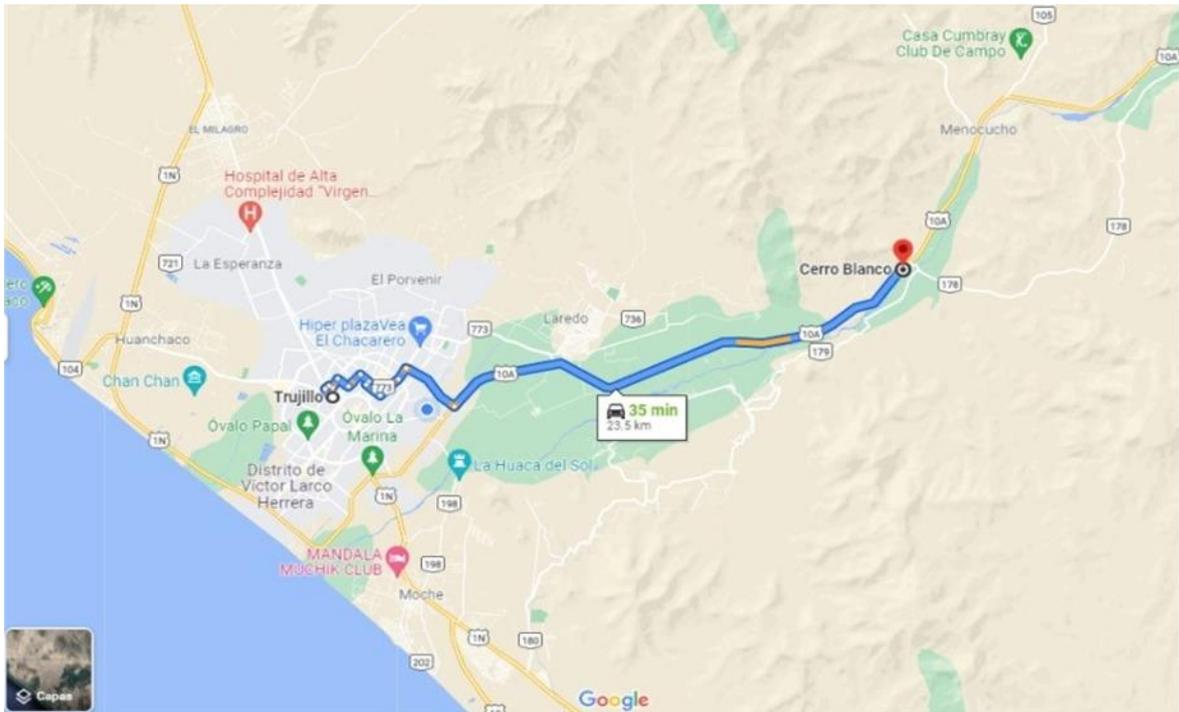
Precio basado en 09 páginas

I.C.S.: 91.100.30

ESTA NORMA ES RECOMENDABLE

Descriptores: Concreto, vigas, resistencia a la flexión, ensayo

Anexo 10. Mapas y planos



Anexo 11. Panel fotográfico

Peso de la fibra de caucho reciclado

Ensayo de granulometría



Peso del agregado grueso



Peso del agregado fino



Peso del cemento



Preparación de la mezcla



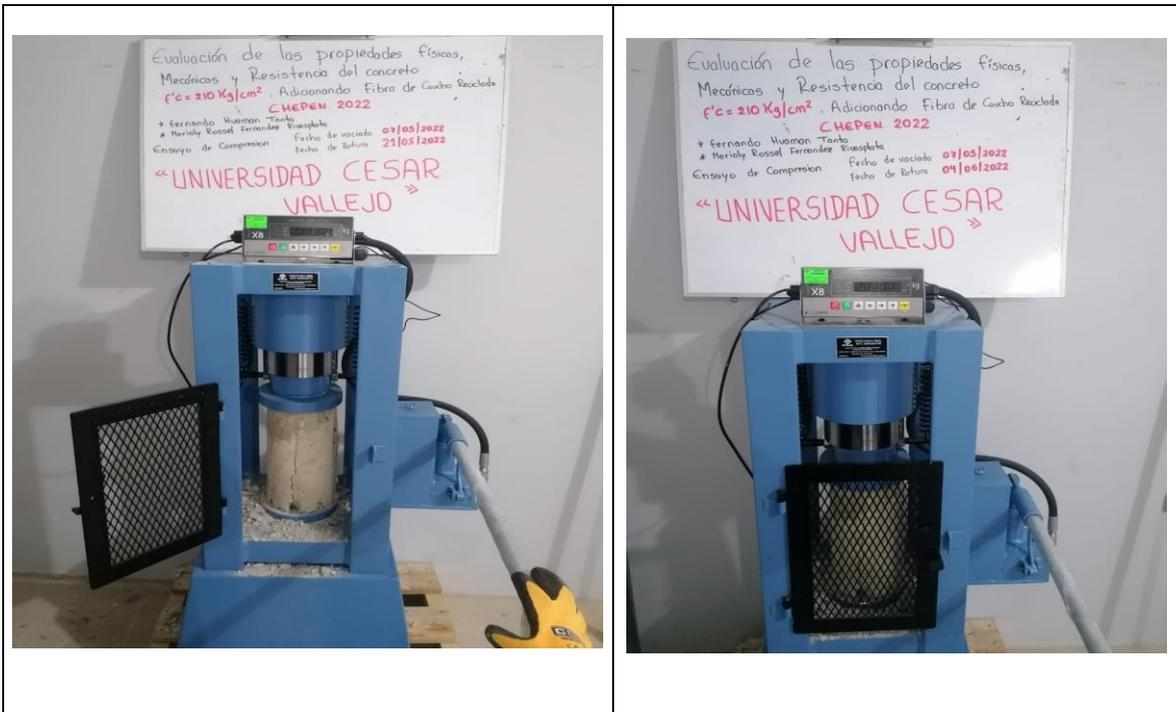
Adición de la fibra de caucho reciclado



Ensayo de asentamiento slump.



Ensayo a Tracción



Ensayo a Flexión

Preparación de la viga de concreto para el ensayo a flexión



Ensayo de viga a flexión

