



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

“Evaluación del concreto estructural con fibras de caucho reciclado
para viviendas de cono sur de Huacho, Huaura – Lima, 2020”

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

AUTORA:

Moreano Chaquere, Elizabeth Lizet (ORCID: 0000-0001-6774-8839)

ASESOR:

Mg. Fernández Díaz, Carlos Mario (ORCID: [0000-0001-6774-8839](https://orcid.org/0000-0001-6774-8839))

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

LIMA – PERÚ

2020

Dedicatoria

El presente trabajo de investigación lo dedico a mi madre por inculcarme buenos valores desde niña y brindarme su apoyo; mis hijos y esposo por su comprensión en estos momentos, la cual se me hace más fácil para poder lograr mis metas planteadas. Con la finalidad de superarme cada día más en este difícil camino de la vida. Muchas gracias Familia.

Agradecimiento

A Dios por brindarnos la vida y salud para seguir adelante luchando por nuestros objetivos.

A mi madre por el apoyo moral y económico para seguir estudiando.

A mis hijos y esposo por su comprensión incondicional en estos momentos para mi superación personal y como miembro de mi familia para ser una mejor persona.

A mis grandes amigos y amigas de la universidad, con quienes compartimos horas de estudio dentro y fuera de las aulas intercambiando conocimientos.

ÍNDICE

Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
ÍNDICE	iv
ÍNDICE DE TABLAS	v
ÍNDICE DE FIGURAS	vi
RESUMEN	vii
ABSTRACT	viii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO.....	3
III. METODOLOGÍA.....	9
3.1 Tipo y diseño de investigación	9
3.2 Variables y Operacionalización.....	10
3.3 Población, muestra y muestreo.....	12
3.4 Técnicas e instrumentos de recopilación de datos.....	13
3.5 Procedimientos	15
3.6 Métodos de análisis de datos.....	15
3.7 Aspectos Éticos.....	16
IV. RESULTADOS.....	17
V. DISCUSIÓN.....	26
VI. CONCLUSIONES	28
VII. RECOMENDACIONES.....	29
REFERENCIAS.....	30
ANEXOS	30

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Validez	14
Tabla 2. Confiabilidad	14
Tabla 3. Análisis Granulométrico por Tamizado (NORMA MTC E-107)	17
Tabla 4. Análisis Granulométrico por Tamizado (NORMA MTC E-107)	18
Tabla 5. Resultados del Peso específico y absorción de agregado grueso (NTP 400.021).....	19
Tabla 6. Resultados del Peso específico y absorción de agregado fino (NTP 400.022)	20
Tabla 7. Verificación de diseño teórico de caucho reciclado al 0 %, 5 %, 10 %, 15 % y 20 % del peso de agregado fino.....	21
Tabla 8. Resultados del asentamiento del concreto con el cono de ABRAMS	22
Tabla 9. Peso unitario del concreto en estado fresco (NTP 339.046).....	23
Tabla 10. Resultados de ensayos normalizados a la compresión del concreto (NTP 339.034).....	25

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Fibras de caucho de neumáticos fuera de uso utilizadas en concreto.	11
Figura 2. Componentes del concreto.....	12
Figura 3. Fases para el estudio de datos.	15
Figura 4. Densidades del material natural y dosificado.	24
Figura 5. Resistencia.....	25

RESUMEN

El estudio “Evaluación del Concreto Estructural con Fibras de Caucho Reciclado para Viviendas de Cono Sur de Huacho, Huaura – Lima, 2020”, tuvo como objetivo general el determinar la influencia de la sustitución parcialmente de las fibras de caucho reciclado como agregado, se analizó la adición de la dosificación óptima de fibras de caucho reciclado, en el incremento de la resistencia de concreto estructural en las viviendas. Llegando a la conclusión de que la absorción del agregado grueso y agregado fino son variables, pues la absorción de agregado grueso nos dio 1.33 de absorción y con agregado fino 1.32 lo cual nos indica claramente que la absorción del agregado fino, tiene mejor la absorción, en las pruebas de asentamiento con el cono de Abrams, el concreto natural presentó 4.1" pulgadas mientras que con 5%,10% ,15% y 20% nos dieron como resultados de 4.5", 4.6", 5.1", y 5.2" respectivamente, en el resultado 1 y 2, indica claramente que con la fibra de caucho al 20% se mejoró el resultado. mientras en su densidad aumento, en referencia al concreto convencional que dió un 2.389 kg/m², luego en un 2.412 kg/m² con un 5% de fibra de caucho, 2.413 kg/m² con un 10%, 2.415 kg/m² con un 15% y un 2.420 kg/m² con un 20%.

Palabra clave: Evaluación, fibras de caucho, concreto estructural.

ABSTRACT

The study "Evaluation of Structural Concrete with Recycled Rubber Fibers for Housing in Cono Sur de Huacho, Huaura - Lima, 2020", had as a general objective to determine the influence of the partial substitution of recycled rubber fibers as an aggregate, it was analyzed the addition of the optimal dosage of recycled rubber fibers, in the increase of the resistance of structural concrete in the houses. concluding that the absorption of coarse aggregate and fine aggregate are variable, since the absorption of coarse aggregate gave us 1.33 absorption and with fine aggregate 1.32, which clearly indicates that the absorption of fine aggregate has better absorption, in the settlement tests with the Abrams cone, the natural concrete presented 4.1" inches while with 5%, 10%, 15% and 20% they gave us results of 4.5", 4.6", 5.1", and 5.2" respectively, in results 1 and 2, clearly indicates that with the rubber fiber at 20% the result was improved, while its density increased, in reference to conventional concrete that gave 2,389kg/m², then 2,412 kg/m². with 5% rubber fiber, 2,413 kg/m² with 10%, 2,415 kg/m² with 15% and 2,420 kg/m² with 20%.

Keywords: Evaluation, rubber fibers, structural concrete.

I. INTRODUCCIÓN

Contextualmente en estos actuales tiempos, el manejo de fibras como refuerzo del concreto viene incrementándose en el esquema y elaboración de la dosificación del concreto. No obstante, esta habilidad ajena en la creación de la Ingeniería en la construcción; viene de tiempo atrás antes de la aparición del cemento y del concreto, en el cual utilizaba materiales como hierba, hebra, cerda animal y el hichu, adicionados en el barro con la intención de parar las fisuras y perfeccionar las resistencias a tensiones. Por tanto, se requiere conocer las propiedades resultantes del material adicionado, sus elementos y su similitud, proporcionando característica, aprobando una adecuada práctica de componentes de caucho reciclado de neumáticos. La reproducción de llantas, genera pocos lugares para botaderos y falta de recursos de canteras de los agregados. La averiguación en favor técnico y climático, se desarrolla en la mejora y los efectos resultantes en los ensayos de los especímenes de concretos, adicionados con fibras de caucho para determinar la conducta del concreto, estableciendo los esfuerzos mecánicos al comprimirlos y flexionarlos, ensayos que son de gran ayuda para el proyectista en el diseño estructural.

En el estudio se esbozó la siguiente problemática general: ¿Cómo la adición de fibras recicladas de caucho influye en las propiedades del concreto estructural de las viviendas del cono sur de Huacho, Huaura – Lima 2020?

Proponiendo los siguientes problemas específicos: los cuales según Arias (2014), indica que las interrogantes formuladas corresponden a una relación entre las preguntas (p. 41).

a) ¿Cuál es la influencia de la añadidura de fibras de caucho reciclado en la resistividad a compresión del hormigón estructurado, en las viviendas del cono sur de Huacho, Huaura – Lima 2020?

b) ¿Cómo influye la suma de fibras de caucho reciclado en la densidad estructural del concreto, en las viviendas de cono sur de Huacho, Huaura – Lima 2020?

c) ¿De qué manera influye la adición de filamentos reciclados de caucho en el asentamiento del concreto estructural en las viviendas del cono sur de Huacho, Huaura – Lima 2020?

La Justificación, de acuerdo a Rey (2014), expresa que es la importancia teórica del resultado, el cual se pretende lograr con la transcendencia de la dificultad

interrogativa, dentro del método teórico. (p. 80).

La Provincia de Huaura es una metrópoli con zonas permeabilizadas, debido al excesivo uso de concreto en las diferentes obras de construcción civil, la cual crea la variación del ciclo natural por la contaminación climática, generado por la explotación de canteras de materiales circundantes a Huaura, requeridas para la elaboración del concreto, por lo que se presenta la posibilidad de sustituir parte del agregado proveniente de estas canteras, por caucho recuperados de neumático y así conseguir la obtención de un nuevo producto de concreto reforzado con caucho, de forma de crear ventajas en el comportamiento físico y mecánico del concreto. Justificación Metodológica, (Valderrama, 2013, p. 140), “mencionó que la justificación se debe al uso de métodos y técnicas empleando encuestas, formatos, que sean necesarios, utilizándose aportes para otras dificultades parecidas por el investigador y otros”. Dando respuesta a la pregunta: ¿La conclusión de la investigación expone el valor del uso del instrumento que se aplicó para evaluar? Se realiza el muestreo de la investigación antes y después, luego se procesa la información para tener los resultados que nos dirán si conviene o no el uso de fibras de caucho reciclado como adición al concreto estructural. Justificación Económica, el uso de fibras caucho en la estructura de concreto significó ahorros en precio de maniobra y sostenimiento. Justificación Social, reduce los gastos de mantenimiento de la infraestructura de las viviendas, dando mejor desempeño en su funcionalidad. Justificación Ambiental, reduce el impacto ambiental por la reutilización de las llantas de caucho.

De estas determinaciones se derivó a enunciar el objetivo general, que según Arias (2014) menciona, que es lo que se quiere lograr, para conocer y expresar una respuesta al planteado problema (p. 43),

Evaluar la influencia en la sustitución parcialmente por las fibras recicladas de caucho como agregado, en las propiedades estructurales del concreto en las viviendas del cono sur de Huacho, Huaura – Lima 2020,

Con esta proposición, según Arias (2014) muestra que los objetivos descubren con precisión las definiciones, con sus variabilidades y dimensiones, los cuales contribuyen en lograr el objetivo general” (p. 45), por lo que se expusieron los subsiguientes objetivos específicos:

a) Establecer el influjo de la adición de filamentos de caucho recuperado en la resistencia del concreto estructurado, en las viviendas del cono sur de Huacho, Huaura – Lima 2020.

b) Determinar como la adición de fibras recicladas de caucho, influyen en la densidad estructural del concreto en las viviendas de cono sur de Huacho, Huaura – Lima 2020. y

c) Analizar como la adición de caucho en fibras recicladas, influyen en el asentamiento (slump) del hormigón estructural, en las viviendas del cono sur de Huacho, Huaura – Lima 2020,

Asimismo, para Valderrama (2014), menciona que la hipótesis es una suposición que se acerca a la viable solución de un formulado problema (p. 79), estableciéndose como hipótesis general: La sustitución parcial del agregado por fibras de caucho reciclado, influirán en las propiedades del concreto estructurado, en las viviendas de cono sur de Huacho, Huaura - Lima 2020.

Kerlinger (1975), enunció la conectividad entre las variables, relacionando de forma específica una variable de otra” (p. 23), y como hipótesis específicas tenemos:

a) La añadidura de fibras de caucho reciclado, influye en la resistividad a compresión del estructurado concreto, en viviendas de cono sur de Huacho, Huaura – Lima 2020.

b) La adición de fibras recicladas de caucho, influye en la densidad estructural del concreto, en las viviendas del cono sur de Huacho, Huaura – Lima 2020.

c) La adición de filamentos reciclados de caucho, influyen en el asentamiento (slump) del hormigón estructural en las viviendas del cono sur de Huacho, Huaura – Lima 2020.

II. MARCO TEÓRICO

Antecedentes Internacionales

Para Pérez y Arrieta (2017), en su trabajo sobre el estudio de la caracterización de la mezcla de un concreto con el reciclado de cauchos al 5 por ciento, comparándolo con un tradicional concreto de 3500 psi, objetivizó el determinar como un concreto de 3500 psi, con adición de caucho en grano al 5 por ciento del material de agregado fino y grueso, en diferentes porcentajes, como contrastaría con la composición convencional, la metodología se sostuvo mediante ensayo experimental en laboratorio, llegando a afirmar que al adicionar caucho reciclado la resistencia de concreto a compresión disminuye

con frente al concreto convencional, debido a las porosidades que muestran los especímenes ensayados con adhesión reciclado de caucho.

Para Peñaloza (2015), en su trabajo sobre el comportamiento mecánico de una dosificación del concreto reciclado, utilizando neumáticos triturados, reemplazando del 10 % al 30% del volumen de la arena para un concreto estructural, la característica principal es evaluar la adecuada utilización del caucho reciclado en forma de grano (GCR), como agregado fino en el diseño compuesto de un concreto, incorporando el 10 por ciento y 30 por ciento del peso de arena, para evaluar la conveniencia o no y la resistencia señalada por la normativa, disponiendo su uso como reemplazo del agregado en la composición del diseño de hormigón, la metodología es tipo cuantitativa, llegó a la conclusión que se evaluaron concreto de diferentes resistencias a la compresión para dos tipos de dosificaciones de mezcla, se contrastaron con la mezcla básica patrón, dando como resultado distintos valores de esfuerzo a la compresión y módulos de elásticos para los porcentajes con caucho y para cada edad de falla, por lo cual se indicaron diferentes razones que forman la reducción de la resistencia en las mezclas ensayadas, en relación con la consistencia del agregado adicionado, contextura y geometría e disconformidad química.

Para Gonzales (2017), en su trabajo estudiado en la utilización de cauchos granulados y reciclados adicionados en un concreto permeable para usarse en establecimientos vehiculares, estableció como objetivo el adicionar este caucho, para lo que su metodología empleada fue experimental, llegó a la conclusión que al realizar el ensayo de control de calidad de la incorporación de elastómero de 3 milímetros fue del 2 % del final peso de la piedra y arena del diseño combinado, su valor de resistencia en flexión se incrementa y la resistencia a la compresión disminuye. Las características presumidas por la suma triturada del 2% y 4%; de caucho, muestran una variabilidad en la permeabilidad, pero la combinación del 3% demuestra una consecuencia; sin embargo, porcentajes externos de las clases producen diferentes cambios en las características mecánicas del material.

Para Ramos (2015), en su proyecto de grado, estudió el mecánico comportamiento del concreto, al sustituir parcialmente caucho olido por el fino

agregado recubriéndolo con polvo calcáreo, en su evaluación de la adición del elastómero presentó una metodología experimental. Llegando concluyentemente que, al reemplazar el molido caucho en agregado fino, el asentamiento del concreto fresco es mayor en cuanto al concreto convencional, mientras su resistividad a la compresión disminuye considerablemente, además el módulo de elasticidad se redujo cada vez que aumenta la proporción del caucho molido, así como disminuye la adhesión que forma la mezcla y el caucho, presentando particularidades de mecanismos diferentes.

Según Estrada (2016), para la tesis de máster sobre las propiedades mecánicas, físicas y de durabilidad del concreto con caucho, cuyo objetivo principal fue evaluar cómo influye la sustitución de la arena por polvo de neumáticos fuera de uso (PNFU) en las características en el concreto, la metodología empleada es del tipo experimental, llegó a la conclusión que al agregar partículas de neumáticos de caucho fuera de uso (NFU) por el 5%, 10% y 15% del peso de la arena en el concreto, induce la reducción en las características físicas y mecánicas, tales como en sus esfuerzos compresos, densidad, y absorción.

Antecedentes Nacionales

Según Mujica y Suárez (2016), se trazaron un principal objetivo, el ejecutar una investigación que exponga los ensayos del laboratorio y estudios estadísticos con elastómero en granos para usarlo en reemplazo como agregado fino en la dosificación del concreto, para fabricar bloques de concreto con vacíos, la metodología empleada fue un diseño cuantitativo experimental. Llegaron a la conclusión que la relación a/c de 0.89 sin elastómero granulado tuvo una resistencia de 44.58 kg/cm², la cual disminuye según se incrementa el porcentaje de elastómero en granos, por tanto, el porcentaje adecuado es 15% granos respecto a su volumen de reemplazo por arena; para el esfuerzo adecuado mostrado en el diseño D-4 del 15% de caucho, viene hacer 39.92 kg/cm², con relación del 10.43%. En conformidad a la hipótesis tres, el elastómero en granos sustituidos en un 15% de árido fino, por el concreto, adquiere mayor retraimiento térmico que el elemento tradicional, las cajas hechas con los bloques D-1 y D -4, mostrados en una temperatura ambiente por 4 días de lapso, mostrándose que en el D-1 su disminución promedio es 3.91°C en el exterior como dentro de la caja.

Según Cervera (2016), su principal objetivo es establecer cómo influye las características mecánicas del asfalto a través de adicionar elastómero reciclado, la metodología empleada es experimental, llegó a la terminación que agregar partículas de elastómero reciclado, obedece de modo efectivo la combinación asfáltica al calor, aumentando la duración y optimizando la interrelación del flujo en un 2.6% y 2.3% correspondientemente en relación a la combinación tradicional, 1 % de PCR dio mejores resultados encontrándose dentro de los parámetros establecidos con las descripciones técnicas del Manual de Carreteras 2013”.

Según Castro (2019), en su investigación sobre el comportamiento en altas temperaturas del concreto con material reciclado de polvo de caucho y vidrio sódico cálcico (VSC). El principal objetivo es determinar la conducta del nuevo mezclado en altas temperaturas, la metodología empleada es una investigación experimental debido a la manipulación de variables, llegó a la conclusión que al adicionar elastómero en el concreto perfecciona la trabajabilidad en 10% y 20% de reemplazo; el peso de unidad bajo y el contenido de aire varia. Referente a la particularidad mecánica, mejora las características del concreto al someterse o no, al fuego durante 15, 30 y 60 minutos y a temperaturas de 550-650 °C, 650-750 °C y 750-850 °C, que llegó a ser reemplazadas por 30 por ciento de VSC y de caucho el 10 por ciento. Los distintos daños expuestos del concreto al fuego muestran grietas, calcinaciones y desprendimientos, con respecto a gastos, el m³ de concreto convencional de resistencias 210 kg/cm² y 280 kg/cm², se determinó que, agregando los materiales en la composición del concreto, se obtienen un aumento en costos en relación al concreto patrón. Cabe señalar, que las propiedades conseguidas con la muestra de concreto con vidrio reciclado, trascienden adecuadamente, pero presenta un costo de producción elevada.

Según Ledezma y Yauri (2018), en su trabajo de investigación sobre el diseño de la fabricación de adoquines de concreto con una mezcla de materiales reciclados de neumáticos, en la localidad de Huancavelica, determinaron la influencia de las llantas recicladas en la mejora de su durabilidad al esforzarlas por compresión y tensión, la metodología de investigación empleada fue experimental, llegaron a la conclusión que al disminuir los productos de las

características de resistencia a la compresión con los neumáticos en polvo, es debido a los intersticios que genera el material poroso que se inicia en el ensayo. Asimismo, la conducta del compuesto con concreto al 25 por ciento de peso en polvo de caucho desarrollado, demuestra características y valores parecidos al concreto convencional.

Para Guzmán y Guzmán. (2015), en su investigación presentaron los resultados de ensayar la conducta físico y mecánico de combinaciones del concreto reemplazando por fibras agregadas de caucho recuperados, para el desarrollo de un concreto estructural. Su metodología empleada es descriptivo y experimental, llegaron a la terminación que el ensayo de resistencia a compresión del convencional concreto sumado a las fibras, se minimiza cuando aumenta el caucho reciclado, esta disminución se debe por el tamaño granulado del caucho, por lo que, a medida que se incrementa, baja la resistencia. Con respecto a los ensayos ejecutados a los agregados del concreto para adquirir la mezcla convencional según la Norma Técnica Peruana y ASTM, se determina que el resultado logrado se encuentra en los parámetros y límites establecidos. En tal sentido, los agregados son elementos adecuados para ejecutar el diseño de mezcla obtenido a través de los estudios.

Concreto estructural: El concreto estructural conforme a su resistencia mínima a la compresión utilizada en diversas obras, se clasifican de la siguiente manera:

“Concreto pre y post tensado, su firmeza a la compresión cambia desde 320 kg/cm² hasta 350 kg/cm² en 28 días. Concreto reforzado, su resistencia al ser comprimido fluctúa desde 175 a 280 kg/cm² para los 28 días. Concreto simple, su resistividad es 140 kg/cm² en 28 días. Concreto ciclópeo, se forma de concreto simple y agregados, en medidas de 30 por ciento del volumen total, como máximo 14 MPa (140 Kg/cm²) a los 28 días”. (MTC, EG 2013).

Requisitos del agregado fino para concreto estructural: Los requisitos para agregado fino con fines de uso estructural deben cumplir los siguientes parámetros: “sulfato de sodio 10 % de pérdida máximo, sulfato de magnesio 15 % de pérdida máximo, no debe tener IP, igual en arena 75 % mínimo, valor de azul de metileno 5 máximo, pedazos de arcilla y partículas blandos 3 % máximo, carbón y lignito, 0.5 % máximo, material que logra pasar la criba de 75 µm (Nº 200), 3 % máximo, color oscuro admisible equivalente al tipo patrón, absorción

de agua, 4 % máximo, Contenido de sulfatos, indicado como SO₄, 1.2 % máximo y Contenido de cloruros, indicado como Cl⁻, 0.1 % máximo” (MTC,- ETGC - EG2013).

Requerimiento del agregado grueso para concreto estructural: Los requisitos para agregado grueso con fines de uso estructural deben cumplir los siguientes parámetros: “Uso en la máquina de los ángeles 40 por ciento máximo, Sulfato de sodio 12 por ciento máximo, sulfato de magnesio 18 por ciento máximo, Pedazos de arcilla y partículas blandas de 3 por ciento máximo, Carbón y lignito 0.5 % máximo, Partículas fracturadas mecánicamente (un lado) 60 % mínimo, Partículas chatas y alargadas (relación 5:1) 10 % máximo, Contenido de sulfatos indicado como SO₄ 1% máximo y Contenido de cloruros indicado como Cl⁻ 0.1 % máximo” (MTC, ETGC – EG 2013).

Rango de asentamientos de concreto estructurales: El rango de asentamientos SLUMP (in) de acuerdo al tipo de construcción debe cumplir lo siguiente: “Zapata y muro de cimentación armado de 1" a 3" Cimentación simple, cajón, y sub estructuras de muros de 1" a 3", Losas y pavimento de 1" a 4", Vigas y muro armado de 1" a 4", Columna de edificios de 1" a 4" y Concreto ciclópeo de 1" a 2" (MTC, ETGC – EG 2013).

Concreto frente a la llama: Esta muestra varias tipologías delante la exhibición al fuego, interponiéndose a la expansión inmediata del calor. Sin embargo, debido al aumento de la temperatura, muestra varias características físicas: superficial fisuración, apariencia de cal y material en separación, aparte de la baja variación de mecánica resistencia en compresión, como muestra amplia de tracción (Alvarado, 2016, p. 24).

Estudios del concreto frente al calor: Presenta un contenido de estudios amplio ya que se dan muchos deterioros y/o fallas que son producidos en las estructuras, incitando infinidad de efectos.

Fisuración: afectan el aspecto de la estructura, además logran señalar fallas estructurales demostrativas o falta de duración. Además, puede reflejar el conjunto el daño, así como mostrar problemas de gran dimensión.

Impacto Ambiental: Estipulada bajo la Ley N°27446, su principal característica es identificar, advertir, controlar, vigilar y corregir las huellas y/o impactos climáticas negativas generadas por operaciones del hombre, referidas a través de proyectos.

Impactos Negativos: Los incendios generan altas temperaturas sobre todo en las construcciones, que forman una amenaza para nuestras vidas, debido a lisiaduras por inhalación de vapores, explosiones, heridas, etc., el daño ambiental, por la contaminación atmosférica genera exposición de gases tóxicos, muestran un aspecto mayor de la huella generada por incendios. La práctica terminal de los procesos post consumo del caucho, genera lugares adecuados de propagación de mosquitos, roedores y además resultantes de malestares.

III. METODOLOGÍA

3.1 Tipo y diseño de investigación

Tipo de investigación.

Valderrama (2017, p. 29), afirma, que la investigación aplicada indaga el conocer para proceder, erigir, innovar y crear, interesándole emplear inmediatamente sus conocimientos para una situación concreta y real.

Nuestro proyecto de estudio es aplicado, porque se utilizan ciencias de la investigación esencial aplicados a la experiencia, para favor de la humanidad; ya que su propósito es arreglar problemas. En la investigación aplicada, el estudioso indaga en dar salida a una dificultad conocida y con ello busca respuestas a interrogantes específicas. En este proyecto se busca reemplazar un componente del concreto, agregando fibras de caucho reciclado.

Diseño de investigación.

Fidias (2015, p. 34), afirma que la investigación experimental consiste en aplicar a un cuerpo o grupo de personas a condiciones determinadas, apremios o procedimiento (variable autónoma), para mostrar las resultantes que se producen (variable dependiente).

Conforme a lo descrito por Fidias (2015, p. 34), precisamos que el trabajo de investigación es experimental, porque desarrollan ensayos de suelos concreto y otros, efectuando manipulación en la variable dependiente.

Nivel de investigación.

Pineda, Alvarado y Canales (1994, p. 84), afirma que en la investigación analítica o explicativa se buscan responder, por qué sobreviene o se establece los procedimientos que permiten determinar un fenómeno, raíz o factor de peligro agrupado, o cuál es el resultado de ese factor de riesgo o causa, buscando la similitud entre variables.

El nivel de exploración será interpretativo porque se busca llegar al porcentaje adecuado de fibras de caucho reciclado, asimismo es descriptiva porque se analiza y describe los resultados logrados en la investigación con cuadros estadísticos.

Enfoque de investigación.

Hernández Sampieri (2015, p. 56):

Emplea la acumulación de datos para la postulada hipótesis, con asiento en el cotejo numérico, el examen estadístico, de forma de instituir modelos, de ensayar teorías y esquemas de comportamiento.

Los enfoques de exploración investigan causar un discernimiento fundamental o igualmente buscan solucionar los problemas que emprende nuestro estudio. Este proyecto explorado tiene un enfoque cuantitativo, porque las variables son moderadas a través de información cuantificada.

3.2 Variables y Operacionalización.

Variables.

Para tener una idea clara sobre las variables, Sabino (2014, p. 26), establece por variable la propiedad o modo de la realidad que es apto de tomar desiguales valores para fines de analizar, es decir que se puede alterar, aunque para un objeto fijo que se piense puede tener un importe adecuado.

En la presente exploración, las variables son:

VI (X): Fibras de caucho reciclado (no depende de otras variables)

VD (Y): Concreto estructural (depende de la acción de variable independiente)

Operacionalización de variables

Carrasco (2015, p. 229), lo establece como un asunto metódico que reside en alterar deductivamente, las variables que dispone el problema investigado, iniciando desde lo más general a lo más determinativo, logrando dividirse por su complejidad en extensiones, sectores, aspectos, indicadores, índices, subíndices, ítems; mientras al ser concretas simplemente en indicadores, índices e ítems.

VARIABLE INDEPENDIENTE:

VI (X): Fibras de caucho reciclado (no depende de otras variables)

- **Definición conceptual:**

Definición de fibra de caucho: Elastómero de principio sintético y natural, materia prima de la llanta y otros, que perfeccionar las características elásticas, de resistencia y durabilidad. El caucho es vulcanizado, a través del calor agregándole azufre” (Oviedo, Buendía, Ruiz, Gómez & León, 2015)



Figura 1. Fibras de caucho de neumáticos fuera de uso utilizadas en concreto.

- **Definición operacional:**

La medición de resultados se realizará mediante cálculos comparativos de diseño de mezclas con agregado de fibras de elastómero reciclado y ensayos de concreto fresco y endurecido. Concreto de diseño será de 210 kg-f/cm².

Dimensión: Dosificación

Indicadores: 0 %, 5 %, 10 %, 15 % y 20 % del peso de agregado fino.

Instrumento: moldes de concreto, trompito eléctrico, pozas para curado, prensa de concreto, balanza vernier.

VARIABLE DEPENDIENTE:

VD (Y): Concreto estructural (depende de la acción de variable independiente)

- **Definición conceptual:**

Definición de Concreto: (Carrillo, 2014, p. 74), aludió que el hormigón es un material de uso habitual que se origina a través de la mezclanza de tres elementos primordiales, cemento, arena y piedra chancada, sumados al aire y agua, incorporándose un quinto elemento que generalmente es aditivo y/o algún tipo geo sintéticos”. En la figura 2 se muestra los componentes del concreto.



Figura 2. Componentes del concreto

- **Definición operacional:**

El concreto estructural será evaluado por medio de las dimensiones: resistividad a la compresión, densidad, asentamiento (revenimiento).

Dimensión 1: Resistencia a la compresión

Indicadores: Prueba de esfuerzo a compresión.

Instrumento: Norma Técnica Peruana 339.034 (prensa de concreto, balanza y vernier)

Dimensión 2: Densidad

Indicadores: Ensayo de densidad.

Instrumento: NTP 339.046 (molde cilíndrico con volumen determinado, balanza y mazo de goma).

Dimensión 3: Asentamiento (slump)

Indicadores: Ensayo de Consistencia.

Instrumento: NTP 339.035 (cono de Abrams y wincha)

3.3 Población, muestra y muestreo.

Población.

De acuerdo a Behar (2008), nos manifiesta que es un grupo con ciertas características o propiedades, que establecen necesidades que aludimos población (p. 51).

En la exhaustiva investigación desarrollada, la población vendría a hacer el concreto estructural para las viviendas de cono sur de Huacho.

Muestra.

Para Barrientos (2013), la muestra es un sector de la población considerado para el plasmar el estudio propio de la localidad, que son requerimientos del espécimen (p. 138).

En lo investigado, la muestra vendría a hacer el concreto estructural para las viviendas del cono sur de Huacho.

Muestreo.

Carrasco (2015), nos expresa que, en el modelo de muestra, no todas las personas de la población tienen la posibilidad de ser selectos para constituir parte de la muestra, por ello, no son tan particulares (p. 243).

El tipo de muestra es no probabilístico ya que la muestra se acopia en una causa que no se concede a la población general, escogiendo la muestra según convenientemente.

3.4 Técnicas e instrumentos de recopilación de datos.

Se desarrollará una observación visual de naturaleza cuantitativa, a través de los respectivos resultados que contengan los ensayos.

Técnicas: Según Behar (2008), nos señala que el estudio no posee relevancia sin la técnica de datos recolectados. Esto conlleva a comprobar el proyectado problema (p. 55).

De tal manera, el desarrollo de la averiguación se manipulará lo observado como técnicas de recolección de datos, con la respectiva visita al cono sur de Huacho, donde se apreciará la zona y se efectuarán posteriores estudios.

Instrumentos de recolección para los datos.

Para (Schiffman y Kanuk, 2001, p. 36). Nos dice que: “Se considera a los recursos de todo tipo para agregar y contrastar el investigador; recopilar la información y datos semejanzas con el estudio. El investigador obtenerla Por medio de estos instrumentos, los resultados de laboratorio que podrá utilizar e interpretar en demostrar con el Marco Teórico. Información recolectados están relacionados con las variables del estudio y con los objetivos propuestas”. [...]. Para examinar la variable independiente se detallará con los exámenes de muestras en el laboratorio, se obtendrán gráficos, cotejos de los ensayos y todo lo concerniente a demostrar la incidencia de las variables y dimensiones.

Validez

Para Carrasco (2015), indica como la propiedad de los instrumentos de exploración, que radica en la evaluación con rectitud, fidelidad, claridad y convicción, que se requiera evidenciar de la variable o variable en disertación (p. 336).

Referente al valor los instrumentos utilizados, intentan concluir la variable y trasfiere válidas conclusiones.

Tabla 1. Validez

Intervalo	Clasificación
0,53 a menos	revocada
0,54 a 0,59	disminución
0,60 a 0,65	Efectiva
0,66 a 0,71	Muy efectiva
0,72 a 0,99	Excelente eficacia
1,00	Eficacia perfecta

Fuente: elaboración propia.

Las presentes teorías estarán validadas por los disímiles ensayos efectuados por personal calificado con experiencia. Además, ellos se encargarán de certificar cada ensayo realizado.

Confiabilidad.

Para Carrasco (2015), la confiabilidad es un mecanismo de calidad medible, que permite lograr resultados análogos, al utilizar a uno o en más momentos a dicha persona o grupo de personas en distintas etapas (p. 339).

Tabla 2. Confiabilidad

Intervalo	Clasificación
0,53 a menos	revocada
0,54 a 0,59	disminuida
0,60 a 0,65	Confiable
0,66 a 0,71	Muy Confiable
0,72 a 0,99	Excelente confiabilidad
1,00	Confiabilidad perfecta

Fuente: elaboración propia.

La confiabilidad para la investigación se basa en la práctica del tutor metodólogo y expertos en la línea de indagación el cual participará en la elaboración del proyecto. También se asumirá en cuenta los resultados de pruebas con firmas respaldados por un ingeniero civil colegiado y habilitado, así mismo los equipos

de laboratorio deberán contar con certificado de calibración vigente que ayuden la confiabilidad de los resultados obtenidos.

3.5 Procedimientos

Primero es contar con materiales después el agregado fino o grueso, cemento, caucho, luego se analiza la composición química del caucho, ensayos ejecutados a los agregados naturales, diseño de mezcla y se ve la resistencia patrón, concreto con material sustituido de arena para la resistencia del caucho y después las dosificaciones.

3.6 Métodos de análisis de datos

Según Diestra (2013), nos escribe como el grado de lo estudiado donde se van aprovechar diferentes sistemas estadísticos, para establecer las exactitudes de la variable dependiente como su clasificación, tabulación, registro y codificarlo si fuere necesario el caso (p. 142).

Para validar la hipótesis, se debe realizar análisis de materiales en laboratorio para ello se estructura un presupuesto detallado de cada ensayo a realizar, el método de estudio es cuantitativo.

En la figura 3 muestra las fases del estudio para obtener los datos.



Figura 3. Fases para el estudio de datos.

3.7 Aspectos Éticos

En el plan de investigación, se adjunta información a través de tesis similares, libros, revistas y otras fuentes de información; por lo cual el investigador se compromete a respetar el derecho de autorías, colocando las referencias bibliográficas.

Respeto: Este contiene información real, a través de la recopilación de información de diferentes autores será referenciada según las normas indicadas.

Honestidad: El investigador será consciente en la ejecución del proyecto de investigación mediante los estudios de datos y las inspecciones a campo, teniendo fuentes confiables para su demostración.

IV. RESULTADOS

Respecto a la Piedra, se han obtenido los resultados granulométricos según la siguiente tabla 3.

Tabla 3. Análisis Granulométrico por Tamizado (NORMA MTC E-107)

AGREGADO GRUESO	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO (NORMA MTC E-107)												
	% que pasa el tamiz												
Tamices ASTM	3"	2½"	2"	1½"	1"	¾"	½"	3/8"	¼"	N° 4	N° 6	N° 8	N° 10
Peso (g)	-	-	-	-	-	-	-	140.0	231.0	502.4	49.2	97.4	-
Ret. (%)	-	-	-	-	-	-	-	13.7	22.6	49.3	4.8	9.5	-
Acumulado (%)	-	-	-	-	-	-	-	13.7	36.4	85.6	90.5	100	-
Pasa (%)	-	-	-	-	-	-	100	86.3	63.6	14.4	9.5	0.0	-

AGREGADO GRUESO	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO (NORMA MTC E-107)									
	% que pasa el tamiz									
Tamices ASTM	N° 16	N° 20	N° 30	N° 40	N° 50	N° 80	N° 100	N° 200	bandeja	
Peso (g)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Ret. (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Acumulado (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Pasa (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

Fuente: Adaptado al formato de laboratorio.

Interpretación: En el análisis granulométrico por tamizado con agregado grueso dio una humedad de 0.90% una grava de 85.6% y de arena de 14.4%, respecto al peso 1,020.0 gr. De acuerdo al cuadro tenemos un porcentaje acumulado de 85.6% en el tamiz número 4 y de 3/8" es de 13.7%, mientras que con la malla numero 8 tiene un porcentaje retenido de 9.5% y un acumulado de 100%.

De la arena, se han conseguido los resultantes granulométricos según la

siguiente tabla 4.

Tabla 4. Análisis Granulométrico por Tamizado (NORMA MTC E-107)

AGREGADO ARENA	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO (NORMA MTC E-107)												
	% que pasa el tamiz												
Tamices ASTM	3"	2½"	2"	1½"	1"	¾"	½"	⅜"	¼"	N° 4	N° 6	N° 8	N° 10
Peso (g)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	81,2	80,0	110,0
Ret. (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8,0	7,9	10,9
Acumulado (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8,0	16,0	26,9
Pasa (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100,0	92,0	84,0	73,1

AGREGADO ARENA	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO (NORMA MTC E-107)									
	% que pasa el tamiz									
Tamices ASTM	N° 16	N° 20	N° 30	N° 40	N° 50	N° 80	N° 100	N° 200	bandeja	
Peso (g)	82,6	78,7	105,4	100,5	68,2	132,5	65,8	45,2	59,9	
Ret. (%)	8,2	7,8	10,4	10,0	6,8	13,1	6,5	4,5	5,9	
Acumulado (%)	35,0	42,8	53,3	63,2	70,0	83,1	89,6	94,1	100,0	
Pasa (%)	65,0	57,2	46,7	36,8	30,0	16,9	10,4	5,9	0,0	

Fuente: Adaptado al formato de laboratorio.

Interpretación: En el análisis granulométrico por tamizado con agregado arena dio una humedad de 2.30% una grava de 0% y arena de 100,0% respecto a un peso inicial de 1,010.0 gramos; en cuanto al porcentaje pasante por el tamiz número 4 es 100% y por la malla número 200 dio un pasante de 5.9%, mientras que el porcentaje retenido de la malla número 6 es de 8,0% y con la malla número 200 es de 4.5%.

En la tabla 5 exponemos los distintivos del agregado grueso.

Tabla 5. Resultados del Peso específico y absorción de agregado grueso (NTP 400.021)

CÓDIGO DEL MODELO	CANTERA HUACHO
Peso Mat. Saturado y superficialmente seco (EN AIRE) A	2208,4
Peso Mat. Saturado y superficialmente seco (SUMERGIDO) B	1381,0
Volumen de la masa + Volumen de vacíos C-(A-B)	827,4
Peso de material seco D	2179,5
Volumen de la masa E= C-(A-D)	798,5
Peso específico bulk (BASE SECA) D/C	2,634
Peso específico bulk (BASE SATURADA) A/C	2,669
Peso aparente (BASE SECA)	2,729
Absorción	1,33

Fuente: Adaptado al formato de laboratorio.

Interpretación: En la tabla de la cantera de huacho con agregado grueso su peso específico del material seco es de 2179.5 y un peso aparente de 2.729 teniendo una absorción de 1.33.

En la tabla 6 mostramos las particularidades del agregado fino.

Tabla 6. Resultados del Peso específico y absorción de agregado fino (NTP 400.022)

CÓDIGO DEL MODELO	CANTERA HUACHO
Peso Fiola (CALIBRADA CON AGUA) A	662,4
Peso Fiola (CALIBRADA CON AGUA) + peso material B	962,4
Peso Fiola +agua +material S.S.S (EXTRAÍDA EL AIRE) C	851,7
Volumen de la masa + volumen de vacíos D=(B-C)	110,7
Peso de material seco E	296,1
Volumen de la masa F=D-(PES-E) O MATERIAL S.S. S	106,8
Peso específico bulk (BASE SECA) E/D	2,675
Peso específico bulk (BASE SATURADA) MAT.S.S. S/D	2,710
Peso aparente (BASE SECA) E/F	2,772
Absorción	1,32

Fuente: Adaptado al formato de laboratorio.

Interpretación: en cuanto al agregado fino se ve en las imágenes que la absorción en cuanto al agregado grueso es mayor con un 1.33 al agregado fino que fue 1.32. y un peso específico de 2.710 y un peso aparente de 2.772.

En la tabla 7, se verifica el de diseño teórico de mezcla de concreto portland (MÉTODO ACI) con cosificación de fibras recicladas de caucho al 0 %, 5 %, 10 %, 15 % y 20 % del peso de agregado fino.

Tabla 7. Verificación de diseño teórico de caucho reciclado al 0 %, 5 %, 10 %, 15 % y 20 % del peso de agregado fino.

Cantera Huacho	Resistencia	Slump (pulg.)	Diseño por metro cubico de mezcla (SECO)		
			Fibra de caucho reciclado	Relación agua /cemento	Factor cemento
C- 01	F'c=210 kg/cm2	4"	-	0,3	5,6
			Fibra de caucho reciclado 5% peso (12.0 kg)	Relación agua /cemento	Factor cemento
C- 01	F'c=210 kg/cm2	4"	-	0,3	5,6
			Fibra de caucho reciclado 10% peso (24.0 kg)	Relación agua /cemento	Factor cemento
C- 01	F'c=210 kg/cm2	4"	-	0,3	5,6
			Fibra de caucho reciclado 15% peso (35.0 kg)	Relación agua /cemento	Factor cemento
C- 01	F'c=210 kg/cm2	4"	-	0,3	5,6
			Fibra de caucho reciclado 20% peso (47.0 kg)	Relación agua /cemento	Factor cemento
C- 01	F'c=210 kg/cm2	4"	-	0,3	5,6

Fuente: Adaptado al formato de laboratorio.

Interpretación: Se muestra las dosificaciones con fibra de caucho en sus distintos pesos y nos dio relaciones de agua y cemento iguales de 0.3 y factor cemento 5.6. para todas sus dosificaciones tanto con 5%,10%,15% y 20% respectivamente.

La tabla 8, refleja el revenimiento de la masa del concreto por su fluidez.

Tabla 8. Resultados del asentamiento del concreto con el cono de ABRAMS

N° DE TESTIGOS	DENOMINACIÓN	FECHA DE MOLDEO	R1	R2	RESULTADOS (pulgadas)
1	NATURAL	08/09/2020	4,1	4,0	4,1
2	Fibra de caucho 5%	08/09/2020	4,5	4,5	4,5
3	Fibra de caucho 10%	08/09/2020	4,7	4,5	4,6
4	Fibra de caucho 15%	08/09/2020	5,0	5,2	5,1
5	Fibra de caucho 20%	08/09/2020	5,3	5,0	5,2

Fuente: Adaptado al formato de laboratorio.

Interpretación: Se muestra que en el cono de ABRAMS nos dio resultados al concreto natural de 4.1 pulgadas, con fibra de caucho de 5 % en un 4.5 pulgadas, con fibra de caucho de 10% en un 4.6 pulgadas, con fibra de caucho de 15% en un 5.1 pulgadas y con fibra de caucho de 20% en un 5.2 pulgadas.

La tabla 9, manifiesta las características de mezcla básica natural y con diferentes dosificaciones.

Tabla 9. *Peso unitario del concreto en estado fresco (NTP 339.046)*

N° DE TESTIGO	DENOMINACIÓN	PESO DE MOLDE kg	VOLUMEN DE MOLDE m ³	PESO DE MOLDE + MEZCLA kg	DENSIDAD kg/m ³
1	NATURAL	3,155	2,554	9,256	2,389
2		3,155	2,554	9,178	2,358
3		3,155	2,554	9,199	2,366
1	FIBRA DE CAUCHO 5%	3,155	2,554	9,305	2,408
2		3,155	2,554	9,315	2,412
3		3,155	2,554	9,299	2,406
1	FIBRA DE CAUCHO 10%	3,155	2,554	9,315	2,412
2		3,155	2,554	9,319	2,413
3		3,155	2,554	9,318	2,413
1	FIBRA DE CAUCHO 15%	3,155	2,554	9,323	2,415
2		3,155	2,554	9,322	2,415
3		3,155	2,554	9,325	2,416
1	FIBRA DE CAUCHO 20%	3,155	2,554	9,335	2,420
2		3,155	2,554	9,331	2,418
3		3,155	2,554	9,334	2,419

Fuente: Adaptado al formato de laboratorio.

Interpretación: Se muestra la densidad de la mezcla al natural y con distintas dosificaciones donde vemos que al agregar 20% de fibra de caucho, la densidad es 2.420 kg/m³, puesto que al natural solo tenía una densidad de 2.389 kg/m³, con la adición de fibra de caucho al 5% obtuvimos una densidad de 2.412 kg/m³, con la adición de fibra de caucho al 10% se obtuvo una densidad de 2.413 kg/m³ y por último con la adición de fibra de caucho al 15% tuvo una densidad de 2.420 kg/m³.

Indicado en la siguiente figura 4, se visualiza la densidad de la mezcla al natural y con distintas dosis de caucho.

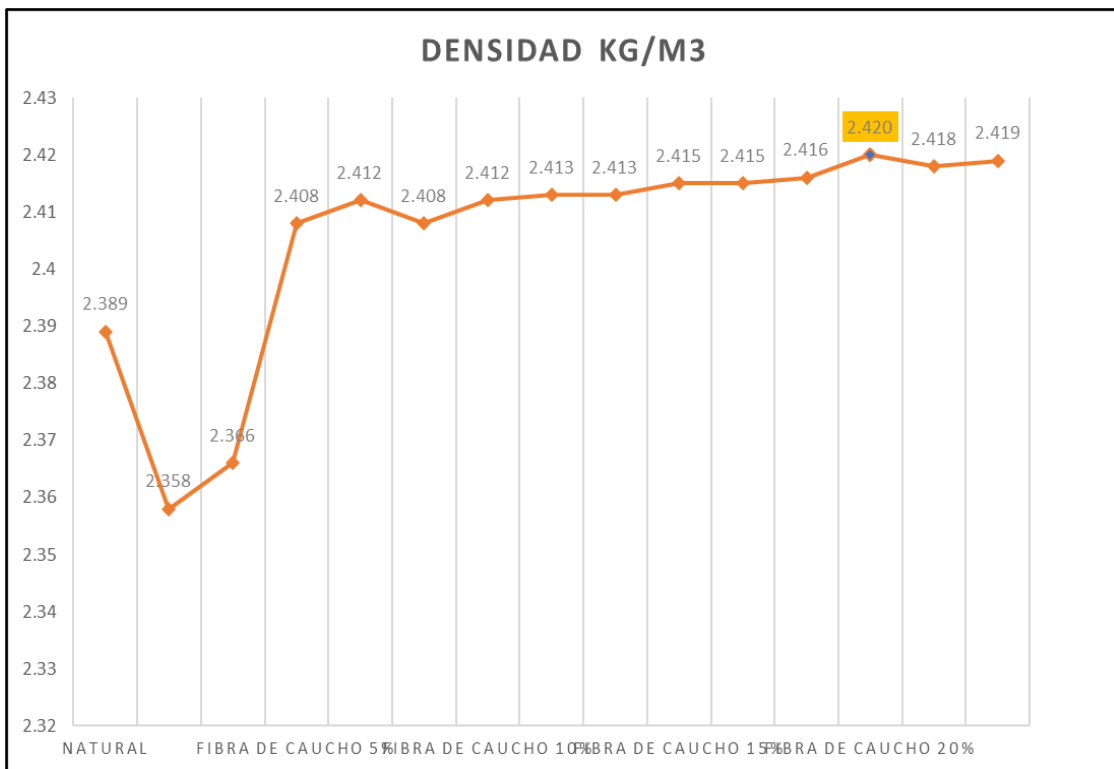


Figura 4. Densidades del material natural y dosificado.

Interpretación: Distinguimos que al agregar 20% de fibra de caucho la densidad es 2.420 kg/m³. Puesto que el concreto al natural solo tenía una densidad de 2.389 kg/m³

, con la adición de la fibra de caucho al 5% obtuvimos una densidad de 2.412 kg/m³, con el 10% se obtuvo una densidad de 2.413 kg/m³ y por último con 15% tuvo una densidad de 2.420 kg/m³.

En la tabla número 10, nos muestra la resistencia tanto en el concreto al natural como con las adiciones.

Tabla 10. Resultados de ensayos normalizados a la compresión del concreto (NTP 339.034)

DENOMINACIÓN	RESISTENCIA kg/cm ²
NATURAL	217
FIBRA DE CAUCHO 5%	238
FIBRA DE CAUCHO 10%	242
FIBRA DE CAUCHO 15%	263
FIBRA DE CAUCHO 20%	271

Fuente: Adaptado al formato de laboratorio.

Interpretación: Las resistencias tanto en el concreto al natural de 217 kg/cm². Con la fibra de polímero al 5% nos dio una resistividad de 238 kg/cm². Con la fibra de caucho de 10% nos dio una resistencia de 242 kg/m³. Con la fibra de caucho de 15% nos dio una compresión de 263 kg/cm², y finalmente con la fibra de caucho de 20% nos dio una resistencia de 271 kg/cm².

La figura 5 visualiza el incremento de firmeza de la mezcla reforzada.

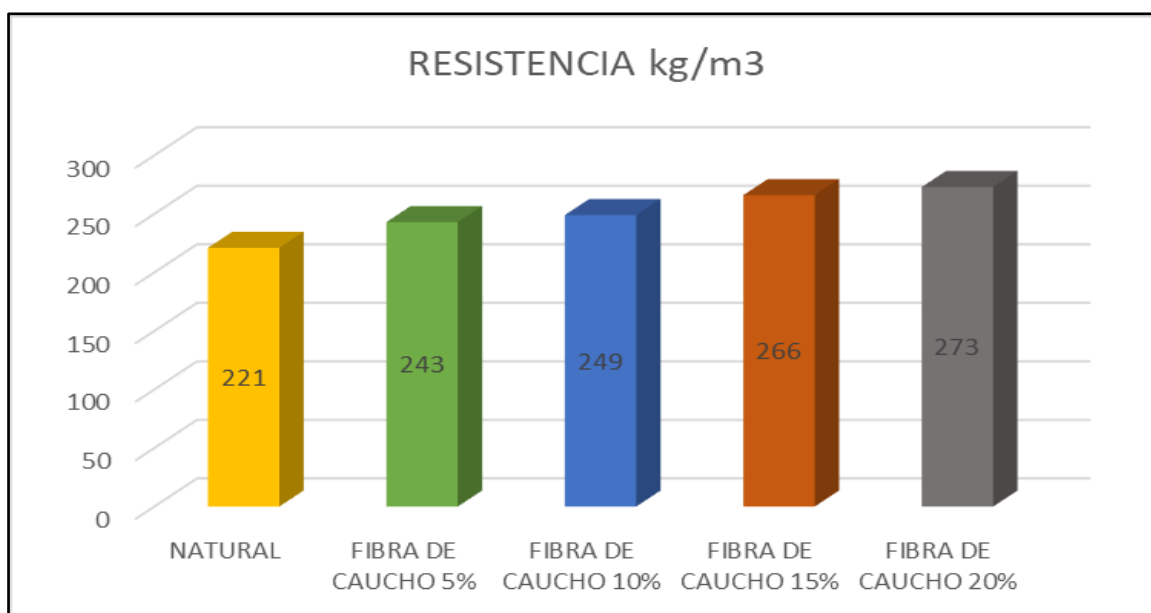


Figura 5. Resistencia.

Interpretación: Se observa que la resistencia mejoro cuando se le agrego la fibra de caucho al 20% en un 273 kg/m³, puesto que el concreto al natural solo tenía una resistencia de 221 kg/m³, con el 5% tenía la resistencia de 243 kg/m³, con el 10% tenía la resistencia de 249 kg/m³ y con el 15% tenía la resistencia de 266 kg/m³.

V. DISCUSIÓN

Para Mujica y Suárez (2016), en su trabajo obtuvo resultados en pesos específicos con piedra y arena, donde el agregado grueso logró un resultado de absorción de 2.01% y el agregado fino 6.23%, Lo cual muestra claramente que para Mujica y Suárez el peso específico que obtuvieron fue de 2.662 kg/m³ registro de datos comprendido en la relación peso/volumen de agregados no livianos de 2,5 a 2,7 Kg/m³ y nuestro peso específico fue de 2.634 kg/m³, mientras que su porcentaje de absorción fue de 2.01%, obteniéndose 1.33% de absorción con agregado grueso y con agregado fino de 1.32%.

Mujica y Suárez en sus resultados de densidad obtuvieron los siguientes resultados, respecto a la densidad en cuanto al concreto al natural fue de 2.492 kg/m³ y con el caucho al 15% fue un 2.210 kg/m³ y con el 20% fue un 2.150 kg/m³ y por último con un 25% de caucho tuvo una densidad de 2.109 kg/m³. Nuestros resultados de la densidad mostrado es lo que representan las variaciones en el caucho y en nuestro caso de la fibra de caucho, mientras que obtuve una densidad de 2.389 kg/m³ en su estado natural, lo cual muestra que ellos obtuvieron mejor densidad en su estado natural, ahora adicionando 25% de caucho obtuvo 2.109 kg/m³ mientras que se alcanzó con un 20% de 2.420 kg/m³, lo cual muestra que la densidad superó adicionando un 20% fibra de caucho.

Según Cervera (2016), tuvo resultados en pesos específicos con agregado grueso y fino tuvieron una absorción de agregado grueso de 0.96% y con agregado fino 0.49% de absorción. Mientras se obtuvo, con un agregado grueso una absorción de 1.33% y con agregado fino un 1.32% de absorción. Se muestra que el porcentaje de absorción establecido por el MTC es de 0.96% máximo y 0.49% máximo para agregado fino. Lo cual muestra que se alcanzó una mejor absorción tanto en agregado grueso y fino, en cuanto a los pesos específicos ellos obtuvieron 2.645 kg/m³ en agregado grueso mientras que en el fino obtuvieron 2.638 kg/m³, mientras que se obtuvieron un peso específico con agregado grueso 2.634 kg/m³ y en agregado fino 2.675.

Para Cervera en sus resultados de densidad obtuvieron los siguientes datos, tuvieron una densidad de caucho reciclado al 4.5% una densidad de 2.33 kg/m³

en cuando al caucho reciclado de 5% tubo una densidad de 2.35 kg/m^3 con el caucho reciclado con 5.5% tubo densidad del 2.39 kg/m^3 y con un 6% tubo una 2.409 kg/m^3 de densidad y por ultimo con 6.5% de caucho tubo una densidad de 2.409 kg/m^3 , mientras que mi valor inicial de fibra de caucho de 5% dio un valor de 2.412 kg/m^3 y un máximo con un 20% de 2.420 kg/m^3 . en la cual muestra que obtuve mejores valores en referencia a la densidad que Cervera.

Para Castro (2019), tuvo como resultado como agregado grueso una absorción de 0.89% y con agregado fino una absorción de 1.36%, mientras que se observa que el peso específico de Castro con el agregado grueso fue de 2.679 kg/m^3 mientras que obtuve un valor de 2.634 kg/m^3 y con el agregado fino ellos tuvieron un resultado de 2.538 kg/m^3 y nosotros un 2.675 kg/m^3 , lo cual muestra que mis resultados se consiguió mejor peso específico. Lo mismo sucede con la absorción ellos tuvieron valores de 0.89% en agregado grueso y 1.36% en agregado fino, mientras que en mis resultados se obtuvo 1.33% en agregado grueso y 1.32% en agregado fino.

Castro en sus resultados de pruebas normalizados que establecen la compresión de resistencia, se observa que cuando agrego 10% de caucho alcanzó una resistencia de 214 kg/cm^2 en tanto en mis ensayos cuando se añade 5% se alcanzó un valor de 243 kg/cm^2 , lo cual se mejoró en relación al concreto al natural que tenía de 221 kg/cm^2 de resistencia. En cuando Castro agregó el 30% de caucho obtuvo una resistencia de 172 kg/cm^2 , para mi resultado de fibra de caucho en 20% se logró una resistencia de 273 kg/cm^2 , demostrando claramente aumento.

VI. CONCLUSIONES

1. Se concluye que el análisis granulométrico por tamizado con agregado grueso nos dio una humedad de 0.90% una grava de 85.6% y de arena de 14.4% y con el análisis granulométrico por tamizado con agregado arena nos dio una humedad de 2.30% una grava de 0% y de arena de 100%.
2. Se terminó que la absorción del agregado grueso y agregado fino son variables pues que la absorción de agregado grueso dio 1.33% de absorción y con agregado fino 1.32%, lo cual indica claramente que la absorción del agregado fino es mejor.
3. Se concluyeron que el asentamiento con cono de Abrams del concreto al natural solo tenía 4.1 pulgadas mientras que con 5%,10% ,15% y 20% nos dieron como resultados de 4.5, 4.6, 5.1, y 5.2 pulgadas en la R1 y R2, lo cual indica claramente que con la fibra de caucho de 20% se mejoró la R1 y R2, en cuanto a su densidad aumento también en referencia al concreto al natural de un 2.389 kg/m^3 en un 2.412 kg/m^3 con un 5% de fibra de caucho, 2.413 kg/m^3 con un 10%, 2.415 kg/m^3 con un 15% y un 2.420 kg/m^3 con un 20%.
4. Se entendió que la resistencia mejoro en función al concreto al natural que fue de 221 kg/cm^2 , con fibra de caucho al 5% se obtuvo 243 kg/cm^2 , con 10% tuvo un 249 kg/cm^2 , con 15% obtuvo un 266 kg/cm^2 y por último con un 20% se obtuvo un 273 kg/cm^2 . lo cual mejoro drásticamente en cuestión al concreto al natural.

VII. RECOMENDACIONES

En el transcurso de la dosificación del concreto con la añadidura de fibra de caucho de neumático reciclado se sugiere agregar la materia prima en la mezcladora secuencialmente de la siguiente manera, agua, cemento, agregado grueso y fino, y finalmente la fibra de caucho reciclado, echado en los turnos de cada unidad para una mejor repartición en el concreto, impidiendo formación de aglutinaciones.

Se sugiere el uso de contenido de fibra de caucho reciclado 3mm o que pase la malla N° 6 (3.36 mm) adquirido por tamizado y encontrando una igualdad en los tamaños de las fibras también se recomienda el estudio de conducta del mortero con las fibras de caucho.

La agregación de fibras de caucho recuperado al peso del agregado fino se recomienda su uso en mezclas establecidos para $f'c$ de 210 kg/cm².

Se recomienda la utilización del 20% de la fibra de caucho reciclado para mejorar la resistencia que llevo a alcanzar un $f'c$ de 271 kg/cm².

REFERENCIAS

- ABAD, J. A., y ROMERO, J. M. (2016). Evaluación de las propiedades físicas y mecánicas de concretos autocompactantes de altas prestaciones con la inclusión de fibras plásticas normalizadas y recicladas. Cuenca. Recuperado el 28 de abril de 2018.
- ABANTO C., F. (2009). Tecnología de Concreto (teoría y Problemas.
- ADMINISTRATIVAS y Recursos Humanos. Universidad de San Martín de Porres., 2012. 451 pp.
- ALFONSO, J., & BADILLO, O. (2011). Evaluación de la Capacidad de Disipación de Energía de Concreto con Fibras Metálicas y de Caucho de Desecho de Llanta.
- ALVARADO Aguirre, Giovanni. ESTUDIO DEL COMPORTAMIENTO DEL CONCRETO ESTRUCTURAL EXPUESTO AL FUEGO. Tesis (Título de Ingeniero Civil) Ambato, Ecuador: Universidad Técnica de Ambato 2016. 90 pp. Disponible en <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/23040/1/Tesis%201013%20-%20Alvarado%20Aguirre%20Giovanni%20Josu%C3%A9.pdf>
- ACI 318S-14. (2015). Requisitos de reglamento para concreto estructural. ACI, USA. Recuperado el 14 de febrero de 2018, de https://civilshare.files.wordpress.com/2016/07/aci_318s_14_en_espanol.pdf.
- ARIAS, Fidas. El Proyecto de Investigación. 5° ed. Caracas: Episteme, 2006. 136. pp. ISBN: 980 0785 299
- Arias, Fidas (2012). El Proyecto de Investigación. Introducción a la Metodología Científica, 6ª. Edición. Editorial Epísteme. Caracas. Venezuela.
ISBN: 980-07-8529-9

- ARGOS (Dirección). (2016). El concreto autocompactante se impone con el innovador sistema de flujo inverso [Película]. Recuperado el 19 de abril de 2018, de <https://youtu.be/8EFZ4IVjgDg> ARQHYS. (2012).
- ASTM C29. Método de ensayo estándar para determinar la densidad en masa (peso unitario) e índice hueco en los agregados. Estados Unidos. Obtenido de: <https://www.astm.org/DATABASE.CART/HISTORICAL/C29C29M-07-SP.htm>
- ASTM C566. Método de ensayo normalizado para medir el contenido total de humedad evaporable en agregados mediante secado. Estados Unidos. Obtenido de: <https://www.astm.org/DATABASE.CART/HISTORICAL/C566-97R04-SP.htm>
- ASTM C127. Método de ensayo normalizado para determinar la densidad, la densidad relativa (gravedad específica) y la absorción de agregados gruesos. Estados Unidos. Obtenido de: <https://www.astm.org/DATABASE.CART/HISTORICAL/C127-04-SP.htm>
- ASTM C128. Método de ensayo normalizado para determinar la densidad, densidad relativa (gravedad específica) y la absorción de agregados finos. Estados Unidos. Obtenido de: <https://www.astm.org/DATABASE.CART/HISTORICAL/C128-04a-SP.htm>
- ASTM C136. Método de ensayo normalizado para la determinación granulométrica de agregados finos y gruesos. Estados Unidos. Obtenido de: <https://www.astm.org/DATABASE.CART/HISTORICAL/C136C136M-05-SP.htm>

- BAÑÓN Blázquez, Luis y BELIÁ García, José Francisco. Manual de carreteras Volumen 2: Construcción y mantenimiento. España: Ortiz e Hijos, Contratista de Obras, S.A., 2000, 328 pp.
ISBN: 8460701239.
- BAÑÓN Blázquez, Luis y BELIÁ García, José Francisco. Manual de carreteras Volumen 1: Elementos y Proyecto. España: Ortiz e Hijos, Contratista de Obras, S.A., 2000. 409 pp.
ISBN: 8460702677.
- Barrientos José (2013). Estrategias interactivas de aprendizajes matemáticos con el uso de las tecnologías de información y comunicación para estudiantes de educación media general. Tesis Doctoral. Doctorado en Ciencias de la Educación. Universidad Dr. Rafael Beloso Chacín. Maracaibo, Venezuela. Disponible en <http://ojs.urbe.edu/index.php/redhecs/article/view/441>
- Behar Rivero, Daniel. Introducción a la Metodología de la Investigación editorial Shalom, 2008. 94 pp. Disponible en <https://es.calameo.com/read/004416166f1d9df980e62>
ISBN: 9789592127837
- BERNAL Torres, César Augusto. Metodología de la investigación. 3.^a ed. Bogotá D.C.: Pearson, 2010. 320 pp.
ISBN: 9789586991285.
- BONO Cabré, Roser. Diseños cuasi-experimentales y longitudinales. Barcelona: Facultad de Psicología - Universidad de Barcelona, 2012. 86 pp.
- BORJA Suárez, Manuel. Metodología de investigación científica para ingenieros. Chiclayo: s.n., 2012. 38 pp.
- Carrasco, S. 2012. Metodología de Investigación Científica. Pautas metodológicas para diseñar y elaborar el proyecto de investigación. Lima: Editorial San Marcos

- CASTRO Montoya, Diana. Comportamiento del concreto a altas temperaturas con material reciclado: polvo de caucho y vidrio sódico cálcico. Tesis (Título de Ingeniero Civil) Pimentel, Perú: Universidad Señor de Sipán, 2019. 291pp. Disponible en <https://repositorio.uss.edu.pe/handle/20.500.12802/6091>
- CAUCHO; Encarta Enciclopedia- Edición de lujo 2003
- CERVERA Borja, César. Influencia en las propiedades mecánicas de una mezcla asfáltica incorporando caucho reciclado de neumáticos, Cajamarca, 2016. Tesis (Título de Ingeniero Civil) Cajamarca, Perú: Universidad Privada del Norte 2016. 105 pp. Disponible en <https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/11236/Cervera%20Borja%20C%C3%A9sar%20Augusto-PArcial.pdf?sequence=5&isAllowed=y>
- ENRIQUE Pasquel Carbajal (1998-1999, tópicos de tecnología del concreto en el Perú, segunda Edición)
- El Comité ACI 318 (2005), Requisitos de reglamento para concreto estructural (ACI 318s-05) y comentario (ACI 318sr-05). (Versión en español y en sistema métrico) Es un Estándar del ACI. 318. USA.
- ESTRADA Rivera, Juan. Estudio de propiedades físico mecánicas y de durabilidad del hormigón con caucho. Máster (Ingeniería Estructural y de la Construcción) Barcelona, España: Universidad Politécnica de Catalunya, 2016. 77 pp. Disponible en <https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/85500/TESIS%20DE%20MASTER.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- GUZMÁN Rojas, Yheyson y GUZMÁN Rojas, Esthefany. Sustitución de los áridos por fibras de caucho de neumáticos reciclados en la elaboración de concreto estructural en Chimbote – 2015. Tesis (Título de Ingeniero Civil) Chimbote, Perú: Universidad Nacional del Santa. 351 pp. Disponible en

<http://repositorio.uns.edu.pe/bitstream/handle/UNS/2717/42984.pdf?sequence=1>

- GONZÁLEZ Quiñones, José. Utilización de granulado de caucho reciclado como adición para concreto permeable para uso en estacionamientos vehiculares. Trabajo de Graduación (Título de Ingeniero Civil) Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, 2017. 121 pp. Disponible en <http://www.repositorio.usac.edu.gt/8594/1/Jose%20Gerardo%20Gonz%C3%A1lez%20Qui%C3%B1onez.pdf>
- HERNÁNDEZ, Roberto, FERNÁNDEZ, Carlos y BAPTISTA, Pilar. Metodología de la Investigación. 6.ª ed. Ciudad de México: Mc Graw-Hill, 2014. 599 pp.
ISBN: 9781456223960
- HERNÁNDEZ, Collado y BAPTISTA (2016) y Carrasco (2014), Metodología de la investigación, 5ta Edición.
- IMCYC. (s.f.). Concreto Autocompactado. Construcción & Tecnología. Obtenido de <http://www.imcyc.com/revista/2000/dic2000/concreto.htm>
- Kerlinger, E N. (1975). Investigación del comportamiento: técnicas y metodología. México, D. E: Nueva Editorial Interamericana. Primera edición en español.
- LEDEZMA Chumbes, Felipe y YAURI Huiza, Felipe. Diseño de mezcla del concreto para elaboración de adoquines con material reciclado de neumáticos en la provincia de Huancavelica. Tesis (Título de Ingeniero Civil) Urcay, Huancavelica, Perú: Universidad Nacional de Huancavelica, 2018. 112 pp. Disponible en file:///C:/Users/User/Downloads/TESIS_2018_ING%20CIVIL_LEDEZMA%20CHUMBES%20FELIPE%20Y%20YAURI%20HUIZA%20WILDER_PDF.pdf

- MTC - Dirección General de Caminos y Ferrocarriles. Manual de Carreteras Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos - Sección Suelos y Pavimentos. s.n.: 2013. 355 pp.
- MTC - Dirección General de Caminos y Ferrocarriles. Manual de Carreteras Especificaciones Técnicas Generales para la Construcción. s.n.: 2013. 995 pp.
- MONJE Álvarez, Carlos Arturo. 2011. Metodología de la investigación cuantitativa y cualitativa. Guía didáctica. Neiva: Universidad Sur colombiana, facultad de Ciencias Sociales y Humanas, programa de comunicación social y periodismo. 2011. 217 pp
- MUJICA Núñez, Armando y SUÁREZ Jiménez. Bloque de concreto con material reciclable de caucho para obras de edificación. Tesis (Título de Ingeniero Civil) Cusco, Perú: Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, 2016. 183 pp. Disponible en <https://docplayer.es/93026100-Facultad-de-arquitectura-e-ingenieria-civil-escuela-profesional-de-ingenieria-civil.html>
- NILSON, A. H., (2001). Diseño de estructuras de concreto, Universidad de los Andes Master of Science, Stanford University.
- NTP 339.035:2015. Método de ensayo para la medición del asentamiento del concreto de Cemento Portland.
- NTP 334.009. (2013). Cementos. Cemento Portland. Requisitos. Obtenido de <https://es.scribd.com/document/20899803/334-009-Cemento>.
- NTP 400.037. (s.f.). Agregados. Especificaciones normalizadas para agregados en concreto. Lima.

- NTP 339.034: 2015. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas.
- NTP 339.078:2012 (revisada el 2017). Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo.
- NTP 339.077.2013 (revisada 2018) Método de ensayo Normalizado para exudación del concreto
- NTP 339.185.2013 Método de ensayo para contenido de humedad total evaporable de agregados por secado.
- NTP 339.238.2013 Método de ensayo para determinar la densidad y contenido de vacíos del concreto permeable endurecido.
- NTP 400.011.2008 Clasificación de agregados para uso en hormigones
- NTP 400.012.2013 Análisis granulométrico del agregado fino y grueso.
- NTP 334.042.2013 Método de ensayos para la determinación de resistencia mecánica
- Oviedo, Buendía, Ruiz, Gómez & León. Estudio sustitución de tiras de caucho en el material fino de la mezcla, Colombia 2005.
- PEÑALOZA Garzón Cristhian, Comportamiento mecánico de una mezcla para concreto reciclado usando neumáticos triturados, como reemplazando del 10 % al 30% del volumen del agregado fino para un concreto con fines de uso estructural. Trabajo de Grado (Título de Ingeniero Civil) Bogotá, Colombia: Universidad Católica de Colombia. 71 pp. Disponible en <https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/2501/1/COMPORTAMIENTO%20MEC%C3%81NICO%20DE%20UNA%20MEZCLA%20%20PARA%20CONCRE>

- PÉREZ Oyola, Juan y ARRIETA Ballén, Yeison. Estudio para caracterizar una mezcla de concreto con caucho reciclado en un 5 % en peso comparado con una mezcla de concreto tradicional de 3500 PSI. Tesis (Título de Ingeniero Civil) Bogotá, Colombia: Universidad Católica de Colombia, 2017. 183 pp. Disponible en <https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/15486/1/Tesis.pdf>
 - PINEDA Elia, ALVARADO Eva y CANALES Francisca. Metodología de la Investigación. Manual para el desarrollo de personal de salud. 2.ª ed. ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD Oficina Sanitaria Panamericana, Oficina Regional de la ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD 525 Twenty-third Street, N.W. Washington, D.C. 20037, E.U.A. 1994. 232 pp. ISBN 92 75 32135 3.
 - Reglamento Nacional de Edificaciones. (2016). Título III: Edificaciones. III.2. Estructuras. Norma E.060 Concreto Armado. Lima, Perú: Megabyte.
- SCHIFFMAN, León G. & KANUK, Leslie Lazar. Comportamiento del Consumidor. 7ma. Edición. México, Prentice- Hall Hispanoamericana, S.A., 2001
- UNIVERSIDAD peruana Los Andes. Metodología de la Investigación, 2014. 328 pp. VALDERRAMA Mendoza, Santiago. Pasos para elaborar proyectos de investigación científica. Lima: San Marcos, 2013. 495 pp. ISBN: 9786123028787.
 - Valderrama, Santiago. Pasos para elaborar proyectos de investigación científica. Lima: San Marcos, 2006.

- VAN Aarsen Rubber Technology www.environmental-expert.com/technology/vanaarsen/vanaarsen.htm 20.
- VARA Horna, Arístides Alfredo. Desde la idea hasta la sustentación: Siete pasos para una tesis exitosa. Un método efectivo para las ciencias empresariales. Lima: Instituto de Investigación de la Facultad de Ciencias
- www.ideal.es/waste/neumaticos.htm - 29k -RECICLAJE DE NEUMÁTICOS REPORTAJE EN WASTE MAGAZINE. 17.
- www.diariopyme.cl/newtenberg/1334/article-29999.html - 48k -DIARIO PYMEFONTEC-RECICLAJE DE NEUMÁTICOS

ANEXO 1

MATRIZ DE CONSISTENCIA

Título: “Evaluación del Concreto Estructural con Fibras de Caucho Reciclado para Viviendas de Cono Sur de Huacho, Huaura – Lima, 2020”

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTOS
PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS GENERAL	Variable Independiente (X)			
¿Cómo la adición de fibras recicladas de caucho influye en las propiedades del concreto estructural de las viviendas del cono sur de Huacho, Huaura – Lima 2020?	Evaluar la influencia en la sustitución parcialmente por las fibras recicladas de caucho como agregado, en las propiedades estructurales del concreto en las viviendas del cono sur de Huacho, Huaura – Lima 2020,	La sustitución parcial del agregado por fibras de caucho reciclado, influirán en las propiedades del concreto estructurado, en las viviendas de cono sur de Huacho, Huaura - Lima 2020	Fibras de caucho reciclado	Dosificación	0% 5% 10% 15% 20% del peso de agregado fino.	Moldes de concreto Trompo eléctrico Pozas para curado
PROBLEMA ESPECÍFICOS	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	HIPÓTESIS ESPECÍFICOS	Variable Dependiente (Y)			
a) ¿Cuál es la influencia de la añadidura de fibras de caucho reciclado en la resistividad a compresión del hormigón estructurado, en las viviendas del cono sur de Huacho, Huaura – Lima 2020?	a) Establecer el influjo de la adición de filamentos de caucho recuperado en la resistividad del concreto estructurado, en las viviendas del cono sur de Huacho, Huaura – Lima 2020.	a) La añadidura de fibras de caucho reciclado, influye en la resistividad a compresión del estructurado concreto, en viviendas de cono sur de Huacho, Huaura – Lima 2020	Concreto estructural	Resistencia a la compresión	Ensayo de resistencia a la compresión.	NTP 339.034 Prensa de concreto Balanza Vernier
b) ¿Cómo influye la suma de fibras de caucho reciclado en la densidad estructural del concreto, en las viviendas de cono sur de Huacho, Huaura – Lima 2020?	b) Determinar como la adición de fibras recicladas de caucho, influyen en la densidad estructural del concreto en las viviendas de cono sur de Huacho, Huaura – Lima 2020	b) La adición de fibras recicladas de caucho, influye en la densidad estructural del concreto, en las viviendas del cono sur de Huacho, Huaura – Lima 2020		Densidad	Ensayo de densidad.	NTP 339.046 Molde cilíndrico con volumen determinado Balanza Mazo de goma
c) ¿De qué manera influye la adición de filamentos reciclados de caucho en el asentamiento del concreto estructural en las viviendas del cono sur de Huacho, Huaura – Lima 2020?	c) Analizar como la adición de caucho en fibras recicladas, influyen en el asentamiento (slump) del hormigón estructural, en las viviendas del cono sur de Huacho, Huaura – Lima 2020 Huaura – Lima 2020.	c) La adición de filamentos reciclados de caucho, influyen en el asentamiento (slump) del hormigón estructural en las viviendas del cono sur de Huacho, Huaura – Lima 2020		Asentamiento (slump)	Ensayo de Consistencia	NTP 339.035 Cono de Abrams y Wincha

Fuente: elaborado por el autor

ANEXO 2 MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Título: “Evaluación del Concreto Estructural con Fibras de Caucho Reciclado para Viviendas de Cono Sur de Huacho, Huaura – Lima, 2020”

VARIABLE DE ESTUDIO	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIÓN	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
Variable Independiente (X) Fibras de caucho reciclado	“El caucho es un elastómero de origen natural y sintético, es la materia prima de la llanta y de muchos otros materiales, para mejorar sus propiedades elásticas, de resistencia y durabilidad el caucho es vulcanizado, proceso por el cual se calienta el caucho añadiéndole azufre” (Buendía, Oviedo, & Ruiz, 2008).	La medición de resultados se realizará mediante cálculos comparativos de diseño de mezclas con adición de fibras de caucho reciclado y ensayos de concreto fresco y endurecido. Concreto de diseño será de 210 kg-f/cm ²	Dosificación	0% 5% 10% 15% 20% del peso de agregado fino.	Razón
Variable Dependiente (Y) Concreto estructural	(Torre Carrillo, [2004] p. 74), “mencionó que el concreto es un material de uso común, o convencional y se produce mediante la mezcla de tres componentes esenciales, cemento portland, agregado fino, agregado grueso, aire y agua, a los cuales eventualmente se incorpora un quinto componente que genéricamente se designa como aditivo y/o algún tipo geo sintéticos”.	La variable concreto estructural será evaluada por las dimensiones: resistencia a la compresión, densidad y asentamiento (slump)	Resistencia a la compresión Densidad Asentamiento (slump)	Ensayo de resistencia a la compresión. Ensayo de densidad. Ensayo de cono de Abrams	Razón

Fuente: elaborado por el autor



Tamizado de la piedra chancada



Muestras en el horno



Equipo de compresión



Moldes comprimidos



INFORME DE ENSAYO N° 059 - 2020 - M&V

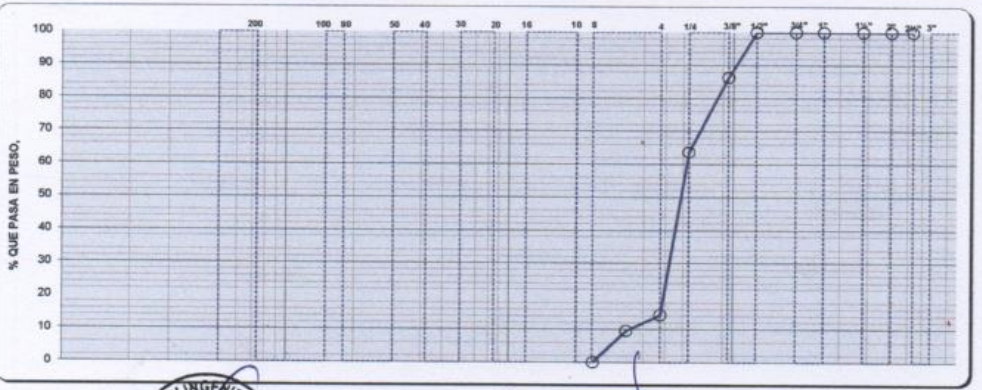
LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

PROYECTO : "Evaluación del Concreto Estructural con Fibras de Caucho Reciclado para Viviendas de Cono Sur de Huacho, Huaura - Lima, 2020"
 CANTERA : Huacho
 MUESTRA : Agregados
 SOLICITANTE : Moreano Chaquere, Elizabeth Lizet FECHA : 08.09 al 06.10.2020

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO (NORMA MTC E - 107)

MUESTRA : AGREGADO GRUESO PROF.

Tamiz	Ø	Material retenido				Especificaciones		Descripción
		Peso (g)	Retenido (%)	Acumulado (%)	Pasante (%)	min. (%)	max. (%)	
3"	76.20							Humedad (%) 0.90
2 1/2"	63.50							Grava (%) 85.6
2"	50.80							Arena (%) 14.4
1 1/2"	38.10							
1"	25.40							Pasante N° 200 (%)
3/4"	19.05							Peso Inicial (gr) 1,020.0
1/2"	12.70				100.0			Peso lavado (gr) 1,020.0
3/8"	9.53	140.0	13.7	13.7	86.3			
1/4"	6.35	231.0	22.6	36.4	63.6			
N° 4	4.76	502.4	49.3	85.6	14.4			
N° 6	3.36	49.2	4.8	90.5	9.5			
N° 8	2.38	97.4	9.5	100.0	0.0			
N° 10	2.00							
N° 16	1.19							
N° 20	0.84							
N° 30	0.59							
N° 40	0.43							
N° 50	0.30							
N° 80	0.18							
N° 100	0.15							
N° 200	0.074							
Bandeja								



ING° JORGE ISAAK CASTANEDA CENTURION
 CIP N° 83285
 Lima, 06 de Octubre del 2020.

M&V (1/19)
 mpp/jema/kra
 O.S. N° 059

LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

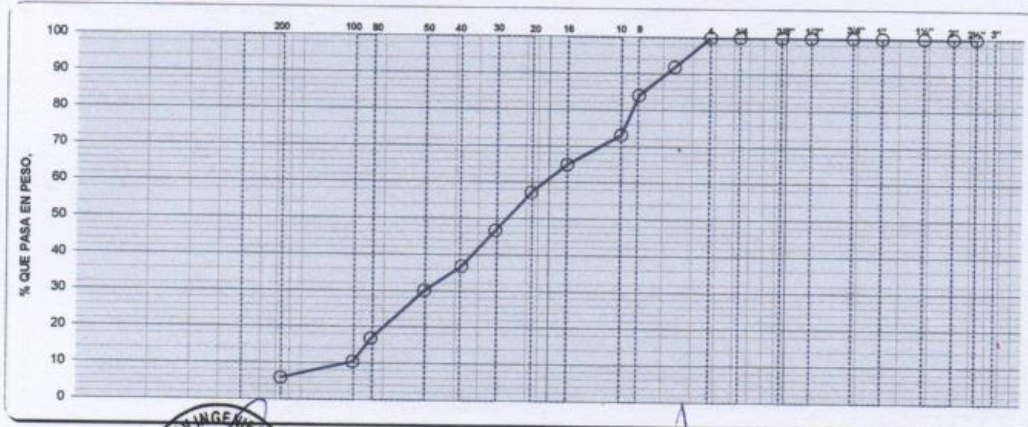
PROYECTO : "Evaluación del Concreto Estructural con Fibras de Caucho Reciclado para Viviendas de Cono Sur de Huacho, Huaura - Lima, 2020"
 CANTERA : Huacho
 MUESTRA : Agregados
 SOLICITANTE : Moreano Chaquere, Elizabeth Lizet FECHA 08.09 al 06.10.2020

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
(NORMA MTC E - 107)**

MUESTRA : AGREGADO ARENA

PROF.

Tamiz		Material retenido				Especificaciones		Descripción
Ø		Peso	Retenido	Acumulado	Pasante	min.	max.	
Pulgada	mm	(g)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	
3"	76.20							Humedad (%) 2.30
2 1/2"	63.50							Grava (%)
2"	50.80							Arena (%) 100.0
1 1/2"	38.10							
1"	25.40							
3/4"	19.05							Pasante N° 200 (%) 5.9
1/2"	12.70							Peso Inicial (gr) 1,010.0
3/8"	9.53							Peso lavado (gr) 1,010.0
1/4"	6.35							
N° 4	4.78				100.0			
N° 6	3.36	81.2	8.0	8.0	92.0			
N° 8	2.38	80.0	7.9	16.0	84.0			
N° 10	2.00	110.0	10.9	26.9	73.1			
N° 16	1.19	82.6	8.2	35.0	65.0			
N° 20	0.84	78.7	7.8	42.8	57.2			
N° 30	0.59	105.4	10.4	53.3	46.7			
N° 40	0.43	100.5	10.0	63.2	36.8			
N° 50	0.30	68.2	6.8	70.0	30.0			
N° 80	0.18	132.5	13.1	83.1	16.9			
N° 100	0.15	65.8	6.5	89.6	10.4			
N° 200	0.074	45.2	4.5	94.1	5.9			
Bandeja		59.9	5.9	100.0	0.0			



M&V (2/19)
mpp/jems/kra
O.S. N° 059



ING. JORGE ISAAC CASTANEDA CENTURION
 QIP N° 83285
 Lima, 06 de Octubre del 2020.

PESO ESPECIFICO Y ABSORCION DE AGREGADOS

PROYECTO : "Evaluación del Concreto Estructural con Fibras de Caucho Reciclado para Viviendas de Cono Sur de Huacho, Huaura – Lima, 2020"
 CANTERA : La que se indica. ING. RESPONSABLE : mpp / jems
 MUESTRA : Agregados TECNICO : kra
 SOLICITADO : Moreano Chaquere, Elizabeth Lizet FECHA : 08.09 al 06.10.2020

NTP 400.021 AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para peso específico y absorción del agregado grueso

Código de la muestra	Cantera Huacho		
PESO MAT. SATURADO Y SUPERFICIALMENTE SECO (EN AIRE) A	2208.4		
PESO MAT. SATURADO Y SUPERFICIALMENTE SECO (SUMERGIDO) B	1381.0		
VOLUMEN DE LA MASA + VOLUMEN DE VACIOS C=(A-B)	827.4		
PESO DE MATERIAL SECO D	2179.5		
VOLUMEN DE LA MASA E=C-(A-D)	798.5		
PESO ESPECIFICO BULK (BASE SECA) D/C	2.634		
PESO ESPECIFICO BULK (BASE SATURADA) A/C	2.669		
PESO APARENTE (BASE SECA) D/E	2.729		
ABSORCIÓN	1.33		

NTP 400.022 AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para peso específico y absorción del agregado fino

PESO FIOLA (CALIBRADA CON AGUA) A	662.4		
PESO FIOLA (CALIBRADA CON AGUA) + PESO MATERIAL B	962.4		
PESO FIOLA + AGUA + MATERIAL S.S.S. (EXTRAIDO EL AIRE) C	851.7		
VOLUMEN DE LA MASA + VOLUMEN DE VACIOS D=(B-C)	110.7		
PESO DE MATERIAL SECO E	296.1		
VOLUMEN DE LA MASA F=D-(PESO MATERIAL S.S.S-E)	106.8		
PESO ESPECIFICO BULK (BASE SECA) E/D	2.675		
PESO ESPECIFICO BULK (BASE SATURADA) MAT.S.S.S/D	2.710		
PESO APARENTE (BASE SECA) E/F	2.772		
ABSORCIÓN	1.32		

OBSERVACIONES

M&V (3/19)
 mpp/jems/kra
 O.S. N° 059



ING° JORGE ISAAC CASTAÑEDA CENTURIÓN
 CIP N° 83285

Lima, 06 de Octubre del 2020.

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

INFORME DE ENSAYO N° 059 - 2020 - M&V

SOLICITANTE : Moreano Chaquere, Elizabeth Lizet
 PROYECTO DE TESIS : *Evaluación del Concreto Estructural con Fibras de Caucho Reciclado para Viviendas de Cono Sur de Huacho, Huaura - Lima, 2020*
 CANTERA : Huacho
 FECHA DE RECEPCIÓN : 2020.09.08
 MUESTRA : Probetas cilíndricas
 IDENTIFICACIÓN : Diseño
 F'c = 210 Kg/cm²
 CANTIDAD : 09 unidades
 FECHA DE ENSAYO : 2020.09.08 al 10.06

VERIFICACION DE DISEÑO TEÓRICO DE MEZCLA DE CONCRETO PORTLAND

(MÉTODO ACI)

MATERIALES		
Agregado Arena:	Cantera Huacho	
Agregado Grueso:		
Insumo1:	-	Agua: Potable
Insumo2:	-	Cemento: Sol Tipo I
CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LOS AGREGADOS		
DESCRIPCIÓN	ARENA 50%	PIEDRA 50%
Peso específico bulk seca (gr/cm ³)	2.675	2.634
Peso unitario varillado (kg/m ³)	1423	1489
Absorción (%)	1.32	1.33
Módulo de finura	3.10	0.95
Tamaño máximo nominal (pulg)	--	3/8"
ESPECIFICACIONES DE DISEÑO		
Resistencia		f _c = 210 kg/cm ²
Silump (pulg)		4"
VALORES DE DISEÑO POR METRO CÚBICO DE MEZCLA (SECO)		
COMPONENTES	PESO	PROPORCIÓN(*)
Cemento	236.0 kg	6.0 Bolsas
Agregado Fino	1308.0 kg	33.0 sacos de 40kg c/u
Agregado Grueso	1297.0 kg	32.0 sacos de 40kg c/u
Agua	64.0 lt	64.0 litros
Fibras de Caucho Reciclado	-	-
Relación agua/cemento		0.3
Factor Cemento		5.6

OBSERVACIONES:

- Fecha de orden de ensayo: 08.09.2020

- Las proporciones de mezcla de los agregados y la cantidad de agua serán corregidos según su contenido de humedad en obra.

- Este documento no autoriza el empleo de los materiales analizados, siendo la interpretación del mismo de exclusiva responsabilidad del usuario.



M&V (4/19)
mgr/mpp/jms
O.S. N°059


ING° JORGE ISAAC CASTAÑEDA CENTURIÓN
 REG. CIP 83285
 Lima, 06 de Octubre del 2020

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

INFORME DE ENSAYO N° 059 - 2020 - M&V

SOLICITANTE : Moreano Chaquere, Elizabeth Lizet
 PROYECTO DE TESIS : "Evaluación del Concreto Estructural con Fibras de Caucho Reciclado para Viviendas de Cono Sur de Huacho, Huaura – Lima, 2020"
 CANTERA : Huacho
 FECHA DE RECEPCIÓN : 2020.09.08

MUESTRA : Probetas cilíndricas
 IDENTIFICACIÓN : Diseño
 $f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$
 CANTIDAD : 09 unidades
 FECHA DE ENSAYO : 2020.09.08 al 10.06

VERIFICACION DE DISEÑO TEÓRICO DE MEZCLA DE CONCRETO PORTLAND
 (MÉTODO ACI)

MATERIALES		
Agregado Arena:	Cantera Huacho	
Agregado Grueso:		
Insumo	Fibras de Caucho Reciclado 5%	
Agua:	Potable	
Cemento:	Sol Tipo I	
CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LOS AGREGADOS		
DESCRIPCIÓN	ARENA 50%	PIEDRA 50%
Peso específico bulk seca (gr/cm^3)	2.675	2.634
Peso unitario varillado (kg/m^3)	1423	1489
Absorción (%)	1.32	1.33
Módulo de finura	3.10	0.95
Tamaño máximo nominal (pulg)	--	3/8"
ESPECIFICACIONES DE DISEÑO		
Resistencia	$f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$	
Slump (pulg)	4"	
VALORES DE DISEÑO POR METRO CÚBICO DE MEZCLA (SECO)		
COMPONENTES	PESO	PROPORCIÓN(*)
Cemento	236.0 kg	6.0 Bolsas
Agregado Fino	1296.0 kg	32.0 sacos de 40kg c/u
Agregado Grueso	1285.0 kg	32.0 sacos de 40kg c/u
Agua	68.0 lt	68.0 litros
Fibras de Caucho Reciclado	12.0 kg	0.2 Bolsas
Relación agua/cemento	0.3	
Factor Cemento	5.6	

OBSERVACIONES:

- Fecha de orden de ensayo: 08.09.2020

- Las proporciones de mezcla de los agregados y la cantidad de agua serán corregidos según su contenido de humedad en obra.

- Este documento no autoriza el empleo de los materiales analizados, siendo la interpretación del mismo de exclusiva responsabilidad del usuario.



M&V (5/19)
mgr/mpp/jms
O.S. N°059



ING° JORGE ISAAC CASTAÑEDA CENTURIÓN

REG. CIP 83285

Lima, 06 de Octubre del 2020

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

INFORME DE ENSAYO N° 059 - 2020 - M&V

SOLICITANTE : Moreano Chaquere, Elizabeth Lizet MUESTRA : Probetas cilíndricas
 PROYECTO DE TESIS : "Evaluación del Concreto Estructural con Fibras de Caucho Reciclado para Viviendas de Cono Sur de Huacho, Huaura – Lima, 2020" IDENTIFICACIÓN : Diseño F'c = 210 Kg/cm²
 CANTERA : Huacho CANTIDAD : 09 unidades
 FECHA DE RECEPCIÓN : 2020.09.08 FECHA DE ENSAYO : 2020.09.08 al 10.08

VERIFICACION DE DISEÑO TEÓRICO DE MEZCLA DE CONCRETO PORTLAND
(MÉTODO ACI)

MATERIALES			
Agregado Arena:	Cantera Huacho	Agua:	Potable
Agregado Grueso:		Cemento:	Sol Tipo I
Insumo	Fibras de Caucho Reciclado 10%		
CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LOS AGREGADOS			
DESCRIPCIÓN	ARENA 50%	PIEDRA 50%	
Peso específico bulk seca (gr/cm ³)	2.675	2.634	
Peso unitario varillado (kg/m ³)	1423	1489	
Absorción (%)	1.32	1.33	
Módulo de finura	3.10	0.95	
Tamaño máximo nominal (pulg)	--	3/8"	
ESPECIFICACIONES DE DISEÑO			
Resistencia	f'c = 210 kg/cm ²		
Slump (pulg)	4"		
VALORES DE DISEÑO POR METRO CÚBICO DE MEZCLA (SECO)			
COMPONENTES	PESO	PROPORCIÓN(*)	
Cemento	236.0 kg	6.0 Bolsas	
Agregado Fino	1284.0 kg	32.0 sacos de 40kg c/u	
Agregado Grueso	1273.0 kg	32.0 sacos de 40kg c/u	
Agua	71.0 lt	71.0 litros	
Fibras de Caucho Reciclado	24.0 kg	0.4 Bolsas	
Relación agua/cemento	0.3		
Factor Cemento	5.6		

OBSERVACIONES:

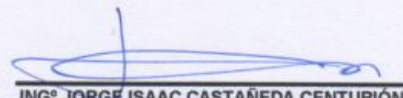
- Fecha de orden de ensayo: 08.09.2020

- Las proporciones de mezcla de los agregados y la cantidad de agua serán corregidos según su contenido de humedad en obra.

- Este documento no autoriza el empleo de los materiales analizados, siendo la interpretación del mismo de exclusiva responsabilidad del usuario.



M&V (6/19)
mgr/mpp/jms
O.S. N°059



ING° JORGE ISAAC CASTAÑEDA CENTURIÓN

REG. CIP 83285

Lima, 06 de Octubre del 2020

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

INFORME DE ENSAYO N° 059 - 2020 - M&V

SOLICITANTE : Moreano Chaquere, Elizabeth Lizet
 PROYECTO DE TESIS : "Evaluación del Concreto Estructural con Fibras de Caucho Reciclado para Viviendas de Cono Sur de Huacho, Huaura - Lima, 2020"
 CANTERA : Huacho
 FECHA DE RECEPCIÓN : 2020.09.08

MUESTRA : Probetas cilíndricas
 IDENTIFICACIÓN : Diseño
 $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$
 CANTIDAD : 09 unidades
 FECHA DE ENSAYO : 2020.09.08 al 10.06

VERIFICACION DE DISEÑO TEÓRICO DE MEZCLA DE CONCRETO PORTLAND
 (MÉTODO ACI)

MATERIALES			
Agregado Arena:	Cantera Huacho	Agua:	Potable
Agregado Grueso:			
Insumo	Fibras de Caucho Reciclado 15%	Cemento:	Sol Tipo I
CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LOS AGREGADOS			
DESCRIPCIÓN	ARENA 50%	PIEDRA 50%	
Peso específico bulk seca (gr/cm^3)	2.675	2.634	
Peso unitario varillado (kg/m^3)	1423	1489	
Absorción (%)	1.32	1.33	
Módulo de finura	3.10	0.95	
Tamaño máximo nominal (pulg)	--	3/8"	
ESPECIFICACIONES DE DISEÑO			
Resistencia	$f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$		
Slump (pulg)	4"		
VALORES DE DISEÑO POR METRO CÚBICO DE MEZCLA (SECO)			
COMPONENTES	PESO	PROPORCIÓN(*)	
Cemento	236.0 kg	6.0 Bolsas	
Agregado Fino	1271.0 kg	32.0 sacos de 40kg c/u	
Agregado Grueso	1261.0 kg	32.0 sacos de 40kg c/u	
Agua	75.0 lt	75.0 litros	
Fibras de Caucho Reciclado	35.0 kg	0.6 Bolsas	
Relación agua/cemento	0.3		
Factor Cemento	5.6		

OBSERVACIONES:


- Fecha de orden de ensayo: 08.09.2020

- Las proporciones de mezcla de los agregados y la cantidad de agua serán corregidos según su contenido de humedad en obra.

- Este documento no autoriza el empleo de los materiales analizados, siendo la interpretación del mismo de exclusiva responsabilidad del usuario.



M&V (7/19)
 mgr/mpp/jms
 O.S. N°059



ING° JORGE ISAAC CASTAÑEDA CENTURIÓN

REG. CIP 83285

Lima, 06 de Octubre del 2020

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

INFORME DE ENSAYO N° 059 - 2020 - M&V

SOLICITANTE : Moreano Chaquere, Elizabeth Lizet
 PROYECTO DE TESIS : *Evaluación del Concreto Estructural con Fibras de Caucho Reciclado para Viviendas de Cono Sur de Huacho, Huaura – Lima, 2020*
 CANTERA : Huacho
 FECHA DE RECEPCIÓN : 2020.09.08
 MUESTRA : Probetas cilíndricas
 IDENTIFICACIÓN : Diseño
 $F'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$
 CANTIDAD : 09 unidades
 FECHA DE ENSAYO : 2020.09.08 al 10.08

**VERIFICACION DE DISEÑO TEÓRICO DE MEZCLA DE CONCRETO PORTLAND
(MÉTODO ACI)**

MATERIALES			
Agregado Arena:	Cantera Huacho	Agua:	Potable
Agregado Grueso:		Cemento:	Sol Tipo I
Insumo	Fibras de Caucho Reciclado 20%		
CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LOS AGREGADOS			
DESCRIPCIÓN	ARENA 50%	PIEDRA 50%	
Peso específico bulk seca (gr/cm^3)	2.675	2.634	
Peso unitario varillado (kg/m^3)	1423	1489	
Absorción (%)	1.32	1.33	
Módulo de finura	3.10	0.95	
Tamaño máximo nominal (pulg)	--	3/8"	
ESPECIFICACIONES DE DISEÑO			
Resistencia	$f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$		
Slump (pulg)	4"		
VALORES DE DISEÑO POR METRO CÚBICO DE MEZCLA (SECO)			
COMPONENTES	PESO	PROPORCIÓN(*)	
Cemento	236.0 kg	6.0 Bolsas	
Agregado Fino	1259.0 kg	31.0 sacos de 40kg c/u	
Agregado Grueso	1249.0 kg	31.0 sacos de 40kg c/u	
Agua	78.0 lt	78.0 litros	
Fibras de Caucho Reciclado	47.0 kg	0.8 Bolsas	
Relación agua/cemento		0.3	
Factor Cemento		5.6	

OBSERVACIONES:

- Fecha de orden de ensayo: 08.09.2020

- Las proporciones de mezcla de los agregados y la cantidad de agua serán corregidos según su contenido de humedad en obra.

- Este documento no autoriza el empleo de los materiales analizados, siendo la interpretación del mismo de exclusiva responsabilidad del usuario.



M&V (8/19)
mgr/mpp/jms
O.S. N°059



ING° JORGE ISAÁC CASTAÑEDA CENTURIÓN

REG. CIP 83285

Lima, 06 de Octubre del 2020

**LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
INFORME DE ENSAYO N° 059 - 2020 - M&V**

SOLICITANTE : Moreano Chaquere, Elizabeth Lizet
 PROYECTO DE TESIS : *Evaluación del Concreto Estructural con Fibras de Caucho Reciclado para Viviendas de Cono Sur de Huacho, Huaura - Lima, 2020*
 CANTERA : Huacho
 FECHA DE RECEPCIÓN : 2020.09.08
 MUESTRA : Probetas 15x30cm
 DISEÑO : F'c = 210 Kg/cm2
 CANTIDAD : 05 unidades
 FECHA DE ENSAYO : 2020.09.08 al 10.06

NTP 339.035 : 2008 MÉTODO DE ENSAYO PARA LA MEDICIÓN DEL ASENTAMIENTO DEL HORMIGÓN CON EL CONO DE ABRAHMS

N° DE TESTIGO	DENOMINACION	FECHA DE MOLDEO	R1*	R2*	RESULTADO (pulgada)
1	NATURAL	08/09/20	4.1	4.0	4.1
2	Fibra de caucho 5%	08/09/20	4.5	4.5	4.5
3	Fibra de caucho 10%	08/09/20	4.7	4.5	4.6
4	Fibra de caucho 15%	08/09/20	5.0	5.2	5.1
5	Fibra de caucho 20%	08/09/20	5.3	5.0	5.2

Observaciones

- * R1 y R2, Slump realizado con 2 moldes al mismo tiempo.
- Fecha de orden de ensayo: 2020.09.08
- Se reporta el diámetro en cm., área (cm²) y carga en kilogramos (kg) por adecuarse a las unidades de diseño.
- Este documento no autoriza el empleo de los materiales analizados; siendo la interpretación del mismo de exclusiva responsabilidad del usuario.




ING° JORGE ISAAC CASTAÑEDA CENTURION
 CIP N° 83285
 Lima, 6 de Octubre del 2020

M&V (9/19)
 gam/jch/kra
 O.S. N°059

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

INFORME DE ENSAYO N° 059 - 2020 - M&V

SOLICITANTE : Moreano Chaquere, Elizabeth Lizet
 PROYECTO DE TESIS : *Evaluación del Concreto Estructural con Fibras de Caucho Reciclado para Viviendas de Cono Sur de Huacho, Huaura - Lima, 2020*
 CANTERA : Huacho
 FECHA DE RECEPCIÓN : 2020.09.08

MUESTRA : premezcla
 DISEÑO : F'c = 210 Kg/cm²
 CANTIDAD : 03 unidades
 FECHA DE ENSAYO : 2020.09.08 al 10.06

NTP 339.046 PESO UNITARIO DEL CONCRETO EN ESTADO FRESCO

N° DE TESTIGO	DENOMINACION	FECHA DE MOLDEO	PESO DE MOLDE, kg	VOLUMEN DE MOLDE, m ³	PESO DE MOLDE + MEZCLA, kg	DENSIDAD, kg/m ³
1	NATURAL	08/09/20	3.155	2.554	9.256	2.389
2		08/09/20	3.155	2.554	9.178	2.358
3		08/09/20	3.155	2.554	9.199	2.366

Observaciones

- Mezcla correspondiente a la misma producción para Ensayo de Compresión.
- Fecha de orden de ensayo: 2020.09.08
- Se reporta el diámetro en cm., área (cm²) y carga en kilogramos (kg) por adecuarse a las unidades de diseño.
- Este documento no autoriza el empleo de los materiales analizados; siendo la interpretación del mismo de exclusiva responsabilidad del usuario.




ING° JORGE ISAAC CASTANEDA CENTURION
 CIP N° 83285
 Lima, 6 de Octubre del 2020

M&V (10/19)
 gam/jch/kra
 O.S. N°059

Coop. San Miguel Mz. D.U. 8/ Int. 1 - Urb. Campoy - S.J.L. / Mz. A Lt 6 Urb. Los Girasoles 1° Etapa - Callao.
 Telfax: (511) 661-9143 Celular RPC (511) 94778-9986 (WhatsApp) / ENTEL 93073-5810 (WhatsApp)
 LIMA-PERU

mw.ingfac@hotmail.com
cotizaciones@mvingenieros.com
www.mvingenieros.com

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
INFORME DE ENSAYO N° 059 - 2020 - M&V

SOLICITANTE : Moreano Chaquere, Elizabeth Lizet
 PROYECTO DE TESIS : "Evaluación del Concreto Estructural con Fibras de Caucho Reciclado para Viviendas de Cono Sur de Huacho, Huaura - Lima, 2020"
 CANTERA : Huacho
 FECHA DE RECEPCIÓN : 2020.09.08
 MUESTRA : premezcla
 DISEÑO : Fc = 210 Kg/cm²
 CANTIDAD : 03 unidades
 FECHA DE ENSAYO : 2020.09.08 al 10.08

NTP 339.046 PESO UNITARIO DEL CONCRETO EN ESTADO FRESCO

N° DE TESTIGO	DENOMINACION	FECHA DE MOLDEO	PESO DE MOLDE, kg	VOLUMEN DE MOLDE, m ³	PESO DE MOLDE + MEZCLA, kg	DENSIDAD, kg/m ³
1	Fibra de caucho 5%	08/09/20	3.155	2.554	9.305	2.408
2		08/09/20	3.155	2.554	9.315	2.412
3		08/09/20	3.155	2.554	9.299	2.406

Observaciones

- Mezcla correspondiente a la misma producción para Ensayo de Compresión.
- Fecha de orden de ensayo: 2020.09.08
- Se reporta el diámetro en cm., área (cm²) y carga en kilogramos (kg) por adecuarse a las unidades de diseño.
- Este documento no autoriza el empleo de los materiales analizados; siendo la interpretación del mismo de exclusiva responsabilidad del usuario.



ING° JORGE ISAAC CASTANEDA CENTURION
 CIP N° 83285
 Lima, 6 de Octubre del 2020

M&V (11/19)
 gam/jch/kra
 O.S. N°059

Coop. San Miguel Mz. D Lt. 8/ Int. 1 - Urb. Campoy - S.J.L. / Mz. A Lt. 6 Urb. Los Girasoles 1° Etapa - Callao.
 Telfax: (511) 661-9143 Celular RPC (511) 94778-9986 (WhatsApp) / ENTEL 93073-5810 (WhatsApp)
 LIMA-PERU

mw_ingsac@hotmail.com
cotizaciones@myingenieros.com
www.mwingenieros.com

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
INFORME DE ENSAYO N° 059 - 2020 - M&V

SOLICITANTE : Moreano Chaquere, Elizabeth Lizet
 PROYECTO DE TESIS : *Evaluación del Concreto Estructural con Fibras de Caucho Reciclado para Viviendas de Cono Sur de Huacho, Huaura - Lima, 2020*
 CANTERA : Huacho
 FECHA DE RECEPCIÓN : 2020.09.08
 MUESTRA : premezcla
 DISEÑO : Fc = 210 Kg/cm²
 CANTIDAD : 03 unidades
 FECHA DE ENSAYO : 2020.09.08 al 10.08

NTP 339.046 PESO UNITARIO DEL CONCRETO EN ESTADO FRESCO

N° DE TESTIGO	DENOMINACION	FECHA DE MOLDEO	PESO DE MOLDE, kg	VOLUMEN DE MOLDE, m ³	PESO DE MOLDE + MEZCLA, kg	DENSIDAD, kg/m ³
1	Fibra de caucho 5%	08/09/20	3.155	2.554	9.305	2.408
2		08/09/20	3.155	2.554	9.315	2.412
3		08/09/20	3.155	2.554	9.299	2.406

Observaciones

- Mezcla correspondiente a la misma producción para Ensayo de Compresión.
- Fecha de orden de ensayo: 2020.09.08
- Se reporta el diámetro en cm., área (cm²) y carga en kilogramos (kg) por adecuarse a las unidades de diseño.
- Este documento no autoriza el empleo de los materiales analizados; siendo la interpretación del mismo de exclusiva responsabilidad del usuario.




ING° JORGE ISAAC CASTANEDA CENTURION
 CIP N° 83285
 Lima, 6 de Octubre del 2020

M&V (11/19)
 gam/jch/kra
 O.S. N°059

Coop. San Miguel Mz. D Lt. 8/ Int. 1 - Urb. Campoy - S.J.L. / Mz. A Lt. 6 Urb. Los Girasoles 1° Etapa - Callao.
 Telfax: (511) 661-9143 Celular RPC (511) 94778-9986 (WhatsApp) / ENTEL 93073-5810 (WhatsApp)
 LIMA-PERU

mw_ingsac@hotmail.com
cotizaciones@myingenieros.com
www.mwingenieros.com

**LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
INFORME DE ENSAYO N° 059 - 2020 - M&V**

SOLICITANTE : Moreano Chaquere, Elizabeth Lizet
 PROYECTO DE TESIS : *Evaluación del Concreto Estructural con Fibras de Caucho Reciclado para Viviendas de Cono Sur de Huacho, Huaura - Lima, 2020*
 CANTERA : Huacho
 FECHA DE RECEPCIÓN : 2020.09.08
 MUESTRA : premezcla
 DISEÑO : F_c = 210 Kg/cm²
 CANTIDAD : 03 unidades
 FECHA DE ENSAYO : 2020.09.08 al 10.08

NTP 339.046 PESO UNITARIO DEL CONCRETO EN ESTADO FRESCO

N° DE TESTIGO	DENOMINACION	FECHA DE MOLDEO	PESO DE MOLDE, kg	VOLUMEN DE MOLDE, m ³	PESO DE MOLDE + MEZCLA, kg	DENSIDAD, kg/m ³
1	Fibra de caucho 10%	08/09/20	3.155	2.554	9.315	2.412
2		08/09/20	3.155	2.554	9.319	2.413
3		08/09/20	3.155	2.554	9.318	2.413

Observaciones

- Mezcla correspondiente a la misma producción para Ensayo de Compresión.
- Fecha de orden de ensayo: 2020.09.08
- Se reporta el diámetro en cm., área (cm²) y carga en kilogramos (kg) por adecuarse a las unidades de diseño.
- Este documento no autoriza el empleo de los materiales analizados; siendo la interpretación del mismo de exclusiva responsabilidad del usuario.




ING° JORGE ISAAC CASTANEDA CENTURION
 CIP N° 83285
 Lima, 6 de Octubre del 2020

M&V (12/19)
 gam/jch/lra
 O.S. N°059

Coop. San Miguel Mz. D Lt. 8/ Int. 1 - Urb. Campoy - S.J.L. / Mz. A Lt. 6 Urb. Los Grasoles 1°, Bapa - Callao.
 Telfax: (511) 661-9143 Celular RPC (511) 94778-9986 (WhatsApp) / ENTEL 93073-5810 (WhatsApp)
 LIMA-PERU

mw_ingsac@hotmail.com
cotizaciones@mwingenieros.com
www.mwingenieros.com

**LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
INFORME DE ENSAYO N° 059 - 2020 - M&V**

SOLICITANTE : Moreano Chaquere, Elizabeth Lizet
 PROYECTO DE TESIS : "Evaluación del Concreto Estructural con Fibras de Caucho Reciclado para Viviendas de Cono Sur de Huacho, Huaura - Lima, 2020"
 CANTERA : Huacho
 FECHA DE RECEPCIÓN : 2020.09.08
 MUESTRA : premezcla
 DISEÑO : Fc = 210 Kg/cm²
 CANTIDAD : 03 unidades
 FECHA DE ENSAYO : 2020.09.08 al 10.08

NTP 339.046 PESO UNITARIO DEL CONCRETO EN ESTADO FRESCO

N° DE TESTIGO	DENOMINACION	FECHA DE MOLDEO	PESO DE MOLDE, kg	VOLUMEN DE MOLDE, m ³	PESO DE MOLDE + MEZCLA, kg	DENSIDAD, kg/m ³
1	Fibra de caucho 15%	08/09/20	3.155	2.554	9.323	2.415
2		08/09/20	3.155	2.554	9.322	2.415
3		08/09/20	3.155	2.554	9.325	2.416

Observaciones

- Mezcla correspondiente a la misma producción para Ensayo de Compresión.
- Fecha de orden de ensayo: 2020.09.08
- Se reporta el diámetro en cm., área (cm²) y carga en kilogramos (kg) por adecuarse a las unidades de diseño.
- Este documento no autoriza el empleo de los materiales analizados; siendo la interpretación del mismo de exclusiva responsabilidad del usuario.




ING° JORGE ISAAC CASTANEDA CENTURION
 CIP N° 83285
 Lima, 6 de Octubre del 2020

M&V (13/19)
 gam/jch/kra
 O.S. N°059

Coop. San Miguel Mz D Lt. B° Int. 1 - Urb. Campoy - S.J.L. / Mz. A Lt. 6 Urb. Los Girasoles 1° Etapa - Callao.
 Telfax: (511) 661-9143 Celular RPC (511) 94778-9986 (WhatsApp) / ENTEL 93073-5810 (WhatsApp)
 LIMA-PERU

mw_ingsac@hotmail.com
cotizaciones@myingenieros.com
www.myingenieros.com

**LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
INFORME DE ENSAYO N° 059 - 2020 - M&V**

SOLICITANTE : Moreano Chaquere, Elizabeth Lizet MUESTRA : premezcla
 PROYECTO DE TESIS : "Evaluación del Concreto Estructural con Fibras de Caucho Reciclado para Viviendas de Cono Sur de Huacho, Huaura - Lima, 2020" DISEÑO : Fc = 210 Kg/cm²
 CANTERA : Huacho CANTIDAD : 03 unidades
 FECHA DE RECEPCIÓN : 2020.09.08 FECHA DE ENSAYO : 2020.09.06 al 10.06

NTP 339.046 PESO UNITARIO DEL CONCRETO EN ESTADO FRESCO

N° DE TESTIGO	DENOMINACION	FECHA DE MOLDEO	PESO DE MOLDE, kg	VOLUMEN DE MOLDE, m ³	PESO DE MOLDE + MEZCLA, kg	DENSIDAD, kg/m ³
1	Fibra de caucho 20%	08/09/20	3.155	2.554	9.335	2.420
2		08/09/20	3.155	2.554	9.331	2.418
3		08/09/20	3.155	2.554	9.334	2.419

Observaciones

- Mezcla correspondiente a la misma producción para Ensayo de Compresión.
- Fecha de orden de ensayo: 2020.09.08
- Se reporta el diámetro en cm., área (cm²) y carga en kilogramos (kg) por adecuarse a las unidades de diseño.
- Este documento no autoriza el empleo de los materiales analizados; siendo la interpretación del mismo de exclusiva responsabilidad del usuario.



ING° JORGE ISAAQ CASTANEDA CENTURION
 CIP N° 83285
 Lima, 6 de Octubre del 2020

M&V (14/19)
 gam/jch/kra
 O.S. N°059

Coop. San Miguel Mz D Lt. B/ Int. 1 - Urb. Campoy - S.J.L. / Mz. A Lt. 6 Urb. Los Girasoles 1° Bapa - Cañao
 Telfax: (511) 661-9143 Celular RPC (511) 94778-9986 (WhatsApp) / ENTEL 93073-5810 (WhatsApp)
 LIMA-PERU

mw_ingsac@hotmail.com
cotizaciones@mvingenieros.com
www.mvingenieros.com

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
INFORME DE ENSAYO N° 059 - 2020 - M&V

SOLICITANTE : Moreano Chaquere, Elizabeth Lizet
 PROYECTO DE TESIS : *Evaluación del Concreto Estructural con Fibras de Caucho Reciclado para Viviendas de Cono Sur de Huacho, Huaura - Lima, 2020*
 CANTERA : Huacho
 FECHA DE RECEPCIÓN : 2020.09.08

MUESTRA : Probetas 15x30cm
 DISEÑO : F'c = 210 Kg/cm²
 CANTIDAD : 09 unidades
 FECHA DE ENSAYO : 2020.09.08 al 10.08

NTP 339.034 : 2008 MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA LA DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO, EN MUESTRAS CILÍNDRICAS

N° DE TESTIGO	DENOMINACION	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD (Días)	DIÁM. (cm)	ÁREA (cm ²)	CARGA (kg)	RESISTENCIA (kg/cm ²)
1	Natural	08/09/20	15/09/20	7	15.0	176.7	21,500	122
2		08/09/20	15/09/20	7	15.1	179.1	22,000	123
3		08/09/20	15/09/20	7	15.0	176.7	21,450	121
4		08/09/20	22/09/20	14	15.1	179.1	29,450	164
5		08/09/20	22/09/20	14	15.0	176.7	30,200	171
6		08/09/20	22/09/20	14	15.1	179.1	28,400	159
7		08/09/20	06/10/20	28	15.0	176.7	38,450	218
8		08/09/20	06/10/20	28	15.1	179.1	38,155	213
9		08/09/20	06/10/20	28	15.1	179.1	39,500	221

Características de la Máquina para Ensayo a la Compresión

Marca : G&L LABORATORIO Modelo : STYE-2000 Serie : N° 170251
 Fecha de calibración: 2020.06.10 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LFP - 112 - 2020

Observaciones

- concreto.
- Fecha de orden de ensayo: 2020.09.08
- Se reporta el diámetro en cm., área (cm²) y carga en kilogramos (kg) por adecuarse a las unidades de diseño.
- Este documento no autoriza el empleo de los materiales analizados; siendo la interpretación del mismo de exclusiva responsabilidad del usuario.




ING° JORGE ISAAC CASTANEDA CENTURION
 CIP N° 83285
 Lima, 6 de Octubre del 2020

M&V (15/19)
 gam/jch/kra
 O.S. N°059

**LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
INFORME DE ENSAYO N° 059 - 2020 - M&V**

SOLICITANTE	: Moreano Chaquere, Elizabeth Lizet	MUESTRA	: Probetas 15x30cm
PROYECTO DE TESIS	: "Evaluación del Concreto Estructural con Fibras de Caucho Reciclado para Viviendas de Cono Sur de Huacho, Huaura - Lima, 2020"	DISEÑO	: Fc = 210 Kg/cm ²
CANTERA	: Huacho	CANTIDAD	: 09 unidades
FECHA DE RECEPCIÓN	: 2020.09.08	FECHA DE ENSAYO	: 2020.09.08 al 10.08

NTP 339.034 : 2008 MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA LA DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO, EN MUESTRAS CILÍNDRICAS

N° DE TESTIGO	DENOMINACION	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD (Días)	DIÁM. (cm)	ÁREA (cm ²)	CARGA (kg)	RESISTENCIA (kg/cm ²)
1	Fibra de caucho 5%	08/09/20	15/09/20	7	15.0	176.7	21,500	122
2		08/09/20	15/09/20	7	15.1	179.1	22,000	123
3		08/09/20	15/09/20	7	15.0	176.7	21,450	121
4		08/09/20	22/09/20	14	15.1	179.1	29,450	164
5		08/09/20	22/09/20	14	15.0	176.7	30,200	171
6		08/09/20	22/09/20	14	15.1	179.1	28,400	159
7		08/09/20	06/10/20	28	15.0	176.7	38,450	218
8		08/09/20	06/10/20	28	15.1	179.1	38,155	213
9		08/09/20	06/10/20	28	15.1	179.1	39,500	221
Características de la Máquina para Ensayo a la Compresión								
Marca	: G&L LABORATORIO	Modelo	: STYE-2000	Serie	: N° 170251			
Fecha de calibración: 2020.06.10 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LFP - 112 - 2020								

Observaciones

- Dosificación con 5% de Fibra de caucho.
- Fecha de orden de ensayo: 2020.09.08
- Se reporta el diámetro en cm., área (cm²) y carga en kilogramos (kg) por adecuarse a las unidades de diseño.
- Este documento no autoriza el empleo de los materiales analizados, siendo la interpretación del mismo de exclusiva responsabilidad del usuario.




ING° JORGE ISAAC CASTANEDA CENTURION
 CIP N° 83285
 Lima, 6 de Octubre del 2020

M&V (15/19)
gam/jch/kra
O.S. N°059

**LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
INFORME DE ENSAYO N° 059 - 2020 - M&V**

SOLICITANTE : Moreano Chaquere, Elizabeth Lizet
 PROYECTO DE TESIS : MUESTRA : Probetas 15x30cm
 DISEÑO : F'c = 210 Kg/cm²
 Evaluación del Concreto Estructural con Fibras de Caucho Reciclado para Viviendas de Cono Sur de Huacho, Huaura - Lima, 2020

CANTERA : Huacho
 CANTIDAD : 09 unidades
 FECHA DE RECEPCIÓN : 2020.09.08
 FECHA DE ENSAYO : 2020.09.08 al 10.06

NTP 339.034 : 2008 MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA LA DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO, EN MUESTRAS CILÍNDRICAS

N° DE TESTIGO	DENOMINACION	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD (Días)	DIÁM. (cm)	ÁREA (cm ²)	CARGA (kg)	RESISTENCIA (kg/cm ²)
1	Fibra de caucho 10%	08/09/20	15/09/20	7	15.0	176.7	30,000	170
2		08/09/20	15/09/20	7	15.0	176.7	29,900	169
3		08/09/20	15/09/20	7	15.0	176.7	29,780	169
4		08/09/20	22/09/20	14	15.0	176.7	35,780	202
5		08/09/20	22/09/20	14	15.1	179.1	35,900	200
6		08/09/20	22/09/20	14	15.1	179.1	35,800	200
7		08/09/20	06/10/20	28	15.2	181.5	41,450	228
8		08/09/20	06/10/20	28	15.0	176.7	44,020	249
9		08/09/20	06/10/20	28	15.0	176.7	44,000	249

Características de la Máquina para Ensayo a la Compresión

Marca : G&L LABORATORIO	Modelo : STYE-2000	Serie : N° 170251
Fecha de calibración: 2020.06.10 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LFP - 112 - 2020		

Observaciones

- Dosificación con 10% de Fibra de caucho.
- Fecha de orden de ensayo: 2020.09.08
- Se reporta el diámetro en cm., área (cm²) y carga en kilogramos (kg) por adecuarse a las unidades de diseño.
- Este documento no autoriza el empleo de los materiales analizados; siendo la interpretación del mismo de exclusiva responsabilidad del usuario.




ING. JORGE ISAAC CASTANEDA CENTURION
 CIP N° 83285
 Lima, 6 de Octubre del 2020

M&V (17/19)
 gam/jch/kra
 O.S. N°059

**LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
INFORME DE ENSAYO N° 059 - 2020 - M&V**

SOLICITANTE : Moreano Chaquere, Elizabeth Lizet
 PROYECTO DE TESIS : *Evaluación del Concreto Estructural con Fibras de Caucho Reciclado para Viviendas de Cono Sur de Huacho, Huaura - Lima, 2020*
 CANTERA : Huacho
 FECHA DE RECEPCIÓN : 2020.09.08
 MUESTRA : Probetas 15x30cm
 DISEÑO : F'c = 210 Kg/cm²
 CANTIDAD : 09 unidades
 FECHA DE ENSAYO : 2020.09.08 al 10.08

NTP 339.034 : 2008 MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA LA DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO, EN MUESTRAS CILÍNDRICAS

N° DE TESTIGO	DENOMINACION	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD (Días)	DIÁM. (cm)	ÁREA (cm ²)	CARGA (kg)	RESISTENCIA (kg/cm ²)
1	Fibra de caucho 15%	08/09/20	15/09/20	7	15.0	176.7	30,100	170
2		08/09/20	15/09/20	7	15.0	176.7	30,050	170
3		08/09/20	15/09/20	7	15.0	176.7	30,500	173
4		08/09/20	22/09/20	14	15.0	176.7	36,850	209
5		08/09/20	22/09/20	14	15.1	179.1	37,000	207
6		08/09/20	22/09/20	14	15.1	179.1	36,750	205
7		08/09/20	06/10/20	28	15.2	181.5	46,850	258
8		08/09/20	06/10/20	28	15.0	176.7	47,000	266
9		08/09/20	06/10/20	28	15.0	176.7	46,700	264

Características de la Máquina para Ensayo a la Compresión

Marca : G&L LABORATORIO Modelo : STYE-2000 Serie : N° 170251
 Fecha de calibración: 2020.06.10 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LFP - 112 - 2020

Observaciones

- Dosificación con 15% de Fibra de caucho.
- Fecha de orden de ensayo: 2020.09.08
- Se reporta el diámetro en cm., área (cm²) y carga en kilogramos (kg) por adecuarse a las unidades de diseño.
- Este documento no autoriza el empleo de los materiales analizados; siendo la interpretación del mismo de exclusiva responsabilidad del usuario.




ING. JORGE ISAAC CASTAÑEDA CENTURIÓN
 CIP N° 63285
 Lima, 6 de Octubre del 2020

M&V (18/19)
 gam/jch/kra
 O.S. N°059

**LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
INFORME DE ENSAYO N° 059 - 2020 - M&V**

SOLICITANTE : Moreano Chaquere, Elizabeth Lizet
 PROYECTO DE TESIS : "Evaluación del Concreto Estructural con Fibras de Caucho Reciclado para Viviendas de Cono Sur de Huacho, Huaura - Lima, 2020"
 CANTERA : Huacho
 FECHA DE RECEPCIÓN : 2020.09.08
 MUESTRA : Probetas 15x30cm
 DISEÑO : Fc = 210 Kg/cm2
 CANTIDAD : 09 unidades
 FECHA DE ENSAYO : 2020.09.08 al 10.08

NTP 339.034 : 2008 MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA LA DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO, EN MUESTRAS CILÍNDRICAS

N° DE TESTIGO	DENOMINACION	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD (Días)	DIÁM. (cm)	ÁREA (cm ²)	CARGA (kg)	RESISTENCIA (kg/cm ²)
1	Fibra de caucho 20%	08/09/20	15/09/20	7	15.1	179.1	31,480	176
2		08/09/20	15/09/20	7	15.0	176.7	31,650	179
3		08/09/20	15/09/20	7	15.0	176.7	31,400	178
4		08/09/20	22/09/20	14	15.1	179.1	37,460	209
5		08/09/20	22/09/20	14	15.0	176.7	38,000	215
6		08/09/20	22/09/20	14	15.0	176.7	37,900	214
7		08/09/20	06/10/20	28	15.1	179.1	47,950	268
8		08/09/20	06/10/20	28	15.1	179.1	48,900	273
9		08/09/20	06/10/20	28	15.0	176.7	48,100	272
Características de la Máquina para Ensayo a la Compresión								
Marca : G&L LABORATORIO		Modelo : STYE-2000		Serie : N° 170251				
Fecha de calibración: 2020.06.10 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LFP - 112 - 2020								

Observaciones

- Dosificación con 20% de Fibra de caucho.
- Fecha de orden de ensayo: 2020.09.08
- Se reporta el diámetro en cm., área (cm²) y carga en kilogramos (kg) por adecuarse a las unidades de diseño.
- Este documento no autoriza el empleo de los materiales analizados; siendo la interpretación del mismo de exclusiva responsabilidad del usuario.




ING° JORGE ISAAC CASTANEDA CENTURION
 CIP N° 83285
 Lima, 6 de Octubre del 2020

M&V (19/19)
 gam/jch/kra
 O.S. N°059