



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**Resistencia a la compresión de bloques de concreto con adición
de fibras de caucho de neumático, Chimbote – 2022**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero civil

AUTORES:

Lockuan Aranibar, Brando Daniel (orcid.org/0000-0002-9677-5331)

Sanchez Piminchumo, Victor Paolo (orcid.org/0000-0001-9633-0511)

ASESOR:

Mgtr. Muñoz Arana, José Pepe (orcid.org/0000-0002-9488-9650)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático

CHIMBOTE – PERÚ

2022

Dedicatoria

A mis padres, hermana y novia por ayudarme a seguir adelante en mis estudios y no me dejaron solo y me enseñaron a nunca rendirme.

Sanchez Piminchumo Victor Paolo

A mi familia, amigos por apoyarme con mi desarrollo y mis ganas de sobresalir, A Dios, por darme las fuerzas para seguir avanzando en el desarrollo de mi carrera y enfrentar los obstáculos que se me presenten en la vida.

Lockuan Aranibar, Brando Daniel

Agradecimiento

A Dios y a mi familia por ayudarme a seguir adelante a pesar de los obstáculos que se presentaron en mi camino.

A mi docente por estar en todo el proceso del desarrollo de mi trabajo.

Sánchez Piminchumo Victor Paolo

Estoy profundamente agradecido con la Universidad César Vallejo por brindarme docentes capacitados que durante el transcurso de mi formación profesional fui adquiriendo y desarrollando todos los conocimientos brindados en cada sesión de clases y en mi vida.

Lockuan Araníbar, Brando Daniel

Índice de contenidos

Carátula.....	i
Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento.....	iii
Índice de contenidos.....	iv
Índice de tablas.....	v
Índice de gráficos y figuras.....	vi
Resumen.....	vii
Abstract.....	viii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	4
III. METODOLOGÍA.....	10
3.1. Tipo y Diseño de Investigación.....	10
3.2. Variable y operacionalización.....	11
3.3. Población, muestra, muestreo, unidad de análisis.....	13
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	15
3.5. Procedimientos.....	17
3.6. Metodo de análisis de datos.....	18
3.7. Aspectos éticos.....	19
IV. RESULTADOS.....	20
V. DISCUSIÓN.....	39
VI. CONCLUSIONES.....	43
VII. RECOMENDACIONES.....	45
REFERENCIA.....	46
ANEXOS.....	54

Índice de tablas

Tabla 1	Diseño de investigación experimental	11
Tabla 2	Matriz de muestra	14
Tabla 3	Técnica e instrumentos de recolección de datos	16
Tabla 4	Propiedades físicas del agregado grueso y fino	20
Tabla 5	Diseño de mezcla	21
Tabla 6	Ensayo de variabilidad dimensional en bloque concreto patrón	23
Tabla 7	Ensayo de absorción en bloque de concreto patrón	23
Tabla 8	Ensayo de alabeo en bloque de concreto patrón.	24
Tabla 9	Cumplimiento de alabeo en bloque de concreto patrón.	24
Tabla 10	Ensayo de variabilidad dimensional en bloque de concreto con 2% de fibra de Caucho de Neumático.	24
Tabla 11	Ensayo de absorción en bloque de concreto con 2% de fibra de Caucho de Neumático.	25
Tabla 12	Ensayo de alabeo en bloque de concreto con 2% de fibra de Caucho de Neumático.	25
Tabla 13	Cumplimiento de alabeo en bloque de concreto con 2% de fibra de Caucho de Neumático.	26
Tabla 14	Ensayo de variabilidad dimensional en bloque de concreto con 3% de fibra de Caucho de Neumático.	26
Tabla 15	Ensayo de absorción en bloque de concreto con 3% de fibra de Caucho de Neumático.	27
Tabla 16	Ensayo de alabeo en bloque de concreto con 3% de fibra de Caucho de Neumático.	27
Tabla 17	Cumplimiento de alabeo en bloque de concreto con 3% de fibra de Caucho de Neumático.	27
Tabla 18	Ensayo de variabilidad dimensional en bloque de concreto con 4% de fibra de Caucho de Neumático.	28
Tabla 19	Ensayo de absorción en bloque de concreto con 4% de fibra de Caucho de Neumático.	28
Tabla 20	Ensayo de alabeo en bloque de concreto con 4% de fibra de Caucho de Neumático.	29
Tabla 21	Cumplimiento de alabeo en bloque de concreto con un 4% de fibra de Caucho de Neumático.	29
Tabla 22	Análisis de varianza a los 7 días	36
Tabla 23	Metodo tukey a los 7 días	36
Tabla 24	Análisis de varianza a los 14 días	37
Tabla 25	Metodo tukey a los 14 días	37
Tabla 26	Análisis de varianza a los 28 días	38
Tabla 27	Metodo tukey a los 28 días	38

Índice de gráficos y figuras

Figura 1	Relación agua cemento	20
Figura 2	Ensayo de resistencia a la compresión en bloque de concreto patrón	30
Figura 3	Ensayo de resistencia a la compresión en bloque con 2% de fibra de caucho de neumático	31
Figura 4	Ensayo de resistencia a la compresión en bloque con 3% de fibra de caucho de neumático	32
Figura 5	Ensayo de resistencia a la compresión en bloque con 4% de fibra de caucho de neumático	33
Figura 6	Costo de bloque de concreto patrón	34
Figura 7	Costo de bloque de concreto patrón con 2% de fibra de caucho de neumático	34
Figura 8	Costo de bloque de concreto patrón con 3% de fibra de caucho de neumático	35
Figura 9	Costo de bloque de concreto patrón con 4% de fibra de caucho de neumático	35
Gráfico 1	Ensayo de Resistencia a la compresión en bloques de concreto patrón	30
Gráfico 2	Ensayo de Resistencia a la compresión en bloques de concreto con un 2% de fibra de Caucho de Neumático.	31
Gráfico 3	Ensayo de Resistencia a la compresión en bloques de concreto con un 3% de fibra de Caucho de Neumático.	32
Gráfico 4	Ensayo de Resistencia a la compresión en bloques de concreto con un 4% de fibra de Caucho de Neumático.	33
Gráfico 5	Costo financiero de producción	35

Resumen

La presente investigación, abarca sobre la reutilización de caucho de neumático, para la elaboración de bloques de concreto. Asimismo, tuvo como objetivo principal evaluar la resistencia a compresión de los bloques de concreto con adición de fibras de caucho de neumático en 2%, 3% y 4%, utilizando como metodología de tipo aplicada en un enfoque cuantitativo con un diseño experimental. Asimismo, la población utilizada es de 15 bloques de concreto patrón y 45 bloques de concreto como muestra empleada, haciendo un total de 60 bloques de concreto, los cuales fueron dividida en 37 bloques para determinar la resistencia y 24 para determinar propiedades físicas. En cuanto a los resultados se obtuvo que el adicionar fibra de caucho de neumático en los porcentajes estudiados, cumplen con lo establecido por la Norma. Finalmente se llegó a la conclusión, que, si se coloca la fibra de caucho de neumático en un porcentaje elevado, no obtendrá la durabilidad, ni la resistencia a la compresión, por ello es recomendable colocar la fibra de caucho de neumático en un porcentaje de 3%, además de ello trae beneficios, ecológico, económicos e innovador para el sector de la construcción.

Palabras Clave: Caucho de neumático, bloque de concreto, resistencia a la compresión.

Abstract

The present investigation covers the reuse of tire rubber for the production of concrete blocks. Likewise, its main objective was to evaluate the compressive strength of concrete blocks with the addition of tire rubber fibers at 2%, 3% and 4%, using a quantitative approach with an experimental design as applied type methodology. Likewise, the population used is 15 standard concrete blocks and 45 concrete blocks as the sample used, making a total of 60 concrete blocks, which were divided into 37 blocks to determine resistance and 24 to determine physical properties. Regarding the results, it was obtained that adding tire rubber fiber in the percentages studied, complies with the provisions of the Standard. Finally, it was concluded that, if the tire rubber fiber is placed in a high percentage, it will not obtain durability, nor compression resistance, therefore it is advisable to place the tire rubber fiber in a percentage of 3%, in addition to this, it brings ecological, economic and innovative benefits to the construction sector.

Keywords: Tire Rubber, Concrete Block, Compression Strength.

I. INTRODUCCIÓN

Aproximadamente en el año 1890 se elaboró el primer bloque de concreto, lo que ha permitido realizar construcciones en zonas donde antes no podía ser posible, es por ello, que el bloque de concreto ha ido evolucionando en su diseño como material de excelencia y gran utilidad.

Así mismo, la construcción a nivel mundial alcanzo el 13%, lo que se espera que el año 2030 aumente hasta el 13.5%. Además, se observa, que las materias primas están constantemente en innovación logrando contribuir económicamente en el entorno social. Por esta razón, al elaborar bloques de concreto con adición de fibra de caucho de neumático, disminuirá el gasto producción y mejorará la calidad del ambiente, ya que se tiene en cuenta, que en Estados Unidos se han desperdiciado 460 mil toneladas de cauchos de neumáticos, igualmente, en España se desvalorizaron 200 mil toneladas aproximadamente.

Por otro lado, National geographic menciona que a través de una investigación se halló que los neumáticos son unos de los materiales que más contamina el planeta habitualmente, considerando que el neumático contaminaba un 10% en el mar.

A nivel internacional, en México, se han utilizado bloques de concreto de caucho para la construcción de un hogar de dos niveles, teniendo como resultados satisfactorios. Con este estudio, se puede comprobar que en la construcción se puede hacer uso de los bloques en las ciudades de Perú con el reciclaje de los neumáticos de caucho y de esta forma dar nuevas opciones a las unidades de albañilería, brindando un beneficio favorable para la disminución de la contaminación ambiental que causa los neumáticos y que cumplan con lo establecido en el Reglamento Nacional de Edificaciones E,070 de albañilería.

A nivel nacional, en el Perú, se ha generado 45 mil toneladas de neumáticos en desuso, este material es uno de los más contaminantes del planeta, debido a que es difícil que se descomponga, se calcula que una llanta demora en desintegrarse 600 años, debido a las propiedades que posee el caucho, se presenta una alternativa de reciclar los neumáticos en desuso para el desarrollo de bloques de concreto a base de fibras de caucho, los cuales servirán para diversas construcciones. 1

A nivel local, se observa que, en la ciudad de Chiclayo, es la contaminación producida por diversos residuos, siendo uno de los principales contaminantes los neumáticos fuera de uso. Así mismo, las construcciones de las viviendas son de diversos materiales, tomando en cuenta las posibilidades económicas de las familias. Por ello, se menciona que para elaborar los bloques de concreto de fibras de caucho será una alternativa para la unidad albañilería, puesto que será estudiado para evaluar la resistencia a la compresión.

Por todo lo expuesto, se plantea la siguiente interrogante: ¿De qué manera la adición de fibras de caucho de neumático influye en la resistencia a la compresión de los bloques de concreto $f'c = 50 \text{ kg/cm}^2$? y en los específicos se presenta los siguientes: ¿Cuál es el diseño de mezcla para la elaboración del bloque de concreto con adición de fibras de caucho de neumático al 2%, 3% y 4%? ¿Cuáles son las propiedades físicas de los bloques de concreto con adición de fibra de caucho de neumático al 2%, 3% y 4%? ¿Cuál es la resistencia a la compresión de los bloques de concreto con adición de fibra de caucho de neumático al 2%, 3% y 4%? ¿Cuál es la diferencia de los costos del bloque tradicional en relación con los bloques de concreto con adición de fibra de caucho neumático?

El presente trabajo se justifica teóricamente, debido a que tiene como propósito aportar conocimiento para mejorar la realización de nuevos materiales para la construcción sobre la resistencia a la compresión de bloques de concreto con adición a fibras de caucho de neumático. Se justifica a nivel práctico, porque existe la necesidad de aportar el uso de materiales reciclados como el caucho de neumático para que sea utilizado como insumo en obras civiles, dando mayor beneficio a la población. Se justifica a nivel metodológico, pues genera y proporciona nuevos datos para las próximas investigaciones, y servirá como antecedente para la realización de futuros proyectos que comprenda sobre la elaboración de bloque de concreto con adicción a fibras de caucho. Por último, como relevancia social se justifica la presente investigación, ya que busca ofrecer mayor durabilidad en la construcción de viviendas con la elaboración de bloques de concreto con adicción a fibras de caucho de neumático para optimizar su resistencia, permitiendo que sea económicamente más rentable y ecológico favoreciendo a la población.

Para los objetivos se plantearon los siguientes, como objetivo general: Evaluar la resistencia a compresión de los bloques de concreto con adición de fibras de caucho de neumático $f'c = 50 \text{ kg/cm}^2$; y como objetivos específicos se presenta: 1) Determinar el diseño de mezcla para la elaboración del bloque de concreto con adición de fibras de caucho de neumático al 2%, 3% y 4%, 2) Determinar las propiedades físicas de los bloques de concreto con adición de fibra de caucho de neumático al 2%, 3% y 4%, 3) Determinar la resistencia a la compresión de los bloques de concreto con adición de fibra de caucho de neumático al 2%, 3% y 4%, 4) Determinar la diferencia de costos del bloque tradicional en relación al bloque de concreto con adición de fibra de caucho neumático.

Por último, se presenta las hipótesis, hipótesis general: La adición de fibra de caucho de neumático en bloque de concreto mejorará en la resistencia a la compresión, hipótesis específica: La adición de fibra de caucho de neumático es óptima para el diseño de mezcla La adicción de fibra de caucho de neumático al 2%, 3% y 4% genera cambios significativos en las propiedades físicas de los bloques de concreto, la adición de fibra de caucho de neumático al 2%, 3% y 4% conseguirá resultados positivos con respecto a la resistencia a la compresión de los bloques de concreto, la adición de fibra de caucho de neumático reducirá el costo de los bloques tradicionales.

II. MARCO TEÓRICO

De acuerdo con los antecedentes nacionales: Giraldo (2019) determinó la resistencia a la compresión y flexión de concreto reemplazando el agregado grueso por fibras de caucho reciclado en un 10% y 20%. La investigación tuvo como metodología explicativa con diseño cuasi experimental, en el cual se manejó un conjunto de probetas de concreto. Los resultados fueron que al sustituir el agregado grueso con el 10% de fibra de caucho reciclado se obtuvo una resistencia a 6.21Mpa, concluyendo que la fibra de caucho es óptima para obtener compresión y flexión.

Por otro lado, Ambrosio (2019), determinó la resistencia a la compresión del ladrillo de concreto al sustituir el confitillo por caucho reciclado en un 5% y 10%. El tipo de estudio fue descriptivo comparativo, donde analizaron ladrillos rectángulos teniendo como base las medidas establecidas según la NTP 339.034:2008, utilizando una muestra de 27 probetas que está distribuido con caucho al 0, 5 y 10%, se empleó una máquina para determinar la fuerza a la compresión y la Norma ASTM. Los resultados fueron que, al hacer uso del caucho a los porcentajes mencionados, no se obtiene una resistencia a la compresión similar o superior a la del diseño.

Por su lado, Chavarri y Falen (2020), elaboraron una propuesta de concreto eco-sostenible a base de caucho reciclado para la elaboración de pavimento en la ciudad de Lima. Fue un estudio tipo exploratoria y descriptiva, donde a la muestra se colocó los parámetros que se utiliza para la realización del concreto de a/c de 0.453 con un comprendido de cementante de 390kg/m³ para un concreto con resistencia a la compresión de 280 kg/cm² y un módulo de rotura de hasta 50kg/cm², los instrumentos aplicados fue el estudio de la reología del concreto en estado fresco y endurecido. Los resultados fueron las distintas propiedades de las once mezclas de concreto, incorporándose caucho triturado en dos distintos modelos. Concluyendo que el caucho triturado es aceptable para la combinación con el concreto.

Con respecto con los antecedentes internacionales: Almeida (2020) elaboraron un bloque, haciendo uso de plástico y caucho reutilizable como aditivo secundario en la mezcla de mortero para hogares en la Provincia del Cañar. El estudio fue de

carácter teórico, experimental, en el cual utilizo fichas de campo y de laboratorio que facilitaron la recopilación y procesamiento de la información. Los resultados obtenidos fue que el promedio de resistencia fue 1,54 MPa comparándola con la tabla de la norma INEN cumplen con los aspectos necesarios para el uso de la construcción, ya que son un tipo de bloque tipo C. Se concluye, que existe diferencia en los valores de mampostería, ya que el uso de materiales reciclados contribuiría al cuidado del medio ambiente y es un ahorro para las personas.

Por otro lado, Albañil y Ortega (2019), que diseñaron y fabricaron artesanalmente modelos de mampuestos (no estructurales), agregando polvo de caucho de neumáticos reciclados, con el propósito de mitigar altas temperaturas ($^{\circ}\text{C}$) y sonidos de alta intensidad (dB), se realizó el estudio de diseño experimental, la población utilizada fue ladrillos empleando aglomerado de polvo de caucho arcilla en una proporción de 60% peso de polvo de caucho y 40% peso de arcilla. Los resultados, fueron que el mampuesto no cumple la resistencia a compresión, se aprecia que la razón sea el alto contenido de caucho. Finalmente se concluyó que los mampuestos con arcilla de cantera que trae caucho de neumáticos reciclados no se logró el esfuerzo mínimo a la compresión de 5 Mpa definido en la Norma Sismo Resistente (NSR-10, título D).

Por su lado, Soto y Marín (2019), analizaron el concreto con caucho como aditivo para aligerar los componentes. El diseño del estudio fue experimental. Realizaron pruebas concretas en una máquina de 15 cilindros con varias proporciones de caucho a la mitad del tamaño nominal máximo del agregado, valor a/c de 0,49, y obtuvieron resultados positivos para la mayoría de las proporciones de caucho, pero el agregado fue del 5 %. Ahorro máximo de peso, promedio de 6,6 % de ahorro de arrastre, sin reducción basada en el cilindro base (0 %), todo lo que supera el arrastre esperado.

Para empezar, es importante definir los conceptos básicos, acerca de la investigación; relativo al caucho; German (2019, p.32) menciona que el caucho presenta una elasticidad la cual se puede someter a fuerzas, y estas cuentan con propiedades aptas para ser aplicadas en la construcción pues contribuyen a un mejor rendimiento, así mismo es conocido por elastómero.

Por otro lado, Urrego (2017, p.17) menciona que los cauchos están compuestos de materiales poliméricos, estos poseen propiedades particulares, en la que cual destaca la elasticidad, además el árbol conocido como “Hevea Brasiliensis” que proviene del sudeste asiático proporciona caucho natural donde se obtiene de la extracción de latex de un sus propiedades va depender de los factores climáticos y de la edad de cada árbol.

Asimismo; Mohammed (2016, p.20) se refiere que está compuesta por dos tipos, el natural y sintético; el que se obtiene a través de diferentes polímeros, es el caucho sintético que sirve para la elaboración de distintos productos que son industrializados en Japón, Europa Occidental, Europa Oriente y Estados Unidos, siendo Brasil uno de los países más importante en la industria del caucho sintético.

De la misma manera, Laurencio (2021, p.13) recalcan que el caucho sintético es el más utilizado a nivel global y es de tipo elastómero, el cual puede sufrir diferentes deformaciones, pero aun así vuelve su estado original.

Por otra parte; Lapkovskis et. al (2020, p.15) refieren que el caucho sintético se genera por el procesamiento del hidrocarburo, este es elastómero sintético obteniéndose por la mezcla de butadieno y estireno, así genera una mejor resistencia a la abrasión y en temperaturas bajas. Asimismo, Varas (2017, p.22) menciona que el caucho sintético orgánico se deriva del petróleo. Los compuestos de caucho natural y sintético se obtienen evaluando las características de vulcanización de cada compuesto, y este proceso puede entenderse como un mecanismo de enlace químico entre cadenas poliméricas.

Por su lado, Damiani y Mamani (2021, p.23) menciona sobre las fibras de caucho tienen ventajas en comparación de la arena común que se utiliza, dado que cuenta un peso unitario suelto y más ligero que el agregado grueso común que se utiliza, además que cuenta con menor absorción que la unidad de arcilla calcinada.

Con respecto al caucho de neumático, Beliczky y Fajen (2017, p.2) relata que está formado por dos tipos, sintético y natural; es por ello que, para la fabricación de neumáticos se utiliza el 60% de caucho sintético y 75% del caucho natural, asimismo la producción de neumático de caucho ha ido evolucionando

mundialmente en su utilización, por lo que ha generado que la mano de obra se intensifique en los países desarrollados, brindando empleo a muchos trabajadores del mundo.

Por su lado, Fonseca (2019, p.12) refiere que el caucho de neumático es un material no renovable y para que pueda disminuir la cantidad que se quema, de qué manera existe diversos estudios donde reutilizan el caucho, es por ello que este se convierte en un material útil como aditivo y componente para el sector de la construcción. Además de ello, Guo y Dai (2017, p.30) manifiestan que el caucho neumático está compuesto por refuerzos metálicos, caucho y elastómeros, negro de humo, óxido de zinc, azufre, refuerzos textiles, aditivos y otros.

Por lo consiguiente, Mbereyaho y Kamanzi (2020, p.5) menciona sobre la elaboración del caucho de neumático, el cual indica que se hace uso de las reacciones químicas, como la condensación o la polimerización, esto se realiza a partir de los hidrocarburos insaturados, por ende, los compuestos que presenta son monómeros y polímeros, consiguiendo una resistencia mayor ante los solventes orgánicos y baja permeabilidad a los gases.

Acerca de las propiedades que tiene el caucho de neumático: Wang et. al (2022, p.24) refiere que el caucho de neumático, presenta una resistencia a la humedad, durabilidad, es fácil de moldear y resistente al impacto, permitiendo crear concreto con este material, ya que contiene hidrocarburo, así mismo su componente son isopreno, C_5H_8 . Al momento de colocar la temperatura ambiente de $20^{\circ}C$ esta se mantiene en estado líquido, pero al reducir la temperatura es oscura y frágil y se coloca sobre los $20^{\circ}C$ este es más translúcido, suave y flexible.

Por otro lado, Fazli y Denis (2021, p.11) precisan que, el caucho de neumático presenta diversas propiedades así sea entero, granulado o triturado, una de ellas es; flexibilidad, peso reducida, alta resistencia a las temperaturas, el peso reducido, es resistente al corte, alto poder calorífico, capacidad de absorción de vibración y de drenaje.

Referente al concreto, Fioriti (2020, p.8) menciona que es una composición de piedra, agua, arena y cemento que al combinarse se convierte en un material resistente para la construcción, similar a una piedra natural.

Del mismo modo, Farfán (2018, p.3) menciona que el concreto se mezcla de materiales de relleno, aglutinante, eventualmente aditivos y agua. Al mezclarse todos los materiales, después de un tiempo prolongado endurece formándose compacto.

Además de ello, Mantilla (2019, p.28) relata acerca de las principales propiedades del concreto; las cuales son; a) Trabajabilidad; son aquellos ensayos de consistencia, b) Estabilidad; esta se cuantifica en base a la exudación y segregación. c) Compactibilidad; Existe un factor técnicamente llamado "factor de compresión", d) Asentamiento; Comienza un proceso natural en el que los componentes más pesados (cemento y áridos) tienden a hundirse mientras que el componente menos denso, el agua, tiende a subir, creando consistencia y holgura., e) Segregación; el concreto se descompone mecánicamente cuando se le agrega grueso tiende a separarse del montero, f) Exudación; es cuando al mezclar el agua se eleva la mezcla a la superficie, g) Peso unitario; generalmente se usa en aceras, edificios y otras estructuras, h) Movilidad; Es posible que sea necesario mover el concreto debido a aplicaciones de construcción externas; i) Contenido de aire; Determina cuánto aire puede absorber el concreto recién mezclado.

Por otro lado, relacionado al bloque de concreto; Pacheco y Ticlo (2019, p.30) indica que es una pieza prefabricada de concreto utilizada en la construcción de muros o paredes. Los bloques se trabajan en conjuntos pegándolos y pegándolos con un mortero, generalmente de cemento, agua y arena. Asimismo, Lara (2019, p.7) indica que es un material usualmente tradicional para las diversas construcciones, por ello se debe escoger materiales que desempeñen una buena función para poder así adecuarlos, así mismo, cada bloque posee una medida distinta y son fabricados para satisfacer las necesidades de los usuarios.

Por su lado, Lamia y Yasser (2022, p.13) menciona que los bloques de hormigón son elementos modulares prefabricados destinados a la mampostería contenida y armada, señala. Su fabricación requiere materias primas comunes como grava,

arena, hormigón reciclado y grava, cemento y agua. Evita problemas de transporte de las unidades fabricadas, prioriza su elaboración y facilita su uso en caso de autoconstrucción donde se requiera el soporte técnico necesario.

Por otro lado, acerca de la aplicación de caucho en bloque de concreto; Pelaez (2016, p.31) menciona que, es viable para el uso en las construcciones, ya que presenta propiedades aptas, como la durabilidad y tenacidad en el momento de la mezcla, con consecuencias menos drásticas sobre la resistencia a la compresión.

Además de ello, Arjun y Vinay (2019, p.1056) menciona que, al incorporar caucho en un bloque de concreto, se estará creando una nueva alternativa de solución para los neumáticos y a la vez para el medio ambiente, para lograr, hacer un bloque de concreto a base de caucho, se va tener que sustituir el agregado fino.

Del mismo modo, Bonicelli y Fuentes (2019, p.36) refiere que, al incorporar el caucho de neumático reciclado al concreto se presentan diversas variaciones esto puede ser por diferentes causas, como el porcentaje del agregado, el tiempo, materiales, el tipo de curado y el tipo de caucho granulado, triturado o tiras.

Así mismo, Ali y Fathollah (2018, p.436) que, al usar el caucho de neumático reciclado para la elaboración de bloques de concreto, presenta una mayor comprensión a la resistencia, elasticidad y durabilidad.

Referente al alabeo, Sambucci y Valente (2020, p.5) indica es necesario enfatizar que la mayor deformación conduce desde cualquier unidad de mampostería, en las áreas más distorsionadas pueden causar la falla de la resistencia a la tracción debido a la carga muerta de las capas superiores de los bloques.

Por otro lado, Saltos y Garces (2017, p.41) menciona que las referencias a la variabilidad dimensional definen explícitamente la altura de la formación, y las grandes variaciones en la necesidad de aumentar el espesor reducen la elasticidad de la mampostería en compresión. Asimismo, Fioriti y Akasaki (2020, p.297) menciona que la absorción es usada para remover de forma individual los componentes de una mezcla líquida o gaseosa. El componente al ser separado de la superficie sólida, en estado químico o físico.

III. METODOLOGÍA

La investigación fue cuantitativa. Creswell (2017, p.35) menciona que el enfoque cuantitativo, es un esquema lógico y deductivo, que tiene como fin buscar formular interrogantes de investigación e hipótesis, las cuales serán probadas, ya que utilizan análisis estadístico.

3.1. Tipo y Diseño de Investigación

Tipo de investigación:

La investigación fue tipo aplicada. Para Baena (2017, p.17) la investigación aplicada es llamada utilitaria, pues se centra en interrogantes o problemáticas concretas que necesitan de una solución inmediata.

Así mismo, Paniagua y Condori (2018, p.32) la investigación aplicada tiene como objetivo resolver el problema, ya que este surge de la necesidad de optimizar, mejorar y perfeccionar el funcionamiento de los procedimientos, esta se da por medio de la aplicación de los conocimientos científicos.

Para Gallardo (2017, p.50) el estudio aplicado, tiene relación con la investigación pura, pues depende de los aportes teóricos y descubrimientos. Este estudio está enfocado en investigaciones concretas, además, no se dirige al desarrollo teórico sino a la aplicación inmediata.

Diseño de investigación:

El diseño fue experimental. Para Arias y Covino (2021, p.73) el diseño experimental es aquella que tiene como primordial característica el control o manipulación de la variable independiente, para esto es necesario tener un plan de acción, en el cual se aplica programas de intervención o etapas.

También, Hernández y Mendoza (2018, p.151) el diseño experimental es aquella que realiza una acción y después de se puede observar los resultados, ya que se manipula una o varias variables independientes para estudiar las consecuencias que el control y la manipulación tiene sobre la variable dependiente.

Tabla 1: Diseño de investigación experimental

(1) G.C.	X1 (Bloque de concreto con adición de 0% de C.N.)	(O1) 7 días	X1 (Bloque de concreto con adición de 0% de C.N.)	(O2) 14 días	X1 (Bloque de concreto con adición de 0% de C.N.)	(O3) 28 días
(2) G.C.	X2 (Bloque de concreto con adición de 2% de C.N.)	(O1) 7 días	X2 (Bloque de concreto con adición de 2% de C.N.)	(O2) 14 días	X2 (Bloque de concreto con adición de 2% de C.N.)	(O3) 28 días
(3) G.C.	X3 (Bloque de concreto con adición de 3% de C.N.)	(O1) 7 días	X3 (Bloque de concreto con adición de 3% de C.N.)	(O2) 14 días	X3 (Bloque de concreto con adición de 3% de C.N.)	(O3) 28 días
(4) G.C.	X4 (Bloque de concreto con adición de 4% de C.N.)	(O1) 7 días	X4 (Bloque de concreto con adición de 4% de C.N.)	(O2) 14 días	X4 (Bloque de concreto con adición de 4% de C.N.)	(O3) 28 días

Donde:

G.C. = Grupo de control

C.N. = Caucho de neumático

O1 = Observación a los 7 días

O2 = Observación a los 14 días

O3 = Observación a los 28 días

X1 = Adición del 0% de C.N

X2 = Adición del 2% de C.N

X3 = Adición del 3% de C.N

X4 = Adición del 4% de C.N

3.2. Variable y operacionalización

Para Villasis y Miranda (2016, p.53) las variables son objetos de estudio para la medición, manipulación o control, que son conseguidas para responder las interrogantes de la investigación.

Variable independiente: Caucho de neumático granulado

Al respecto Arias y Covino (2021, p.46) la variable independiente o llamada causa, es aquella que genera el cambio en una variable dependiente.

Para, Sanchez, Reyes y Mejía (2018, p.126) el investigador puede manipular, observar y controlar para poder percatarse de los efectos que generaría en la variable dependiente.

- **Definición conceptual:** Farfán (2018, p.78) manifiesta que el caucho de neumático son una alternativa de solución, pues al agregar una proporción al concreto optimiza y mejora la resistencia, ya que no son materiales no biodegradables y que tiene una tasa alta de contaminación.
- **Definición operacional:** El caucho de neumático que se utilizará como adición en la mezcla de concreto en un porcentaje de 2%, 3% y 4%, estas serán de forma granuladas con la finalidad de mejorar la resistencia del concreto.
- **Dimensiones:** Análisis granulométrico y propiedades químicas
- **Indicadores:** Se realizó el tamizado en la malla N°4 y se realizó el estudio de los elementos químicos
- **Escala de medición:** La escala de razón.

Para, Rovetto (2018, p.86) la escala de razón tomo como consideración los puntajes basados que parten de un cero absoluto y consideran los numero reales.

Variable dependiente: Resistencia a la compresión

Quinteros y Velázquez (2020, p.110) la variable dependiente o llamada efecto, es aquella que se ve cambiada o modificada a causa de la intervención de la variable independiente.

- **Definición conceptual:** Rojas y Muñoz (2020, p.5) la resistencia a la compresión es el máximo esfuerzo que soportará un material que se encuentre bajo una carga.
- **Definición operacional:** Para la resistencia a la compresión se realizarán estudios requerido. Así mismo, con la ayuda del caucho de neumático, se busca obtener una mayor resistencia en el concreto, pues aportará una mejora en las propiedades, estas serán añadidas en diferentes porcentajes.
- **Dimensiones:** Propiedades físicas – mecánicas y diseño de mezcla.
- **Indicadores:** Se uso para las propiedades físicas-mecánicas los diferentes tipos de ensayo como; variabilidad dimensional, alabeo, absorción; y la resistencia a la compresión en un tiempo determinado de 7, 14 y 28 días basándonos al criterio del concreto, y para el diseño de mezcla: granulometría, peso unitario, peso específico y contenido de humedad.
- **Escala de medición:** La escala de razón.

3.3. Población, muestra, muestreo, unidad de análisis

Población:

Hernández et. al (2018, p.114) la población es el conjunto finito o infinito de personas, objetos, sujetos, etc., las cuales tienen características o cualidades parecidas o similares entre ellas. Así mismo, esta población es limitada por el investigador, ya que este la elige por una serie de criterios.

La población de esta investigación se formó por bloques de concreto patrón, de las cuales el 75% se elaboraron de caucho de neumático al 2% ,3% y 4%, para ello se utilizó un molde con medidas de 40x20x15 cm, estas han cumplido con los requerimientos de las normas técnicas peruanas.

- **Criterios de inclusión**

La muestra debe estar de forma uniforme, en perfecto estado, los moldes deben contar con medidas requeridas.

- **Criterios de exclusión**

Los bloques que no cumplan con las normas técnicas del Perú.

Muestra:

Sanchez, Reyes y Mejía (2018, p.83) la muestra es parte de la población que es extraída; las cuales forman un conjunto de sujetos que son seleccionados por un sistema de muestreo.

Se tomo como muestra 60 bloques de concreto; 36 de ellos se utilizó para evaluar la resistencia a la compresión en las etapas de 7, 14 y 28 días adicionando fibra de caucho de neumático en un porcentaje de 2%, 3% y 4%; por otra parte, los 24 bloques de concretos restantes se utilizaron para los ensayos de variabilidad dimensional, alabeo y absorción.

Tabla 2: Matriz de muestra

Espécimen	Resistencia a la compresión			Variabilidad dimensional y alabeo	Absorción	TOTAL
	7 días	14 días	28 días			
<i>Bloque de concreto + 0 % de caucho granulado</i>	3	3	3	3	3	15
<i>Bloque de concreto + 2 % de caucho granulado</i>	3	3	3	3	3	15
<i>Bloque de concreto + 3 % de caucho granulado</i>	3	3	3	3	3	15
<i>Bloque de concreto + 4 % de caucho granulado</i>	3	3	3	3	3	15
Total	12	12	12	12	12	60

Muestreo:

Arias y Covino (2021, p.115) el muestreo es una técnica que es utilizada para estudiar la muestra que, por medio de la aplicación de un estadígrafo, que por medio de la operación estadística o calculo, se obtiene una cifra que representan a la población.

Muestreo no probabilístico:

Hernández y Lopera (2018, p.58) la muestra no probabilística, no dependerá de la probabilidad, sino de las razones que están relacionadas con el contexto y las características de la investigación. El procedimiento de esta elección, no es con formula, ni electrónico ni mecánico, esta se desarrolló de acuerdo a la toma de decisiones que el investigador o investigadores, así como se basó en algunos criterios.

Para la selección, de este tipo de muestra se tomó en cuenta el planteamiento del problema, unidades de estudios, esquema de investigación y la contribución.

El muestreo será no probabilístico intencional, pues el investigador seguirá sus criterios personales tomando en cuenta sus criterios de inclusión y exclusión (Arias y Covino, 2021, p.117). Así mismo, se tomó en cuenta las Normas técnicas peruanas para la construcción.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Según Manterola y Otzen (2017, p.5) menciona que la recolección de datos es una forma que los investigadores utilizan para recopilar y medir información.

Técnica

Esta investigación se empleó la técnica de observación.

Según Hernández et al. (2018 p,57), es un método para la recolección donde se registra los datos de una forma válida, confiable y ordenada, el cual se realiza en situaciones y comportamientos que son observables.

En esta investigación la observación es la técnica que más se va usar ya que, permitirá mostrar de formar sistémica y gradual los cambios que tomará el bloque de concreto con adición del caucho de neumático.

Instrumentos

Los instrumentos es cualquier recursos, formato o dispositivo, en forma digital o en papel. Este se utiliza para poder registrar, almacenar y obtener información. (Nolazco y Bardales, 2021, p.75).

Por eso en esta investigación se usó un registro de datos que fue aplica en el campo de procesamiento del trabajo el cual conto con criterios de las normativas NTP, ASTM, ACI.

Tabla 3: Técnica e instrumentos de recolección de datos

Ensayos	Normas
<i>Resistencia a la compresión</i>	NTP 339.034
<i>Análisis granulométrico</i>	NTP 339.128
<i>Diseño de mezcla</i>	ACI 211
<i>Absorción de los agregados grueso y fino</i>	ASTM C128, ASTM C129

Validez y confiabilidad

Según Hernández et al. (2018, p.58), los resultados obtenidos en una investigación deben de contar con ciertos criterios los cuales son confiabilidad y validez. Para entender estos términos la validez hace referencia al grado que la variable quiere medir mediante el uso de un instrumento. Por otro lado, la confiabilidad hace referencia al grado que se pueda obtener al momento de aplicar repetidas veces al mismo objeto o sujeto dicho instrumento el cual produce resultados iguales.

Esta investigación se utilizó instrumentos confiables y correctamente calibrados para la recolección de datos, el cual se basó de acuerdo a la norma técnica peruana, asimismo, estuvo certificado por el laboratorio de mecánica de suelo

3.5. Procedimientos

Para la realización de la investigación se siguió los siguientes pasos:

Se hizo una búsqueda de llantas en las ciudades de Chimbote y Casma, para luego seleccionarlos de acuerdo al estado en que se encontraba.

Se averiguo un establecimiento adecuado para comenzar con el granulado de las llantas recolectadas; al no encontrar nos vimos en la necesidad de dirigirnos a la ciudad de Trujillo, donde fue extraído los componentes que no son necesarios, y solo se quedó con el caucho del neumático el cual fue granulado; después se retornó a la ciudad de Chimbote.

Por otro lado, se realizó las compras de los materiales; agregado fino (arena gruesa) en la cantera “La Sorpresa”, agregado grueso (confitillo) en la cantera “Chero” y cemento, para luego ser llevado al laboratorio “KAE ingeniera”.

Por lo consiguiente, se comenzó con los ensayos de los materiales; análisis granulométrico, peso unitario, peso específico, absorción y contenido de humedad, el cual nos ayudó obtener nuestro diseño de mezcla, después de ello; se llevo a una ladrillera, ya que, en el laboratorio, no tenía espacio suficiente y tampoco contaban con un molde de medidas requeridas por los investigadores.

Para el estudio de caucho de neumático, se realizó el ensayo de granulometría (malla N° 4), para así, limpiar las impurezas que se puede presentar, luego se adiciono al bloque de concreto con distintos porcentajes. También se buscó información sobre las propiedades químicas que posee el caucho de neumático.

Seguidamente, se comenzó con la elaboración de bloque concreto y los bloques de concreto con adicción a fibra de caucho de neumático en 2%, 3% y 4%, luego de ello, se esperó 24 horas para ser introducido al agua en el periodo de 7, 14 y 28 días, el cual se evaluó la resistencia a la compresión.

Posteriormente fueron llevados al laboratorio para la realización de los ensayos respectivos de variabilidad dimensional, alabeo, absorción y resistencia a la compresión, cabe precisar; que los ensayos fueron ejecutados por los mismos investigadores, bajo la ayuda de un personal técnico capacitado en el tema, evitando así hacer un mal procedimiento o uso de los equipos.

Finalmente, todo lo realizado en la investigación fue trasladado a un registro de datos, luego a Excel y a un programa estadístico donde se obtuvo los resultados en tablas.

3.6. Metodo de análisis de datos

Según Hernández et al. (2018) el método de procesamiento y análisis de datos es la recolección de datos que se transforma en información utilizando tablas, gráfico, etc. Así mismo, la estadística descriptiva, se realizó cuando se han obtenido los resultados.

Mientras, que la estadística inferencial, es un conjunto de técnicas que tiene como objetivos ofrecer y deducir aspectos científicos de la población estudiada, esto lo realizó por medio de la muestra.

Por ello, los resultados obtenidos en la relación del proceso fueron trasladados a tablas mediante la técnica ANOVA y TUKEY, éstas fueron analizadas, comparadas e interpretadas, teniendo en cuenta a los objetivos.

Por último, las propiedades físicas de los agregados fueron evaluado en el laboratorio, el cual tiene que estar respaldado por la norma técnica peruana. Para el diseño de mezcla se realizó conforme la Norma ACI 211 teniendo en cuenta la dosificación según los datos de los agregados, finalmente para la

elaboración de presupuesto se consideró los costos unitarios y costos de mano de obra.

3.7. Aspectos éticos

La autonomía: Los participantes de la investigación serán voluntarios y se le brindará consentimiento informado

Benevolencia: Se brindará la seguridad a los investigadores, los cuales seguirán el protocolo de seguridad para el proceso del resultado.

No maleficiencia: En el proceso no se realizará daño a los investigadores ni a los participantes.

Justicia: A todos los participantes tendrá los mismos derechos

Cuidado del medio Ambiente: El material que se utilizará será el caucho de neumático que es uno de los principales objetos que contamina.

Integridad humana: Esta investigación tiene como objetivo beneficiar a la población para que, al momento de construir su vivienda, se económico y resistente.

Libertad: El estudio será utilizado para fines académicos y no buscará beneficiar a uno mismo.

Probidad: Los resultados serán obtenidos de manera adecuada sin manipular

Respeto de la propiedad Intelectual: El contenido de la investigación será parafraseando y se citará a los autores adecuadamente, para evitar el porcentaje de plagio.

Responsabilidad: Los investigadores tomarán responsabilidad de la investigación al ser publicada de manera pública y asumirá todas las consecuencias.

IV. RESULTADO

4.1. **Resultados del primer objetivo específico:** Determinar el diseño de mezcla para la elaboración del bloque de concreto con adición de fibras de caucho de neumático al 2%, 3% y 4%.

Tabla 4: Propiedades físicas del agregado grueso y fino

Ensayos	unidad	Ag. Grueso	Ag. Fino
Módulo de fineza		-	2.71
Peso específico	kg/m ³	2612	2755
Absorción	%	3.22	0.46
Contenido de humedad	%	0.28	0.51
Peso unitario suelto	kg/m ³	1278	1614
Peso unitario compactado	kg/m ³	1412	1738

Descripción: En la tabla 4, se muestra las propiedades físicas de los agregados, el cual nos benefició para el desarrollo del diseño de mezcla.

Figura 1: Relación agua - cemento

Resistencia especificada a la compresión	Resistencia promedio requerida a la compresión
$f'c < 210$	$f'cr = f'c + 70$
$210 \leq f'c \leq 350$	$f'cr = f'c + 85$
$f'c > 350$	$f'cr = 1.1f'c + 50$

$f'cr = 120 \text{ kg/cm}^2$

$f'cr$	a/c
100	0.9
120	0.86
150	0.8

$a/c = 0.86$

Asentamiento	Agua, en l/m ³ , para los tamaños máximos nominales de agregados grueso y consistencias indicadas							
	3/8"	1/2"	3/4"	1"	1 1/2"	2"	3"	6"
Concreto sin aire incorporado								
1" a 2"	207	199	190	179	166	154	130	113
3" a 4"	228	216	205	193	181	169	145	124
6" a 7"	243	228	216	202	190	178	160	-
Concreto con aire incorporado								
1" a 2"	181	175	168	160	150	142	122	107
3" a 4"	202	193	184	175	165	157	133	119
6" a 7"	216	205	197	184	174	166	154	-

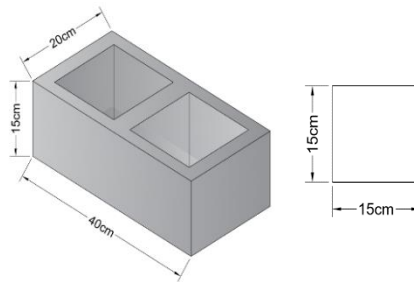
Descripción: En la figura 1; se muestra la relación agua/cemento que se obtuvo mediante el método ACI, además de ello, se utilizó 228 litros por metro cúbico para obtener la cantidad de cemento $228/0.86 = 253 \text{ kg}$, viene a ser 6 bolsas.

Tabla 5: Diseño de mezcla $f'c = 50 \text{ kg/cm}^2$

Cemento	253.3 kg = 1.00 kg
Agregado fino	927.3 kg = 3.66 kg
Agregado grueso	842.3 kg = 3.32 kg
Agua	252.3 lt = 1.00 lt

1.00	:	3.66	:	3.32	:	1.00
------	---	------	---	------	---	------

Volumen del bloque de concreto patrón:



$$V_1 = 0.4 \text{ m} * 0.2 \text{ m} * 0.15 \text{ m} = 0.012 \text{ m}^3$$

$$V_2 = 0.15 \text{ m} * 0.15 \text{ m} * 0.15 \text{ m} * 2 = 0.0069 \text{ m}^3$$

$$V_t = 0.012 - 0.0069 = 0.0051 \text{ m}^3$$

Materiales para un bloque de concreto patrón:

$$\text{Cemento} \quad : \quad 1.00 * 0.0051 * 6 * 42.5 = 1.30 \text{ kg}$$

$$\text{Agregado fino} \quad : \quad 3.66 * 1.30 = 4.7 \text{ kg}$$

$$\text{Agregado grueso} \quad : \quad 3.32 * 1.30 = 4.3 \text{ kg}$$

$$\text{Agua} \quad : \quad 1.00 * 1.30 = 1.30 \text{ lt}$$

Cálculo del caucho de neumático:

$$2\% = 4.7 * 0.02 = 0.094 \text{ kg}$$

$$3\% = 4.7 * 0.03 = 0.141 \text{ kg}$$

$$4\% = 4.7 * 0.04 = 0.188 \text{ kg}$$

Material para 15 bloques de concreto patrón:

$$\text{Cemento} \quad : \quad 1.30 * 15.00 = 19.5 \text{ kg}$$

$$\text{Agregado fino} \quad : \quad 4.70 * 15.00 = 70.5 \text{ kg}$$

Agregado grueso : $4.30 * 15.00 = 64.5 \text{ kg}$

Agua : $1.30 * 15.00 = 19.5 \text{ lt}$

Material para 15 bloques de concreto con adición de fibra de caucho de neumático al 2%:

Cemento : $1.30 * 15.00 = 19.5 \text{ kg}$

Agregado fino : $4.70 * 15.00 = 70.5 \text{ kg}$

Agregado grueso : $4.30 * 15.00 = 64.5 \text{ kg}$

Agua : $1.30 * 15.00 = 19.5 \text{ lt}$

2% : $0.094 * 15.00 = 1.41 \text{ kg}$

Material para 15 bloques de concreto con adición de fibra de caucho de neumático al 3%:

Cemento : $1.30 * 15.00 = 19.5 \text{ kg}$

Agregado fino : $4.70 * 15.00 = 70.5 \text{ kg}$

Agregado grueso : $4.30 * 15.00 = 64.5 \text{ kg}$

Agua : $1.30 * 15.00 = 19.5 \text{ lt}$

3% : $0.141 * 15.00 = 2.115 \text{ kg}$

Material para 15 bloques de concreto con adición de fibra de caucho de neumático al 4%:

Cemento : $1.30 * 15.00 = 19.5 \text{ kg}$

Agregado fino : $4.70 * 15.00 = 70.5 \text{ kg}$

Agregado grueso : $4.30 * 15.00 = 64.5 \text{ kg}$

Agua : $1.30 * 15.00 = 19.5 \text{ lt}$

4% : $0.188 * 15.00 = 2.82 \text{ kg}$

Descripción: En la tabla 5; se muestra el diseño de mezcla $f'c = 50 \text{ kg/cm}^2$ del bloque concreto patrón y el bloque concreto con adicción a 2%, 3% y 4%.

4.2. Resultado del segundo objetivo específico: Determinar las propiedades físicas de los bloques de concreto con adición de fibra de caucho de neumático al 2%, 3% y 4%

4.2.1. Bloque de concreto patrón:

Propiedades Físicas:

Variabilidad dimensional

Tabla 6: Ensayo de variabilidad dimensional en bloque de concreto patrón

Variabilidad dimensional		Según la norma	Condición
V.D. (%). Largo	- 0.20	± 4	Si cumple
V.D. (%). Ancho	- 0.22	± 3	Si cumple
V.D. (%). Altura	0.52	± 2	Si cumple

Descripción: En la tabla 6; se aprecia el ensayo de variabilidad dimensional que se desarrolló en tres bloques de concreto patrón, logrando como resultado las siguientes dimensiones promedios: en el largo -0.20 %, en el ancho -0.22 % y en la altura 0.52 %.

Absorción:

Tabla 7: Ensayo de absorción en bloque de concreto patrón

Espécimen	Peso		Absorción %	Según la norma A % < que 12
	P. saturado	P. seco		
M1-1	15240	13740	10.92	Si cumple
M1-2	15400	13810	11.51	Si cumple
M1-3	15280	13790	10.80	Si cumple
Promedio			11.08	Si cumple

Descripción: Se muestra en la tabla 7; el ensayo de absorción de tres bloques de concreto patrón, el cual obtuvo como resultado promedio 11.08%.

Alabeo:

Tabla 8: Ensayo de alabeo en bloque de concreto patrón.

Descripción	Cara A		Cara B	
	Cóncavo	convexo	Cóncavo	Convexo
<i>M1- 1</i>	0	0	1	1
<i>M1-2</i>	0	1	0	0
<i>M1-3</i>	2	1	0	1
Promedio	0.67	0.67	0.33	0.67

Descripción: Se aprecia en la tabla 8; el ensayo de alabeo de tres bloques de concreto patrón, donde se logró un resultado promedio cóncavo de 0.5 mm y un promedio Convexo de 0.67 mm.

Tabla 9: Cumplimiento de alabeo en bloque de concreto patrón.

Promedios resultantes		Según la norma	Condición
<i>Prom. Cóncavo</i>	0.50	Max. 4 mm	Si cumple
<i>Prom. Convexo</i>	0.67	Max. 4 mm	Si cumple

Descripción: En la tabla 9; se presenta tres bloques de concreto patrón, para verificar el cumplimiento de la normativa el cual tuvo como resultado promedio cóncavo de 0.5 mm y un promedio convexo de 0.67 mm.

4.2.2. Bloque de concreto con 2% de fibra de caucho de neumático.

Propiedades Físicas:

Variabilidad dimensional

Tabla 10: Ensayo de variabilidad dimensional en bloque de concreto con 2% de fibra de caucho de neumático

Variabilidad dimensional		Según la norma	Condición
<i>V.D. (%). Largo</i>	0.03	± 4	Si cumple
<i>V.D. (%). Largo</i>	-0.01	± 3	Si cumple
<i>V.D. (%). Largo</i>	0.55	± 2	Si cumple

Descripción: Se presenta en la tabla 10, el ensayo de variabilidad dimensional de tres bloques de concreto con 2% de fibra de Caucho de Neumático, consiguiendo como resultado las siguientes dimensiones promedios: en el largo 0.03%, en el ancho -0.01% y en la altura 0.55%.

Absorción:

Tabla 11: Ensayo de absorción en bloque de concreto con 2% de fibra de caucho de neumático.

<i>Espécimen</i>	<i>Peso</i>		<i>Absorción %</i>	<i>Según la norma A% < que 12</i>
	<i>P. saturado</i>	<i>P. seco</i>		
<i>M1-1</i>	15060	13810	9.05	Si cumple
<i>M1-2</i>	15070	13790	9.28	Si cumple
<i>M1-3</i>	15190	13860	9.60	Si cumple
<i>Promedio</i>			9.31	Si cumple

Descripción: Se presenta en tabla 11; el ensayo de absorción de tres bloques de concreto con 2% de fibra de Caucho de Neumático, donde se logró un resultado promedio de 9.31%.

Alabeo:

Tabla 12: Ensayo de alabeo en bloque de concreto con 2% de fibra de caucho de neumático.

<i>Descripción</i>	<i>Cara A</i>		<i>Cara B</i>	
	<i>Cóncavo</i>	<i>Convexo</i>	<i>Cóncavo</i>	<i>Convexo</i>
<i>M1-1</i>	0	0	1	1
<i>M1-2</i>	0	0	1	0
<i>M1-3</i>	1	0	0	1
<i>Promedio</i>	0.33	0.00	0.67	0.67

Descripción: En la tabla 12; se aprecia el ensayo de alabeo de tres bloques de concreto con 2% de fibra de Caucho de Neumático, donde se obtuvo un resultado promedio cóncavo 0.5 mm y un promedio Convexo de 0.33 mm.

Tabla 13: Cumplimiento de alabeo en bloque de concreto con 2% de fibra de caucho de neumático.

Promedios resultantes		Según la norma	Condición
<i>Prom. Cóncavo</i>	0.5	Max. 4 mm	Si cumple
<i>Prom. Convexo</i>	0.33	Max.4 mm	Si cumple

Descripción: En la tabla 13: se verifica el cumplimiento de alabeo de tres bloques de concreto con 2% de fibra de Caucho de Neumático, donde se alcanzó un resultado promedio cóncavo 0.5 mm y un promedio Convexo 0.67 mm.

4.2.3. Bloque de concreto con 3% de fibra de caucho de neumático.

Propiedades Físicas:

Variabilidad dimensional

Tabla 14: Ensayo de variabilidad dimensional en bloque de concreto con 3% de fibra de caucho de neumático.

Variabilidad dimensional		Según la norma	Condición
<i>V.D. (%) Largo</i>	0.11	± 4	Si cumple
<i>V.D. (%) Ancho</i>	-0.09	± 3	Si cumple
<i>V.D. (%) Altura</i>	0.25	± 2	Si cumple

Descripción: En la tabla 14; se aprecia el ensayo de variabilidad dimensional de tres bloques de concreto con el 3% de fibra de Caucho de Neumático, logrando como resultado las siguientes dimensiones promedios: en el largo 0.11%, en el ancho -0.09% y en la altura 0.25%.

Absorción:

Tabla 15: Ensayo de absorción en bloque de concreto con 3% de fibra de caucho de neumático.

Espécimen	Peso		Absorción %	Según la NTP A% < que 12
	P. saturado	P. seco		
M1 - 1	14480	13450	7.66	Si cumple
M1 - 2	14330	13390	7.02	Si cumple
M1 - 3	14460	13450	7.51	Si cumple
Promedio			7.40	Si cumple

Descripción: En la tabla 15; se muestra el ensayo de absorción de tres bloques de concreto con 3% de fibra de Caucho de Neumático, donde se alcanzó un resultado promedio de 7.40%.

Alabeo:

Tabla 16: Ensayo de alabeo en bloque de concreto con 3% de fibra de caucho de neumático.

Descripción	Cara A		Cara B	
	Cóncavo	Convexo	Cóncavo	Convexo
M1- 1	0	1	1	0
M1- 2	1	1	0	1
M1- 3	0	1	0	0
Promedio	0.33	1.00	0.33	0.33

Descripción: En la tabla 16; se aprecia el ensayo de alabeo de tres bloques de concreto con 3% de fibra de Caucho de Neumático, donde se consiguió un resultado promedio cóncavo de 0.33 mm y un promedio Convexo de 0.67 mm.

Tabla 17: Cumplimiento de alabeo en bloque de concreto con 3% de fibra de caucho de neumático.

Promedios resultantes		Según la norma	Condición
Prom. Cóncavo	0.33	Max. 4 mm	Si cumple
Prom. Convexo	0.67	Max. 4 mm	Si cumple

Descripción: En la tabla 17: se verifica el cumplimiento de alabeo de tres bloques de concreto con 3% de fibra de Caucho de Neumático, donde se consiguió un resultado promedio cóncavo de 0.33 mm y un promedio Convexo de 0.67 mm.

4.2.4. Bloque de concreto con 4% de fibra de caucho de neumático.

Propiedades Físicas:

Variabilidad dimensional

Tabla 18: Ensayo de variabilidad dimensional en bloque de concreto con 4% de fibra de caucho de neumático.

Variabilidad Dimensional		Según la norma	Condición
V.D. (%). Largo	0.17	± 4	Si cumple
V.D. (%). Ancho	-0.18	± 3	Si cumple
V.D. (%). Altura	0.17	± 2	Si cumple

Descripción: En la tabla 18; se muestra el ensayo de variabilidad dimensional de tres bloques de concreto con el 4% de fibra de Caucho de Neumático, alcanzando como resultado las siguientes dimensiones promedios: en el largo 0.17%, en el ancho -0.18% y en la altura 0.17%.

Absorción:

Tabla 19: Ensayo de absorción en bloque de concreto con 4% de fibra de caucho de neumático.

Especimen	Peso		Absorción %	Según la NTP A% < que 12
	P. saturado	P. seco		
M1-1	14280	13300	6.89	Si cumple
M1-2	14370	13540	6.13	Si cumple
M1-3	14200	13300	6.77	Si cumple
Promedio			6.59	Si cumple

Descripción: Se presenta en tabla 19; el ensayo de absorción de tres bloques de concreto con 4% de fibra de Caucho de Neumático, donde se logró un resultado promedio de 6.59%.

Alabeo:

Tabla 20: Ensayo de alabeo en bloque de concreto con 4% de fibra de caucho de neumático.

Descripción	Cara A		Cara B	
	Cóncavo	Convexo	Cóncavo	Convexo
<i>M1-1</i>	0	0	1	0
<i>M1-2</i>	0	0	0	1
<i>M1-3</i>	0	1	1	1
Promedio	0.00	0.33	0.67	0.67

Descripción: En la tabla 20; se aprecia el ensayo de alabeo de tres bloques de concreto con 4% de fibra de Caucho de Neumático, donde se obtuvo un resultado promedio cóncavo de 0.33 mm y un promedio Convexo de 0.5 mm.

Tabla 21: Cumplimiento de alabeo en bloque de concreto con 4% de fibra de caucho de neumático.

Promedios resultantes	Según la norma	Condición
<i>Prom. Cóncavo</i>	0.33	Max. 4 mm
<i>Prom. Convexo</i>	0.5	Max. 4 mm

Descripción: En la tabla 21, se verifica el cumplimiento de alabeo de tres bloques de concreto con 4% de fibra de Caucho de Neumático, donde se consiguió un resultado promedio cóncavo de 0.33mm y un promedio convexo de 0.5 mm.

- 4.3. Resultado del tercer objetivo específico:** Determinar la resistencia a la compresión de los bloques de concreto con adición de fibra de caucho de neumático al 2%, 3% y 4%.

4.3.1. Ensayo mecánico de bloques de concreto patrón

Propiedades Mecánicas

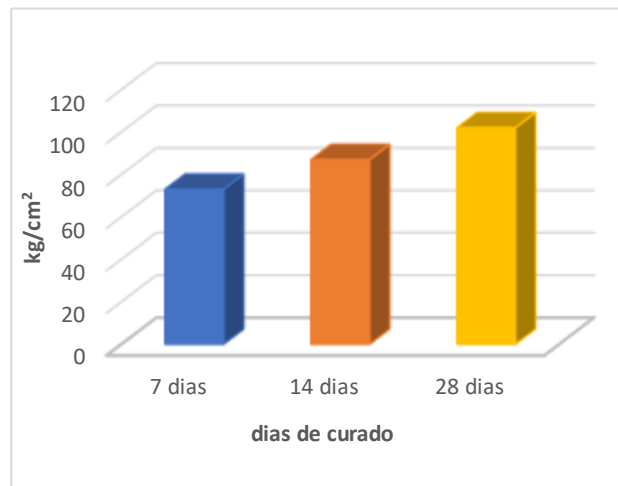
Resistencia a la compresión

Figura 2: Ensayo de resistencia a la compresión en bloque de concreto patrón.

Días de curado	7 días	14 días	28 días
Bloque de concreto patrón	3	3	3
	73 kg/cm ²	87 kg/cm ²	99 kg/cm ²

Descripción: En la figura 2: se muestra el ensayo a la resistencia a la compresión de las etapas de curado de los bloques de concreto patrón, donde se realizó la rotura.

Gráfico 1: Ensayo de resistencia a la compresión en bloques de concreto patrón



Descripción: En el gráfico 1, se observa el ensayo a la resistencia a la compresión de las etapas de curado de los bloques de concreto patrón donde obtuvimos a los 7 días un valor de 73 kg/cm², a los 14 días un valor de 87 kg/cm² y a los 28 días un valor de 99 kg/cm².

4.3.2. Ensayo mecánico en bloque de concreto con un 2% de fibra de caucho de neumático.

Propiedades Mecánicas

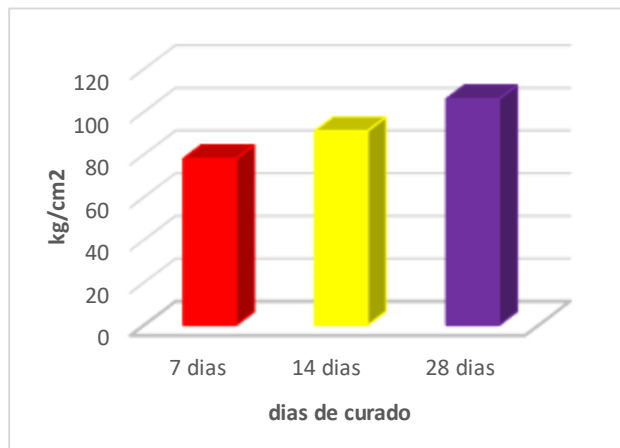
Resistencia a la compresión

Figura 3: Ensayo de resistencia a la compresión en bloque de concreto con 2% de fibra de caucho de neumático.

Días de curado	7 días	14 días	28 días
2% de fibra de caucho de neumático	3	3	3
	78 kg/cm ²	92 kg/cm ²	107 kg/cm ²

Descripción: En la figura 3: se muestra el ensayo a la resistencia a la compresión de las etapas de curado de los bloques de concreto con 2% de fibra de Caucho de Neumático, donde se realizó la rotura.

Gráfico 2: Ensayo de resistencia a la compresión en bloques de concreto con 2% de fibra de caucho de neumático.



Descripción: En el grafico 2, se muestra el ensayo a la resistencia a la compresión de las etapas de curado de los bloques de concreto con 2% de fibra de Caucho de Neumático donde obtuvimos a los 7 días un valor de 78 kg/cm², a los 14 días un valor de 91 kg/cm² y a los 28 días un valor de 106 kg/cm².

4.3.3. Realizar los ensayos mecánicos en bloque de concreto con un 3% de fibra de Caucho de Neumático.

Propiedades Mecánicas

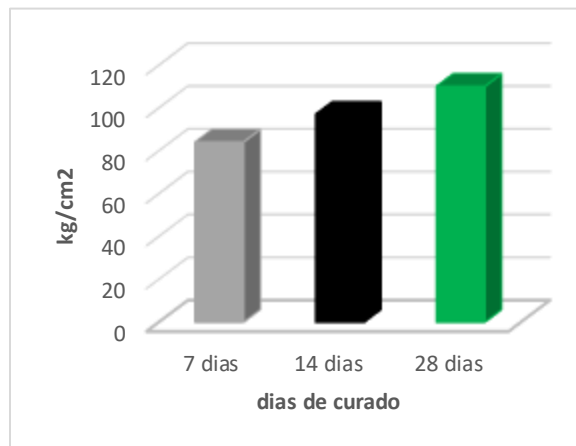
Resistencia a la compresión

Figura 4: Ensayo de resistencia a la compresión en bloque de concreto con 3% de fibra de caucho de neumático.

Días de curado	7 días	14 días	28 días
3% de fibra de caucho de neumático	3	3	3
	85 kg/cm ²	98 kg/cm ²	111 kg/cm ²

Descripción: En la figura 4: se muestra el ensayo a la resistencia a la compresión de las etapas de curado de los bloques de concreto con 3% de fibra de Caucho de Neumático, donde se realizó la rotura.

Gráfico 3: Ensayo de resistencia a la compresión en bloques de concreto con 3% de fibra de caucho de neumático.



Descripción: En el grafico 3, se muestra el ensayo a la resistencia a la compresión de las etapas de curado de los bloques de concreto con 3% de fibra de Caucho de Neumático donde obtuvimos a los 7 días un valor de 84 kg/cm², a los 14 días un valor de 97 kg/cm² y a los 28 días un valor de 110 kg/cm².

4.3.4. Realizar los ensayos mecánicos en bloque de concreto con un 4% de fibra de Caucho de Neumático.

Propiedades Mecánicas

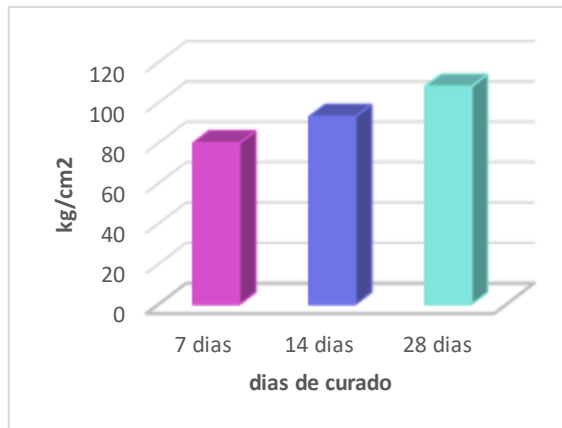
Resistencia a la compresión

Figura 5: Ensayo de resistencia a la compresión en bloque de concreto con 4% de fibra de caucho de neumático.

Días de curado	7 días	14 días	28 días
4% de fibra de caucho de neumático	3	3	3
	80 kg/cm ²	93 kg/cm ²	109 kg/cm ²

Descripción: En la imagen 5: se muestra el ensayo a la resistencia a la compresión de las etapas de curado de los bloques de concreto con 2% de fibra de Caucho de Neumático, donde se realizó la rotura.

Gráfico 4: Ensayo de Resistencia a la compresión en bloques de concreto con 4% de fibra de Caucho de Neumático.



Descripción: En el grafico 4, se muestra el ensayo a la resistencia a la compresión de las etapas de curado de los bloques de concreto con 4% de fibra de Caucho de Neumático donde obtuvimos a los 7 días un valor de 80 kg/cm², a los 14 días un valor de 93 kg/cm² y a los 28 días un valor de 108 kg/cm².

- 4.4. **Resultado del cuarto objetivo específico:** Determinar la diferencia de costos del bloque tradicional en relación al bloque de concreto con adición de fibra de caucho neumático.

Costo:

Figura 6: Costos del bloque de concreto patrón

Material	und.	P. U	Bloque de concreto patrón	Costos (s/.)
Cemento	bls.	29.5	0.031	0.915
Agreg. fino	m3	30.5	0.0017	0.052
Agreg. grueso	m3	32.5	0.0016	0.052
Agua	m3	5.99	0.0013	0.008
Total				1.026

Descripción: En la figura 6, se aprecia los materiales y cantidades a emplear en la preparación del bloque de concreto patrón, resultando como costo de producción S/.1.026.

Figura 7: Costo del bloque de concreto con 2% fibra de caucho de neumático

Material	und.	P. U	Bloque de concreto patrón	Costos (s/.)
Cemento	bls.	29.5	0.031	0.9145
Agreg. fino	m3	30.5	0.0017	0.0519
Agreg. grueso	m3	32.5	0.0016	0.0520
Agua	m3	5.99	0.0013	0.0078
Fibra de caucho 2%	m3	100	0.000034	0.0034
Total				1.030

Descripción: En la figura 7: Se aprecia los materiales y cantidades a emplear en la preparación del bloque de concreto con 2% de fibra de caucho de neumático, resultando como costo de producción S/.1.030.

Figura 8: Costo del bloque de concreto con 3% fibra de caucho de neumático

Material	und.	P. U	Bloque de concreto patrón	Costos (s/.)
Cemento	bls.	29.5	0.031	0.9145
Agreg. fino	m3	30.5	0.0017	0.0519
Agreg. grueso	m3	32.5	0.0016	0.0520
Agua	m3	5.99	0.0013	0.0078
Fibra de caucho 3%	m3	100	0.000051	0.0051
Total				1.031

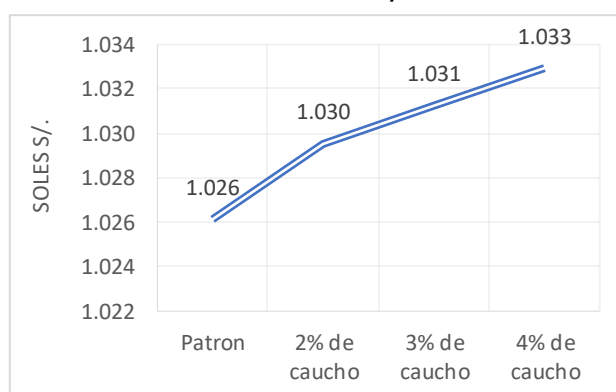
Descripción: En la figura 8, se aprecia los materiales y cantidades a emplear en la preparación del bloque de concreto con 3% de fibra de caucho de neumático, resultando como costo de producción S/.1.031.

Figura 9: Costo del bloque de concreto con 4% fibra de caucho de neumático

Material	und.	P. U	Bloque de concreto patrón	Costos (s/.)
Cemento	bls.	29.5	0.031	0.9145
Agreg. fino	m3	30.5	0.0017	0.0519
Agreg. grueso	m3	32.5	0.0016	0.0520
Agua	m3	5.99	0.0013	0.0078
Fibra de caucho 4%	m3	100	0.000068	0.0068
Total				1.033

Descripción: En la figura 9, se aprecia los materiales y cantidades a emplear en la preparación del bloque de concreto con 4% de fibra de caucho de neumático, resultando como costo de producción S/.1.033.

Gráfico 5: Costo de producción



Descripción: En el gráfico 5, se aprecia los diferentes precios al emplear la fibra de caucho de neumático en distintos porcentajes.

PRUEBA DE HIPOTESIS

En nuestra investigación se evaluó la resistencia a la compresión de los bloques de concreto adicionando fibras de caucho de neumático en diferente porcentaje en un periodo de 7, 14 y 28 días.

Tabla 22: Análisis de varianza a los 7 días

Origen de las variaciones	Suma de cuadrado	Grados de libertad	Promedio de los cuad.	F
Entre grupos	200.64	3.00	66.88	30.65
Dentro de los grupos	17.45	8.00	2.18	
Total	218.09	11.00		

Probabilidad	Valor crítico para F
0.000098	4.07

Descripción: En la tabla 22, se muestra el análisis de varianza (ANOVA) en el periodo de 7 días, el cual se logró calcular un F de 30.65 siendo un resultado superior al valor crítico; por ende, se acepta la hipótesis de nuestra investigación.

Tabla 23: Metodo tukey a los 7 días

Diferencia poblacional	Diferencia muestral	Decisión
BP + 0% - BP + 2%	4.57	Significativa
BP + 0% - BP + 3%	11.37	Significativa
BP + 0% - BP + 4%	6.70	Significativa
BP + 2% - BP + 3%	6.80	Significativa
BP + 2% - BP + 4%	2.13	No significativa
BP + 3% - BP + 4%	4.67	Significativa

Descripción: En la tabla 23, se aprecia los resultados obtenidos aplicando el método tukey en el periodo de 7 días obteniendo una diferencia significativa de 11.37, el cual nos indica que el bloque de concreto patrón y la muestra al adicionar el 3% de fibras de caucho de neumático, mejora la resistencia a la compresión.

Tabla 24: Análisis de varianza a los 14 días

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuad.	F
Entre grupos	188.84	3	62.95	82.83
Dentro de los grupos	6.08	8	0.76	
Total	194.92	11		

Probabilidad	Valor crítico para F
2.3003E-06	4.07

Descripción: En la tabla 24, se muestra el análisis de varianza (ANOVA) en el periodo de 14 días, el cual se logró calcular un F de 82.83 siendo un resultado superior al valor crítico; por ende, se acepta la hipótesis de nuestra investigación.

Tabla 25: Metodo tukey a los 14 días

Diferencia poblacional	Diferencia muestral	Decisión
BP + 0% - BP + 2%	5.33	Significativa
BP + 0% - BP + 3%	11.10	Significativa
BP + 0% - BP + 4%	6.80	Significativa
BP + 2% - BP + 3%	5.77	Significativa
BP + 2% - BP + 4%	1.47	No significativa
BP + 3% - BP + 4%	4.30	Significativa

Descripción: En la tabla 25, se aprecia los resultados obtenidos aplicando el método tukey en el periodo de 14 días obteniendo una diferencia significativa de 11.10, el cual nos indica que el bloque de concreto patrón y la muestra al adicionar el 3% de fibras de caucho de neumático, mejora la resistencia a la compresión.

Tabla 26: Análisis de varianza a los 28 días

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuad.	F
Entre grupos	226.79	3	75.60	23.50
Dentro de los grupos	25.73	8	3.22	
Total	252.53	11		

Probabilidad	Valor crítico para F
0.00025432	4.07

Descripción: En la tabla 26, se muestra el análisis de varianza (ANOVA) en el periodo de 28 días, el cual se logró calcular un F de 23.50 siendo un resultado superior al valor crítico; por ende, se acepta la hipótesis de nuestra investigación.

Tabla 27: Metodo tukey a los 28 días

Diferencia poblacional	Diferencia muestral	Decisión
BP + 0% - BP + 2%	7.73	Significativa
BP + 0% - BP + 3%	11.50	Significativa
BP + 0% - BP + 4%	9.43	Significativa
BP + 2% - BP + 3%	3.77	No significativa
BP + 2% - BP + 4%	1.70	No significativa
BP + 3% - BP + 4%	2.07	No significativa

Descripción: En la tabla 27, se aprecia los resultados obtenidos aplicando el método tukey en el periodo de 28 días obteniendo una diferencia significativa de 11.50, el cual nos indica que el bloque de concreto patrón y la muestra al adicionar el 3% de fibras de caucho de neumático, mejora la resistencia a la compresión.

V. DISCUSIÓN

De acuerdo a la investigación elaborada de bloques de concreto con adición de fibra de caucho de neumático en los porcentajes de 2%, 3% y 4% en volumen del agregado fino; se desarrolló los ensayos respectivos acerca de los materiales en el laboratorio “KAE ingeniería”, para así, poder obtener nuestro diseño de mezcla y que este cumpla con la normativa ACI 211. También, se realizó la granulometría del caucho de neumático para adicionar al bloque de concreto, para así poder determinar las propiedades físicas-mecánicas; el cual se obtuvo distintos resultados.

Por ello, se elaboró 15 bloques de concreto patrón, para poder realizar los ensayos respectivos; resistencia a la compresión el cual tuvo como resultado promedio en 7 días de 73 kg/cm², en 14 días 87 kg/cm² y en 28 días 102 kg/cm². Además, se realizó la variabilidad dimensional, donde tuvo como datos; -0.20% de largo, -0.22% de ancho y 0.52% de altura; también se realizó el alabeo que presenta una deformación promedio cóncava de 0.5 mm y convexa de 0.67 mm, finalmente se realizó la absorción teniendo como resultado promedio de 11.8%; estos resultados cumplen con los parámetros establecidos por la norma.

Por otro lado, se elaboró 15 bloques de concreto adicionando el 2% de fibra de caucho de neumático, para los ensayos respectivos; resistencia a la compresión el cual tuvo como resultado promedio en 7 días de 78 kg/cm², en 14 días 91 kg/cm² y en 28 días 106 kg/cm². Además, se realizó la variabilidad dimensional, donde tuvo como datos; 0.03% de largo, -0.01% de ancho y 0.55% de altura; también se realizó el alabeo que presenta una deformación promedio cóncava de 0.5 mm y convexa de 0.33 mm, finalmente se realizó la absorción teniendo como resultado promedio de 9.31%; estos resultados cumplen con los parámetros establecidos por la norma.

Esta investigación se diferencia con la tesis de German (2019) el utilizó el caucho de neumático irradiado por Rayos gamma en donde la $F'c=210$ kg/cm², lo cual al adicionar el caucho de neumático irradiado en un 0.9%, mejora la resistencia a la compresión en un 4%, permitiendo trabajar con menos agua y cemento al momento de desarrollar la mezcla para el diseño, pero si se utiliza al 1% y al 1.5% disminuye la resistencia a la compresión.

De igual manera, se elaboró 15 bloques de concreto adicionando el 3% de fibra de caucho de neumático, para los ensayos respectivos; resistencia a la compresión el cual tuvo como resultado promedio en 7 días de 84 kg/cm², en 14 días 97 kg/cm² y en 28 días 110 kg/cm². Además, se realizó la variabilidad dimensional, donde tuvo como datos; 0.11% de largo, - 0.09% de ancho y 0.25% de altura; también se realizó el alabeo que presenta una deformación promedio cóncava de 0.33 mm y convexa de 0.67 mm, finalmente se realizó la absorción teniendo como resultado promedio de 7.40 %; estos resultados cumplen con los parámetros establecidos por la norma.

Esta investigación coincide con la de Pacheco y Ticlo (2020) ya que, este menciona que el 3% fibras de caucho de neumático mejora la resistencia a la compresión 278.3 kg/cm² y en la flexión de 58.0 kg/cm². Mientras, si se le coloca al 5% y 7%, se presenta una disminución en la compresión y flexión, es decir, que, si se adiciona mayor fibra de caucho, el concreto no será adecuado para el uso de la construcción. Con respecto a lo expuesto en este párrafo se entiende, que al utilizar el 3% de fibra de caucho de neumático se obtiene una mayor resistencia.

También, se elaboró 15 bloques de concreto adicionando el 4% de fibra de caucho de neumático, para los ensayos respectivos; resistencia a la compresión el cual tuvo como resultado promedio en 7 días de 80 kg/cm², en 14 días 93 kg/cm² y en 28 días 108 kg/cm². Además, se realizó la variabilidad dimensional, donde tuvo como datos; 0.17 % de largo, - 0.18 % de ancho y 0.17 % de altura; también se realizó el alabeo que presenta una deformación promedio cóncava de 0.33 mm y convexa de 0.5 mm, finalmente se realizó la absorción teniendo como resultado promedio de 6.59 %; estos resultados cumplen con los parámetros establecidos por la norma.

Asimismo, se diferencia de la tesis de Farfán (2018), ya que trabajo con un porcentaje de 5%, 10% y 15% distinto a lo estudiando, para lograr una mejor resistencia a la compresión, donde se obtuvo a los 28 días un 218.452 kg/cm², 212.337kg/cm² y 198.875 kg/cm², y una flexión 84%, 86% y 81% respectivamente, lo cual concluyendo que al agregar el caucho reciclado al 10% se obtiene una mejor resistencia. Esta investigación difiere con mis resultados, porque los porcentajes son diferentes.

Por su lado, Laurencio (2021) realizó una investigación la cual propuso utilizar el caucho y PET reciclado para un concreto de 210 kg/cm², donde se trituró el caucho de neumático y las botellas, en 5%, 10% y 15%, el cual tuvo como resultado, que agregar mayores cantidades de residuos, causan que los comportamientos mecánicos y físicos sean inadecuados pues no existe atracción ni comprensión, por ende, se determinó que estos materiales no son óptimos en la fabricación del concreto. Se tiene en cuenta que esta investigación es diferente al tema de estudio ya que utilizó porcentajes elevados a lo estudiado, ocasionando que no tenga un resultado satisfactorio.

Asimismo, también se tiene la investigación de Fioriti, Segantini, Pinheiro, Akasaki y Spósito (2020) donde incorporan matacaolín y caucho, reemplazando el 9%, 18% y 27% de agregado fino, obteniendo como resultado una menor resistencia a la compresión y a su vez disminuye la trabajabilidad. Esta investigación se diferencia a nuestro trabajo, ya que, nosotros adicionamos caucho de neumático y este reemplaza, asimismo también los porcentajes son distintos a lo estudiado.

Por otra parte, se requiere indicar sobre las características químicas que está compuesta el caucho de neumático; en esencia de caucho sintético o natural, negro de carbono, óxido de zinc, acero, material textil y otros aditivos. Asimismo, Cano, Cerezo y Urbina (2012 p. 25) señala que el caucho vulcanizado tiene más fuerza, elasticidad y gran resistencia a los cambios de temperatura que el no vulcanizado; además es impermeable a los gases y resistente a la abrasión, acción química, calor y electricidad. Además, tiene un elevado coeficiente de rozamiento en áreas secas y un bajo coeficiente de rozamiento en zonas mojadas por agua.

Por otro lado, referente a los costos financieros; se tuvo como resultado en el bloque de concreto patrón un precio de s./ 1.026; en cuando al bloque de concreto con adición al 2% de caucho de neumático el precio es s./ 1.030; con respecto al bloque de concreto con adición al 3% de caucho de neumático el precio es s./ 1.031; y por último el bloque de concreto con adición al 4% de caucho de neumático es s./ 1.033. Respecto a los resultados obtenidos, existe una diferencia mínima de céntimos, es decir, estos bloques pueden ser accesibles a la población; además de ello, estos

bloques pueden ser utilizados para beneficiar el planeta, ya que los neumáticos son los segundos materiales más contaminante del mundo.

De lo expuesto, es significativo mencionar acerca de la debilidad que se tuvo para realizar la investigación; el cual se presentó al momento de granular las llantas de neumático, ya que en la ciudad de Chimbote no existe ningún establecimiento dedicado para ese rubro; es por ello que se tuvo la necesidad de ir hasta la ciudad de Trujillo para poder elaborarlo.

A pesar de ello, se tuvo como fortaleza la responsabilidad, pese a la dificultad que se tuvo para poder realizar nuestra investigación; cabe recalcar que es importante ya que es innovador para el sector de la construcción, y a su vez trata de reducir la contaminación ambiental, con el desarrollo de propuestas que promuevan el uso de materiales ecológicos, como es este caso, la elaboración eco bloques a base de fibra de caucho de neumático. Además de ello, la investigación servirá como complemento para los nuevos investigadores.

De esta manera, es importante mencionar a Lamia y Yasser (2022 p. 13) ya que reconoce, que la incorporación adecuada de caucho reciclado mejorar las propiedades mecánicas y físicas de la mezcla. Así mismo, beneficia al ambiente, pues convierte la excesiva contaminación del caucho en materiales útiles, contribuyendo en la disminución de la contaminación.

VI. CONCLUSIONES

- 6.1. Se logró determinar las propiedades físicas de los bloques de concreto con adición de fibra de caucho de neumático al 2%, 3% y 4%; el cual se tuvo como resultado en un 2% relativo a la variabilidad dimensional de; 0.03% de largo, - 0.01% de ancho y 0.55% de altura; referente al alabeo el cual tuvo como resultado promedio cóncava de 0.5 mm y convexa de 0.33 mm, por último, se realizó la absorción el cual tuvo como resultado promedio de 9.31%; de acuerdo al 3% cual se tuvo como resultado relativo a la variabilidad dimensional de; 0.11% de largo, - 0.09% de ancho y 0.25% de altura;; referente al alabeo el cual tuvo como resultado una deformación promedio cóncava de 0.33 mm y convexa de 0.67 mm ;por último, se realizó la absorción el cual tuvo como resultado promedio de 7.40%; finalmente de acuerdo al 4%, referido a la variabilidad dimensional de 0.17 % de largo, - 0.18 % de ancho y 0.17 % de altura; referente al alabeo el cual tuvo como resultado una deformación promedio cóncava de 0.33 mm y convexa de 0.5 mm, y para la absorción se tuvo como resultado promedio de 6.59%, por lo consiguiente concluimos que cumplen con los parámetros establecidos por la norma, dando un resultado satisfactorio.
- 6.2. Se determino la resistencia a la compresión de los bloques de concreto con adición de fibra de caucho de neumático en el periodo de tiempo de 7, 14 y 28 días; de acuerdo al 2% se logró indicar como resultado promedio en 7 días de 78 kg/cm², en 14 días 91 kg/cm² y en 28 días 106 kg/cm²; en un 3% se tuvo como resultado promedio en 7 días de 84 kg/cm², en 14 días 97 kg/cm² y en 28 días 110 kg/cm²; y por el ultimo en un 4% se tuvo como resultado promedio en 7 días de 80 kg/cm², en 14 días 93 kg/cm² y en 28 días 108 kg/cm²; llegando a la conclusión que los porcentajes presentados cumplen con lo establecido con la norma; pero se destaca que al utilizar el 3% de fibra de caucho , se tendría mayor resistencia a la compresión, por ende; es recomendable optar por esta opción.

- 6.3. Se determinó los costos para elaboración de los bloques de concreto con adición de fibra de caucho neumático, el cual se tuvo como resultado en un 2% de s/ 201.83; con respecto a un 3% fue s/ 201.88; y por último de acuerdo a un 4% el costo sería s/ 201.92; lo cual concluimos que el costo no varía mucho de acuerdo a los diferentes porcentajes; asimismo con el costo del bloque de concreto patrón; por ende; realizar bloques de concreto con fibra de caucho; sería una manera alternativa para el usuario y el medio ambiente.
- 6.4. Finalmente concluimos que la investigación realizada; cumple con los parámetros establecidos por la norma; asimismo también; destacamos que al utilizar el 3% de porcentaje tendría una mayor resistencia; a su vez también indicar que al elaborar bloques de concreto con fibra de caucho de neumático estaríamos ayudando a controlar con la contaminación ambiental que se observa actualmente en la ciudad de Chimbote; además de ello precisar que el costo no está elevado, por lo consiguiente, el utilizar estos tipos de bloques de concreto únicamente dependería de los usuarios.

VII. RECOMENDACIONES

Se recomienda a los futuros investigadores:

- 7.1. Se recomienda que se verifique los agregados que van a utilizar, ya que estos juegan un papel primordial en la realización del diseño de mezcla, este caso se utilizó llantas de neumático que fueron conseguidas en diferentes zonas de Chimbote y Casma; asimismo también mencionar a los futuros investigadores; que la ciudad de Chimbote no cuenta con un establecimiento, ni con máquinas a apropiadas para triturar las llantas de neumático.
- 7.2. Se recomienda que se realice un estudio más profundo, acerca de la utilización caucho de neumático en otras circunstancias de la ingeniería civil; como en muros; pavimentos, entre otros, para evaluar su durabilidad en el tiempo.
- 7.3. Se recomienda utilizar hasta el 3% ya que, con ello, se llega a lograr una mayor resistencia a la compresión, cabe precisar que, al utilizar caucho de neumático, favorece a reducir la contaminación ambiental; por lo tanto; al emplear bloque de concreto con fibra de caucho con frecuencia estaríamos contribuyendo con el cuidado de nuestro planeta.
- 7.4. Se recomienda que elaborar bloques de concreto con fibra de caucho de neumático en sus distintos porcentajes, no varía mucho el costo económico con el bloque concreto patrón, lo que resulta una alternativa para el consumidor. Por último, se recomienda a los siguientes investigadores, buscar nuevas propuestas para reducir la contaminación ambiental y a su vez innovar dentro del sector de la construcción.

REFERENCIA

1. ALBAÑIL, J. y ORTEGA, C. Evaluación del aprovechamiento de caucho de neumáticos reciclados para la fabricación de mampuestos termo-acústicos. Tesis de la Universidad Piloto de Colombia.
Disponible en: <https://cutt.ly/MK14pJt>
2. ALI T., MAHDI S. y FATHOLLAH S. A review on pavement porous concrete using recycled waste materials. Smart Structures and Systems. Volumen 22, No. 4 (2018) 433-440
ISSN: 1738-1584
Disponible en: <https://cutt.ly/5MFgcZw>
3. AMBROSIO, A. Resistencia a la compresión del ladrillo de concreto sustituyendo parcialmente el confitillo por caucho reciclado en un 5% y 10%. Tesis de la Universidad San Pedro.
Disponible en: <https://cutt.ly/uK14tDi>
4. ARIAS, J. y VILLASÍS, K. El protocolo de investigación III: la población de estudio Revista Alergia México, vol. 63, núm. 2, abril-junio, 2016, pp. 201-206
Colegio Mexicano de Inmunología Clínica y Alergia, A.C. Ciudad de México, México.
ISSN: 0002-5151.
Disponible en: <https://cutt.ly/mLeMAVr>
5. ARIES, J. y COVINOS, M. Diseño y Metodología de la investigación, editorial Enfoques Consulting EIRL. Primera edición, junio 2021, Arequipa – Perú.
ISBN: 978-612-48444-2-3.
Disponible en: <https://cutt.ly/TK0jVh7>
6. ARJUN DIWAKARA, VINAY PRATAP SINGHB AND PROF. ANAND KUMAR, Effect Of Crumb Rubber On The Mechanical Properties Of Concrete And Future Possibility In Building Structure. GSJ: Volume 7, Issue 11, November 2019.
ISSN 2320-9186
Disponible en: <https://cutt.ly/eMFhNp4>
7. BAENA, G. Metodología de la investigación, Grupo editorial patria, Tercera edición, 30 de julio 2017, Editorial Mexicana Registro núm. 43.
ISBN 978607-744-748-1
Disponible en: <https://cutt.ly/KK0h7DG>

8. BELICZKY, L. y FAJEN, J. Industria del caucho, artículo de virtual pro, (capítulo 80, parte XII, volumen III), conjunto de textos elaborados para la Organización Internacional del Trabajo OIT (Ginebra, Suiza, agosto 2015).
ISSN 1900-6241.
Disponible en: <https://cutt.ly/zK0d2OR>
9. BONICELLI, Alessandra, FUENTES, Luis y DAWD Ibrahim. Laboratory Investigation on the Effects of Natural Fine Aggregates and Recycled Waste Tire Rubber in Pervious Concrete to Develop More Sustainable Pavement Materials. Published under licence by IOP Publishing Ltd, Volumen 245,2017 IOP Conf. Ser.: Mater. Sci.
Eng. 245 032081
Disponible en: <https://cutt.ly/LMFkdbby>
10. CHAVARRI, L. y FALEN, J. Propuesta de concreto eco-sostenible con la adición de caucho reciclado para la construcción de pavimentos urbanos en la ciudad de Lima. Tesis de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas.
Disponible en: <https://cutt.ly/6K14yBc>
11. COHEN, N. Y GÓMEZ, G. Metodología de la investigación, ¿para qué?: la producción de los datos y los diseños. 1a ed. – Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Teseo, 2019. 276 p.
ISBN 978-987-723-190-8
Disponible en:
12. CRESWELL, J. W., & CRESWELL, J. D. Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches. Sage publications. 4th Edition, Sage, Newbury Park. April 21, 2017.
ISBN 978-1-4522-2609-5
Disponible en: <https://cutt.ly/fMFk9PM>
13. DAMIANI, Carlos, CÁCERES, Set y MAMANI, Alex. Concrete bricks with recycled rubber fibers: an alternative material for social housing. Revista Ingeniería Solidaria. Vol. 17, no. 3, 06 de setiembre 2021 Bogotá, pp.10.
ISSN 2357-6014.
Disponible en: <https://cutt.ly/3MFUuhI>

14. FARFÁN, M. Caucho reciclado en la resistencia a la compresión y flexión de concreto modificado con aditivo plastificante. Revista Ingeniería de Construcción RIC. Volumen 33 n°3, Trujillo, pp.241-250.
ISSN 0718-5073.
Disponible en: <https://acortar.link/l4pha5>
15. FAZLI, ALI, AND DENIS RODRIGUE. "Effect of Ground Tire Rubber (GTR) Particle Size and Content on the Morphological and Mechanical Properties of Recycled High-Density Polyethylene" 2021 Department of Chemical Engineering, Université Laval, Quebec, QC G1V 0A6, Canada.
EISSN 2313-4321.
Disponible en: <https://cutt.ly/CMFzphm>
16. FIORITI, C., SEGANTINI R. y AKASAKI J. Bloques de mampostería de hormigón liviano fabricados con caucho de neumáticos y metacaolín. Revista ingeniería de construcción [online]. 2020. Volumen 35, n.3, pp.295-307.
ISSN 0718-5073.
Disponible en: <https://acortar.link/X01fc1>
17. FONSECA, L., LANCHEROS, D. y SOTO, M. (2021). Granulares de caucho: uso e implementación como aditivo en concreto y pavimentos. L'esprit Ingénieurs, 10(1), 47-74.
Disponible en: <https://cutt.ly/yK0d7Wv>
18. GALLARDO ECHENIQUE ELIANA. Metodología de la Investigación. Manual Autoformativo Interactivo. Universidad Continental Primera edición Huancayo, julio de 2017.
ISBN: 978-612-4196.
Disponible en: <https://cutt.ly/XMFxDUE>
19. GERMÁN, Viviana. Adición de caucho de neumáticos reciclados irradiados por rayos gamma para mejorar la resistencia a compresión del concreto $F'c = 210$ kg/cm², Lima 2019. Tesis de la Universidad Cesar Vallejo, pp.38.
Disponible en: <https://cutt.ly/YMFciHw>
20. GIRALDO, J. Resistencia a la compresión y flexión de concreto con 10% y 20% de fibras de caucho reciclado. Tesis de la Universidad San Pedro.
Disponible en: <https://cutt.ly/yK14rIW>

21. GUO S., DAI Q. y SI R. Evaluation of properties and performance of rubbermodified concrete for recycling of waste scrap tire. (2017) Journal of Cleaner Production, 148, pp. 681-689
ISSN: 0959-6526
Disponible en: <https://cutt.ly/IMFbj4m>
22. HERNÁNDEZ, R. y MENDOZA, C. Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta, Ciudad de México, México: Editorial Mc Graw Hill Education, Año de edición: 2018. 714p.
ISBN: 978-1-4562-6096-5.
Disponible en: <https://cutt.ly/0K0kwDs>
23. HERNANDEZ O. Y LOPERA R. Metodologia de la investigación. Una alternativa pascualiana. Fondo editorial Pascual Bravo, Medellin 2018 pp.68
ISBN: 978-958-56476-7-1.
Disponible en: <https://cutt.ly/CMFQGei>
24. INGUILLAY LISBETH, TERCERO SILVIA Y LÓPEZ JOSÉ. Ética en la investigación científica. Revista Imaginario Social, artículo científico. enero - junio 2020 Vol. 3-1-2020.
ISSN: 2737-6362
Disponible en: <https://cutt.ly/ZMFWCEE>
25. LAMIAA IDRIS, K., AND YASSER ABDAL. "Properties of Rubberized Concrete Prepared from Different Cement Types" Recycling 7, Department of Civil Engineering, High Institute of Engineering Technology, EL-Minia 61511, Egypt 2022 no. 3: 39.
EISSN 2313-4321.
Disponible en:
26. LAPKOVSKIS V, MIRONOV V, KASPEROVICH A, MYADELETS V, GOLJANDIN D. Crumb Rubber as a Secondary Raw Material from Waste Rubber: A Short Review of End-Of-Life Mechanical Processing Methods. Recycling. 2020; 5(4):32
ISSN 2313-4321
Disponible en: <https://cutt.ly/wMFW7f3>

27. LARA, Edison, GUERRERO, David y ALTAMIRANO Byron. Influencia de las partículas de caucho en la resistencia a la compresión de concreto / Influence of rubber particles on the compressive strength of concrete blocks. Revista Técnica de la Facultad de Ingeniería, 01 de setiembre 2020, Universidad del Zulia, Quito Ecuador 43(3), pp.134-141.
ISSN 0254-0770.
Disponible en: <https://cutt.ly/UMFUS0M>
28. LAURENCIO, Milker. Estudio de las propiedades físicas y mecánicas del concreto de $F'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$, con la adición de caucho y PET reciclado – Huaraz – 2021. Tesis de la Universidad Cesar Vallejo, pp.35.
Disponible en: <https://cutt.ly/GMFEZMq>
29. MANTEROLA, C y OTZEN, T. Sampling Techniques on a Population Study. International Journal of Morphology [en línea]. Septiembre–diciembre 2016, vol.35, n.º1.
ISSN 0717-9502
Disponible en: <https://cutt.ly/dMFRNeN>
30. MANTILLA, J. y CASTAÑEDA, E. Assessment of simultaneous incorporation of a Universidad Nacional de Colombia sede Medellín, Volumen 86 N° 208, 2019, pp. 257-263.
ISSN 0012-7353
Disponible en: <https://cutt.ly/kMFTUzF>
31. MBEREYAHU, Leopold, MANZI, Lewis y KAMANZI, Prince. Use and Influence of Tire Rubber Waste Powder in Bitumen Product. Department of Civil, Environmental and Geomatics Engineering, University of Rwanda, College of Science and Technology. 2020 P.O Box: 3900 Kigali, Rwanda
Disponible en: <https://cutt.ly/3MFTLof>
32. MOHAMMED MUDABHEER A. International Journal of Latest Research in Engineering and Technology (IJLRET) Volume 02 - Issue 12, December 2016, PP. 36-5
ISSN: 2454-5031
Disponible en: <https://cutt.ly/HMFYeIX>

33. Nolzco Fernando, Menacho y Antonia Bardales. Metodología de la investigación científica (MIC) en la educación básica regular. El caso peruano. Artículo Científico Indexada Latindex Catálogo 2.0. 2021, Vol 5, No. 3 julio 62-82.
ISSN 2602-8093
Disponible en: <https://cutt.ly/4MFYmup>
34. PACHECO, Gever y TICLO, Samuel. Evaluación de la resistencia a la compresión y flexión del concreto, adicionando fibras de caucho de neumáticos reciclados, Lima 2019. Tesis de la Universidad Cesar Vallejo, pp.24.
Disponible en: <https://cutt.ly/NMFUMTA>
35. PELÁEZ, Gabriel, VELASQUEZ Sandra y GIRALDO, Diego. Aplicaciones De Caucho Reciclado: Una Revisión De La Literatura. Ciencia. Ing. Neogranad. [Online]. 14 de febrero 2017, Volumen.27, N.2, pp.27-50.
ISSN 0124-8170
Disponible en: <https://cutt.ly/zMFIqE0>
36. PANIAGUA F. y CONDORI P. Investigación científica en educación. Segunda edición, febrero 2018, Cusco.
ISBN N° 978-612-00-3244-2
Disponible en: <https://cutt.ly/XK0hSRq>
37. QUINTEROS CAROLINA Y PAULINA VELÁZQUEZ. Metodología De La Investigación. Primera Edición 2020. Impreso En México. Grupo De Servicios Gráficos Del Centro, S.A. De C.V.
ISBN: 978-607-730-061-8
Disponible en: <https://cutt.ly/tMFITxw>
38. ROJAS ER, MUÑOZ UMAÑA FDM. Desarrollo de resistencia a la compresión en concreto con cementos modificados. Met. y Mat. [Internet]. 8 de diciembre de 2020. Revista Métodos y Materiales por LanammeUCR se distribuye bajo: Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivar 4.0 Internacional. Volumen 10
ISSN: 2215-4558
Disponible en: <https://cutt.ly/pMFIMcK>

39. ROVETTO CARLOS. Metodología de la Investigación Folleto Incluye Pruebas Sumativas y Presentaciones del Contenido. Universidad Tecnológica De Panamá, 2018.
Disponible en: <https://cutt.ly/bMFOpGL>
40. SADURNÍ, J. Cambio climático, revista National geographic, 27 de mayo 2019, Madrid.
Disponible en: <https://cutt.ly/1MFOVVX>
41. SALTOS, Armando, GARCÉS, Juan y ORDOÑEZ, Linda. Utilización de neumáticos usados como agregado en el hormigón: caso provincia de Santa Elena, Ecuador. Revista Científica y Tecnológica UPSE 2017. Volumen4(1), pp.16.
[ISSN: 1390-7697](https://doi.org/10.26907/1390-7697)
Disponible en: <https://cutt.ly/9MFPu8R>
42. SAMBUCCI, M.; MARINI, D.; VALENTE, M. Tire Recycled Rubber for More Eco-Sustainable Advanced Cementitious Aggregate. *Recycling* **2020**, 5,11. INSTM Reference Laboratory for Engineering of Surface Treatments, Department of Chemical and Material Engineering, Sapienza University of Rome, 000184 Rome, Italy
EISSN 2313-4321
Disponible en: <https://cutt.ly/cMFOkSB>
43. SANCHEZ, H., REYES, C. y MEJÍA, K. Manual de términos en investigación científica, tecnológica y humanística, Editado por: Universidad Ricardo Palma Vicerrectorado de Investigación, Primera Edición, junio 2018, Lima – Perú, ISBN N° 978-612-47351-4-1.
Disponible en: <https://cutt.ly/sMFPYbw>
44. SOTO, M. y MARIN, J. Análisis del concreto con caucho como aditivo para aligerar elementos estructurales. Tesis de la Universidad Libre.
Disponible en: <https://cutt.ly/fMFAeTd>
45. URREGO, W. Revisión, Caracterización de compuestos de caucho con residuos de cuero posindustrial, Artículo Scielo, vol.15 no.2 Barranquilla Julio/diciembre 2017.
ISSN 1692- 8261.
Disponible en: <https://cutt.ly/SK0dB1k>

46. VARAS, N. Análisis comparativo de los tiempos de fraguado y resistencia de un concreto $f'c$ 210 kg/cm² del cemento Pacasmayo y Qhuna. Tesis para obtener el título profesional de ingeniero civil. Trujillo: Universidad Privada Antenor Orrego, 2017.

Disponible en: <https://cutt.ly/TMFSW9n>

47. WANG, R.; ZHOU, LI, Y.; CHAI, J.; Y.; TONG, X. A Review of the Durability-Related Features of Waste Tyre Rubber as a Partial Substitute for Natural Aggregate in Concrete. Buildings 2022.

ISSN: 0950-0618.

Disponible en: <https://cutt.ly/dMFSJIC>

ANEXOS

ANEXOS 1: MATRIZ DE OPERACIONALIZACION

Variable Dependiente

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICION
Resistencia a la compresión	Rojas y Muñoz (2020, p.5), la resistencia a la compresión es el máximo esfuerzo que soportará un material que se encuentre bajo una carga.	Para la resistencia a la compresión se realizarán estudios requeridos. Así mismo, con la ayuda del caucho de neumático, se busca obtener una mayor resistencia en el concreto, pues aportará una mejorar en las propiedades, estas serán añadidas en diferentes porcentajes.	Diseño de mezcla	Peso específico	Razón
				Granulometría de materiales	
				Contenido de humedad	
			Propiedades físicas-mecánicas	Alabeo	Razón
				Absorción	
				Variabilidad dimensional	
				Resistencia a la compresión	

Variable Independiente

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICION
Caucho de neumático	Farfán (2018) manifiesta que el caucho de neumático son una alternative de solución, pues al agregar una proporción al concreto optimiza y mejorar la resistencia, ya que no son materiales no biodegradables y que tiene una tasa alta de contaminación.	El caucho de neumático que se utilizará como adición en la mezcla de concreto en un porcentajes de 2%, 3% y 4%, estas serán de forma granuladas con la finalidad de mejorar la resistencia del concreto.	Análisis granulométrico	Tamiz N°4	Razón
			Propiedades químicas	Carbono	
				Hiero	
				Azufre	

ANEXOS 2: MATRIZ DE CONSISTENCIA

TITULO:

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO CON ADICIÓN DE FIBRAS DE CAUCHO DE NEUMÁTICO, CHIMBOTE – 2022

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLE E INDICADORES			METODOLOGIA	
<p>Problema general ¿De qué manera la adición de fibras de caucho de neumático influye en la resistencia a la compresión de los bloques de concreto $f'c = 50 \text{ kg/cm}^2$?</p> <p>Problemas específicos ¿Cuál es el diseño de mezcla para la elaboración del bloque de concreto con adición de fibras de caucho de neumático al 2%, 3% y 4%? ¿Cuáles son las propiedades físicas de los bloques de concreto con adición de fibra de caucho de neumático al 2%, 3% y 4%? ¿Cuál es la resistencia a la compresión de los bloques de concreto con adición de fibra de caucho de neumático al 2%, 3% y 4%? ¿Cuál es la diferencia de los costos del bloque tradicional en relación con los bloques de concreto con adición de fibra de caucho neumático?</p>	<p>Objetivo general Evaluar la resistencia a compresión de los bloques de concreto con adición de fibras de caucho de neumático $f'c = 50 \text{ kg/cm}^2$</p> <p>Objetivos específicos Determinar el diseño de mezcla para la elaboración del bloque de concreto con adición de fibras de caucho de neumático al 2%, 3% y 4%, Determinar las propiedades físicas de los bloques de concreto con adición de fibra de caucho de neumático al 2%, 3% y 4%, Determinar la resistencia a la compresión de los bloques de concreto con adición de fibra de caucho de neumático al 2%, 3% y 4%, Determinar la diferencia de costos del bloque tradicional en relación al bloque de concreto con adición de fibra de caucho neumático</p>	<p>Hipotesis general La adición de fibra de caucho de neumático en bloque de concreto mejorará en la resistencia a la compresión</p> <p>Hipótesis específicas La adición de fibra de caucho de neumático es óptima para el diseño de mezcla La adicción de fibra de caucho de neumático al 2%, 3% y 4% genera cambios significativos en las propiedades físicas de los bloques de concreto, la adición de fibra de caucho de neumático al 2%, 3% y 4% conseguirá resultados positivos con respecto a la resistencia a la compresión de los bloques de concreto, la adición de fibra de caucho de neumático reducirá el costo de los bloques tradicionales.</p>	Variable	Dimensiones	Indicadores	<p>Tipo de estudio: Aplicada.</p> <p>Diseño de investigación: Experimental.</p> <p>Metodo de investigación: Cuantitativo.</p> <p>Población: Bloque de concreto de caucho de neumático.</p> <p>Muestra: 36 bloques de concreto con adición de fibra de caucho de neumático.</p> <p>Muestreo: No probabilístico intencional</p>	
			Caucho de neumático	Análisis granulométrico	Tamiz N° 4		
				Propiedades químicas	Carbono		
					Hierro		
					Azufre		
			Resistencia a la compresión	Diseño de mezcla	Peso específico		
		Granulometría de materiales					
		Contenido de humedad					
		Alabeo					
		Absorción					
		Variabilidad dimensional					
		Resistencia a la compresión					

ANEXOS 3: ENSAYOS DE LOS AGREGADOS



PROYECTO :	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO CON ADICIÓN DE FIBRAS	REGISTRO N°:	CC-SCA-GR-01
	DE CALIJO DE NEUMÁTICOS - CHIMBOTE - 2022	PAGINA N°:	01 de 01
SOLICITA :	SANCHEZ PIMINCHIMO VICTOR - LOCKLIAN ARANIBAR BRANDO		
UBICACIÓN :	Distrito Chimbote - Provincia Santa - Departamento Ancash	CANTERA :	La Sorpresa
		FECHA:	4/09/2022

ENSAYO DE ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE LOS AGREGADOS
(ASTM C-136, MTC E204)

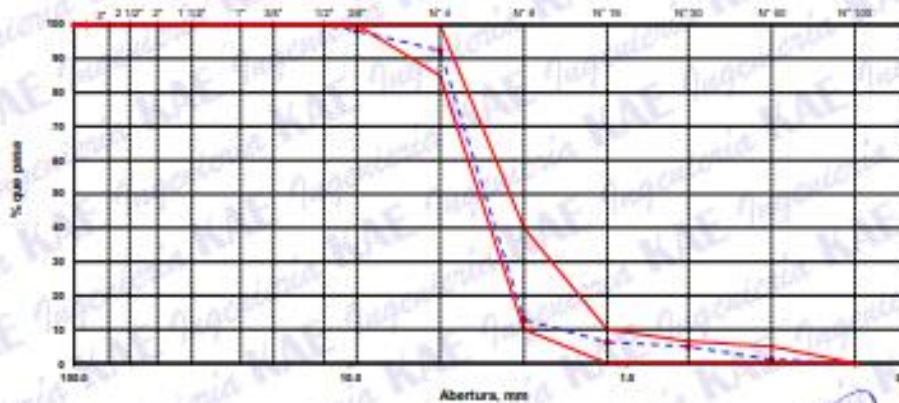
ABERTURA (mm)	TAMIZ	RETENIDO MATERIAL (g)	RETENIDO PARCIAL (%)	RETENIDO ACUMULADO (%)	% PASA	ASTM "LIM. INF."	ASTM "LIM. SUP."
100.00	4"		0.00	0.00	100.00	100	100
90.00	3 1/2"		0.00	0.00	100.00	100	100
75.00	3"		0.00	0.00	100.00	100	100
63.00	2 1/2"		0.00	0.00	100.00	100	100
50.00	2"		0.00	0.00	100.00	100	100
37.50	1 1/2"		0.00	0.00	100.00	100	100
25.00	1"		0.00	0.00	100.00	100	100
19.00	3/4"		0.00	0.00	100.00	100	100
12.50	1/2"	0	0.00	0.00	100.00	100	100
8.50	3/8"	71	1.81	1.81	98.19	100	100
4.75	N° 4	228	5.78	7.59	92.42	85	100
2.36	N° 8	3116	79.52	87.11	12.89	10	40
1.18	N° 16	261	6.67	93.78	6.22	0	10
0.60	N° 30	50	1.28	95.05	4.95	0	6.5
0.30	N° 50	151	3.84	98.89	1.11	0	5
0.15	N° 100	43	1.11	100.00	0.00	0	0
	FONDO	0.00	0.00	100.00			

Modulo de Finesa : 4.96

Tamaño Máximo Nominal : 3/8"

Tamaño Máximo : 1/2"

CURVA GRANULOMÉTRICA



OBSERVACIONES:



Victor Alfonso Martínez Lizaso
MTC E204





PROYECTO :	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO CON ADICIÓN DE FIBRAS DE CAUCHO DE NEUMÁTICOS, CHIMBOTE - 2022	REGISTRO N°:	CC-BCA-GRA-02
SOLICITA :	SANCHEZ PIMINCHUMO VICTOR - LDOQUIAN ARANBAR BRANDO	PAGINA N°:	01 de 01
UBICACIÓN :	Distrito Chimbote - Provincia Santa - Departamento Arequipa	CANTERA:	Chico
		FECHA:	4/09/2022

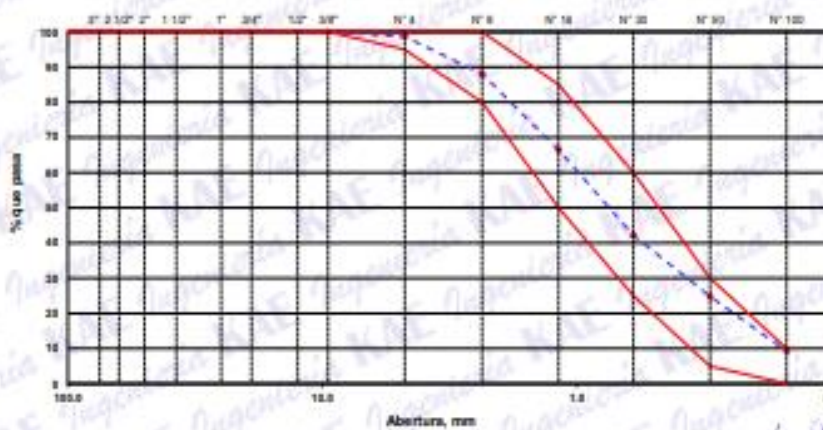
ENSAYO DE ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE LOS AGREGADOS

(ARTM C-136, MTC-P304)

Peso Inicial Seco (gr)	500.00	AGREGADO FINO ASTM C33/C33M - 18 - ARENA GRUESA							
Peso Lavado y Seco (gr)	491.90	ABERTURA (mm)	TAMIZ	RETENIDO MATERIAL (g)	RETENIDO PARCIAL %	RETENIDO ACUMULADO %	% PASA	ASTM "LIM. INF."	ASTM "LIM. SUP."
		100.00	4"		0.00	0.00	100.00	100	100
		80.00	3 1/2"		0.00	0.00	100.00	100	100
		75.00	3"		0.00	0.00	100.00	100	100
		63.00	2 1/2"		0.00	0.00	100.00	100	100
		50.00	2"		0.00	0.00	100.00	100	100
		37.50	1 1/2"		0.00	0.00	100.00	100	100
		25.00	1"		0.00	0.00	100.00	100	100
		19.00	3/4"		0.00	0.00	100.00	100	100
		12.50	1/2"		0.00	0.00	100.00	100	100
		9.50	3/8"	0.00	0.00	0.00	100.00	100	100
		4.75	N° 4	6.70	1.34	1.34	98.66	95	100
		2.36	N° 8	52.90	10.58	11.92	89.42	80	100
		1.18	N° 16	108.10	21.62	33.54	66.46	50	85
		0.85	N° 30	121.50	24.30	57.84	42.16	25	60
		0.30	N° 50	86.70	17.34	75.18	24.82	5	30
		0.15	N° 100	77.60	15.52	90.74	9.26	0	10
		0.07	N° 200	38.20	7.64	98.36	1.62	-	-
			FONDO	8.10	1.62	100.00			

Modulo de Fineza : 2.71

CURVA GRANULOMÉTRICA



OBSERVACIONES:



Vicente Alfonso Herrera Lozano
Médico Civil
RUC: 10819719401





PROYECTO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO CON ADICIÓN DE FIBRAS DE CAUCHO DE NEUMÁTICOS, CHIMBOTE - 2022	REGISTRO N°:	OC-BCA-PU-01
SOLICITA	SANCHEZ PIMINCHUMO VICTOR - LOCKJUAN ARANIBAR BRANDO	PÁGINA N°:	01 de 01
UBICACIÓN	Districto Chimbote - Provincial Santa - Departamento Ancash	FECHA:	4/09/2022

ENSAYO DE PESO UNITARIO SUELTO Y COMPACTADO

MTC E203

A. GRUESO - CANTERA LA SORPRESA

PESO UNITARIO SUELTO (Kg/m³):

1278.5

PESO UNITARIO COMPACTADO (Kg/m³):

1411.8

SUELTO COMPACTADO

17.909 19.854

18.158 19.931

18.098 20.018

A. FINO - CANTERA CHERO

PESO UNITARIO SUELTO (Kg/m³):

1814.2

PESO UNITARIO COMPACTADO (Kg/m³):

1738.2

SUELTO COMPACTADO

22.947 24.852

22.730 24.537

22.707 24.449

OBSERVACIÓN:



Oscar Alfonso Herrera Lizaso
Médico Civil
MTC E203





KAE Ingeniería

Control de Calidad en Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto, Perfiles y Expedientes Técnicos
Prestación de Servicios Generales

Registro Indecopi N° 028979-2021/DSD

PROYECTO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO CON ADICIÓN DE FIBRAS DE CAUCHO DE NEUMÁTICOS, CHIMBOTE - 2022	REGISTRO N°	CC-BCA-PE-01
SOLICITA	SANCHEZ PIMINCHIMO VICTOR - LOCKUAN ARANBAR BRANDO	PAGINA N°	01 de 01
UBICACIÓN	Distrito: Chimbote - Provincia: Santa - Departamento: Ancaash	FECHA	4/09/2022

ENSAYO PESO ESPECIFICO Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO GRUESO

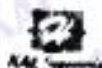
MTC E206

Información de Muestra

Cantera : La Sorpresa Temp. Agua : 23 °C Saturación : 24 hrs.
Muestra : Aq. Grueso

Peso en el aire de la muestra secada en horno	1954	gr.
Peso de muestra saturada superficialmente seca en aire	2017	gr.
Peso de la muestra en agua	1269	gr.
P. Especifico Saturado con Superficie Seca	P_{es} 2.697	gr/cm ³
P. Especifico de Masa	P_m 2.612	gr/cm ³
P. Especifico Aparente	P_a 2.853	gr/cm ³
Absorción	Ab 3.22	%

OBSERVACIÓN :



Victor Alfonso Martínez Lozano
Ingeniero Civil
R.O.C. 1747119087





KAE Ingeniería

Control de Calidad en Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto, Perfiles y Expedientes Técnicos
Prestación de Servicios Generales

Registro Indecopi N° 028979-2021/DSD

PROYECTO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO CON ADICIÓN DE FIBRAS DE CAUCHO DE NEUMÁTICOS, CHIMBOTE - 2022	REGISTRO N°	CC-BCAPE-02
SOLICITA	SANCHEZ PIMINCHUMO VICTOR - LOCKLIAN ARANIBAR BRANDO	PAGINA N°	01 de 01
UBICACIÓN	Distrito: Chimbote - Provincia: Santa - Departamento: Ancash	FECHA	4/09/2022

ENSAYO DE GRAVEDAD ESPECIFICA Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO FINO MTC E205

Información de Muestra

Cantera : Chero Temp. Agua : 23 °C Saturación : 24 hrs.

Muestra : 500 gr. Fiola : 500 cm³

Peso en el aire de la muestra secada en horno	<u>498</u>	gr.
Peso de la fiola llena de agua a la marca de calibración	<u>672</u>	gr.
Peso de la fiola con la muestra y el agua	<u>990</u>	gr.
P. Especifico Saturado con Superficie Seca	<u>2.742</u>	gr/cm ³
P. Especifico de Masa	<u>2.755</u>	gr/cm ³
P. Especifico Aparente	<u>2.777</u>	gr/cm ³
Absorción	<u>0.46</u>	%

OBSERVACIONES:



Victor Alfonso Herrera Lizaso
Ingeniero Civil
R.O. 1201971020





KAE Ingeniería

Control de Calidad en Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto, Perfiles y Expedientes Técnicos
Prestación de Servicios Generales

Registro Indecopi N° 028979-2021/DSD

PROYECTO :	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO CON ADICIÓN DE FIBRAS DE CAUCHO DE NEUMÁTICOS, CHIMBOTE - 2022	REGISTRO N°:	CC-BCA-DI-01
SOLICITA :	SANCHEZ PIMINCHIMO VICTOR - LOCKJAN ARANBAR BRANDO	PAGINA N°:	01 de 01
UBICACIÓN :	Distrito: Chimbote - Provincia: Santa - Departamento: Ancash	FECHA:	4/09/2022

CONTENIDO DE HUMEDAD

(ASTM 4944, ASTM 4959, ASTM 2216)

CONTENIDO DE HUMEDAD DE LA MUESTRA INTEGRAL (AGREGADO GRUESO - CANTERA LA SORPRESA)

N° de Muestra		1	2	/
a	Recipiente N°	55	21	
b	Peso Recip. + Suelo Húmedo gr	1542.3	1239.2	
c	Peso Recip + Suelo Seco gr	1533.8	1229.9	
d	Peso Recipiente gr	74.3	62.5	
e	Peso del Agua gr	8.5	6.3	
f	Peso Suelo Seco gr	1459.5	1167.4	
g	Contenido de Humedad %	0.58	0.54	
h	Humedad Promedio %	0.56		

CONTENIDO DE HUMEDAD DE LA MUESTRA INTEGRAL (AGREGADO FINO - CANTERA CHERO)

N° de Muestra		1	2	/
a	Recipiente N°	23	17	
b	Peso Recip. + Suelo Húmedo gr	724.2	669.3	
c	Peso Recip + Suelo Seco gr	719.4	664.4	
d	Peso Recipiente gr	62.3	58.5	
e	Peso del Agua gr	4.8	4.8	
f	Peso Suelo Seco gr	657.1	606	
g	Contenido de Humedad %	0.73	0.79	
h	Humedad Promedio %	0.76		

OBSERVACIONES :



Victor Alfonso Herrera Labrador
Ingeniero Civil
N° 170174188



ANEXOS 4: DISEÑO DE MEZCLA



KAE Ingeniería

Control de Calidad en Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto, Perfiles y Expedientes Técnicos
Prestación de Servicios Generales

Registro Indecopi N° 028979-2021/DSI

PROYECTO: RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO CON ADICIÓN DE FIBRAS DE CAUCHO DE NEUMÁTICOS, CHIMBOTE - 2022	REGISTRO N°: CC-BCA-DM-01
SOLICITA: SANCHEZ PIMINCHUMÓ VÍCTOR - LOCKJAN ARANIBAR BRANDO	PÁGINA N°: 01 de 03
UBICACIÓN: Distrito: Chimbote Provincia: Santa Departamento: Ancash	FECHA: 4/09/2022

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO 50 KG/CM²

Método de Diseño 211 ACI

Procedencia de Agregados

- Ag. Grueso Cantera La Sorpresa
- Ag. Fino Cantera Chero

Cemento

- Cemento Mochica Tipo MS
- Peso Específico 2960 kg/m³

Agua

- Agua Potable de la Red Pública
- Peso Específico : 1000 kg/m³

Características del Concreto

- Resistencia Especificada 50 kg/cm²
- Asentamiento 3" a 4"

1. Resistencia Requerida (f'_{cr}) - "No hay datos estadísticos"

Resistencia Especificada a la Compresión, Mpa	Resistencia Promedio Requerida a la Compresión, Mpa	
$f_c < 21$	$f'_{cr} = f_c + 7.0$	$f_c = 050 \text{ kg/cm}^2$
$21 \leq f_c \leq 35$	$f'_{cr} = f_c + 8.5$	$f'_{cr} = 120 \text{ kg/cm}^2$
$f_c > 35$	$f'_{cr} = 1.1f_c + 5.0$	$f'_{cr} = 12 \text{ MPa}$

2. Selección del Tamaño Máximo Nominal del Agregado Grueso

El TMN está limitado por las dimensiones de la estructura teniendo presente que en ningún caso debe de exceder de:

- 1/5 de la dimensión más angosta entre caras del encofrado.
- 1/3 del espesor de las losas.
- 3/4 de la distancia libre entre barras o paquetes de barras o cables pretensores.

Selección del TMN del Agregado Grueso 3/8"

3. Datos Obtenidos de los Agregados en Laboratorio

Ensayos	Unidad	Ag. Grueso	Ag. Fino
Módulo de Fineza		--	2.71
Peso Específico	kg/m ³	2612	2755
Absorción	%	3.22	0.46
Contenido de Humedad	%	0.28	0.51
Peso Unitario Suelto	kg/m ³	1278	1614
Peso Unitario Compactado	kg/m ³	1412	1738



Victor Alfonso Herrera Lozano
Ingeniero Civil
N° 123456789





PROYECTO: RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO CON ADICIÓN DE FIBRAS DE CAUCHO DE NEUMÁTICOS, CHIMBOTE - 2022	REGISTRO N°: CC-BCA-DM-01
SOLICITA: SANCHEZ PIMINCHUMO VICTOR - LOCKUAN ARANIBAR BRANDO	PÁGINA N°: 02 de 03
UBICACIÓN: Distrito: Chimbote; Provincia: Santa; Departamento: Ancash	FECHA: 4/09/2022

4. Estimación del Contenido de Aire y Agua de Mezclado

Incorporación de Aire al Concreto	Lt/m3	NO
Requerimiento de Agua de Mezclado	%	228
Porcentaje de Aire al Concreto		3
Nivel de Exposición		No Aplica

5. Selección de Relación Agua - Cemento (a/c)

Con el valor de la resistencia promedio requerida f'_{cr} , obtenemos la relación agua/cemento para concretos normales; si el concreto esta sometido a condiciones severas se utilizará valores para asumir la relación agua/cemento por durabilidad.

$$f'_{cr} = 120 \text{ kg/cm}^2$$

f'_{cr}	a/c	a/c	0.90
100	0.90		
120	0.86		
150	0.80		

6. Contenido de Cemento

$$\text{Cemento} = 228 \text{ lt/m}^3 \div 0.90 = 253 \text{ kg} = 6.0 \text{ bolsas}$$

7. Estimación del Contenido de Agregado Grueso y Agregado Fino

Cemento	=	0.086	kg	
Volumen de Pasta	=	0.344	m3	
Volumen de Agregados	=	0.656	m3	
Aire Atrapado	=	0.030		
Agua	=	0.228		
bibo	=	0.60		
Peso del Agregado Grueso	=	839.9	kg	Agregado Grueso
Volumen del Agregado Grueso	=	0.322	m3	49.0%
Peso del Agregado Fino	=	922.6	kg	Agregado Fino
Volumen del Agregado Fino	=	0.335	m3	51.0%

8. Diseño de Mezcla en Estado Seco

Cemento	253.3	kg
Agregado Fino Natural	922.6	kg
Agregado Grueso Natural	839.9	kg
Agua	228.0	lt



Victor Alfonso Herrera Lozano
Ingeniero Civil
R.C. 12417916087





KAE Ingeniería

Control de Calidad en Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto, Perfiles y Expedientes Técnicos
Prestación de Servicios Generales

Registro Indecopi N° 028979-2021/DSD

PROYECTO: RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO CON ADICIÓN DE FIBRAS DE CAUCHO DE NEUMÁTICOS, CHIMBOTE - 2022	REGISTRO N°: CC-BCA-DM-01
SOLICITA: SANCHEZ PIMINCHUMO VICTOR - LOCKLIAN ARANIBAR BRANDO	PÁGINA N°: 03 de 03
UBICACIÓN: Distrito: Chimbote ; Provincia: Santa ; Departamento: Ancash	FECHA: 4/09/2022

9. Corrección del Diseño por el Aporte de Humedad de los Agregados

a) Pesos Húmedos Corregidos de los Agregados

Agregado Grueso húmedo	=	842.3	kg
Agregado Fino Húmedo	=	927.3	kg

b) Aporte de Agua de los Agregados

Agregado Grueso	=	-24.73	lt
Agregado Fino	=	0.44	lt

c) Cálculo de Agua Efectiva

Agua Efectiva	=	252.3	lt
---------------	---	-------	----

Nota: Los ajustes por humedad se realizan en los agregados finos y gruesos y en el volumen unitario de agua de mezclado.

10. Diseño de Mezcla en Estado Húmedo

- Expresión de Proporciones en Peso

Cemento	=	253.3	kg	=	1.00	kg
Agregado Fino Natural	=	927.3	kg	=	3.66	kg
Agregado Grueso Natural	=	842.3	kg	=	3.32	kg
Agua	=	252.3	lt	=	1.00	lt

1 : 3.66 : 3.32 : 1.00

- Expresión de Proporciones en Volumen

Cemento	=	1	pie ³
Agregado Fino Natural	=	3.40	pie ³
Agregado Grueso Natural	=	3.90	pie ³
Agua	=	42.32	lt/bls

1 : 3.40 : 3.90 : 42.32



Víctor Alfonso Martínez Lizaso
Ingeniero Civil
R.C. 1247110087



ANEXOS 5: RESULTADOS DE LABORATORIO



PROYECTO :	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO CON ADICIÓN DE FIBRAS DE CAUCHO DE NEUMÁTICOS, CHIMBOTE - 2022	REGISTRO N° :	CC-BCA-VD-02
SOLICITA :	SANCHEZ PIMINCHIMO VICTOR - LOCKUAN ARANIBAR BRANDO	PÁGINA N° :	01 de 01
UBICACIÓN :	Distrito: Nuevo Chimbote - Provincia: Santa - Departamento: Ancash	FECHA :	01/10/2022

VARIACIÓN DIMENSIONAL
(NTP 399.604 y NTP 399.613)

Muestra: Bloque P + 2% Fibra de Caucho

Largo: 400mm

Ancho: 150mm

Alto: 200mm

Especimen N°	Largo (mm)					Ancho (mm)					Altura (mm)				
	L1	L2	L3	L4	Lp	A1	A2	A3	A4	Ap	H1	H2	H3	H4	Hp
M-1	398.8	399.2	401.2	401.2	400.1	150.4	149.3	151.0	150.2	150.2	198.5	198.5	199.5	198.6	198.8
M-2	400.1	400.5	399.1	400.8	400.1	149.8	149.5	149.8	149.3	149.6	197.8	200.1	198.6	199.3	199.0
M-3	399.5	400.1	399.4	398.6	399.4	150.2	150.1	151.4	149.2	150.2	199.6	198.6	198.0	199.7	199.0
				Dp	399.88				Dp	150.02				Dp	198.90
				De	400.00				De	150.00				De	200.00
				V (%)	0.03				V (%)	-0.01				V (%)	0.55

Observación: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

Victor Alvarado Herrera Lázaro
INGENIERO CIVIL
R.C. 010716067





PROYECTO :	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO CON ADICIÓN DE FIBRAS DE CAUCHO DE NEUMÁTICOS, CHIMBOTE - 2022	REGISTRO N° :	CC-BCA-VD-03
SOLICITA :	SANCHEZ PIMINCHUMO VICTOR - LOCKJUAN ARANIBAR BRANDO	PÁGINA N° :	01 de 01
UBICACIÓN :	Distrito: Nuevo Chimbote - Provincia: Santa - Departamento: Ancash	FECHA :	01/10/2022

VARIACIÓN DIMENSIONAL

(NTP 399.604 y NTP 399.613)

Muestra: Bloque P + 3% Fibra de Caucho

Largo: 400mm

Ancho: 150mm

Alto: 200mm

Especimen N°	Largo (mm)					Ancho (mm)					Altura (mm)				
	L1	L2	L3	L4	Lp	A1	A2	A3	A4	Ap	H1	H2	H3	H4	Hp
M-1	398.9	399.7	400.5	398.6	399.4	151.4	150.7	150.2	150.3	150.7	198.9	199.7	201.2	197.3	199.3
M-2	400.1	398.2	400.1	399.7	399.5	149.8	149.2	150.1	149.8	149.7	199.0	200.2	199.6	199.5	199.6
M-3	399.6	399.1	401.1	398.9	399.7	149.2	149.8	151.4	149.7	150.0	199.2	201.3	198.0	200.2	199.7
				Dp	399.5				Dp	150.1				Dp	199.5
				De	400.0				De	150.0				De	200.0
				V (%)	0.11				V (%)	-0.09				V (%)	0.25

Observación: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante



Miguel Alfonso Herrera Lázaro
INGENIERO CIVIL
REG. CHIMBOTE 19007





PROYECTO : RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO CON ADICIÓN DE FIBRAS DE CAUCHO DE NEUMÁTICOS, CHIMBOTE - 2022	REGISTRO N° : CC-BCA-VD-04 PÁGINA N° : 01 de 01
SOLICITA : SANCHEZ PIMINCHUMO VICTOR - LOCKJAN ARANIBAR BRANDO	
UBICACIÓN : Distrito: Nuevo Chimbote - Provincia: Santa - Departamento: Ancash	FECHA : 01/10/2022

VARIACIÓN DIMENSIONAL

(NTP 399.604 y NTP 399.613)

Muestra: Bloque P + 4% Fibra de Caucho

Largo: 400mm

Ancho: 150mm

Alto: 200mm

Especimen N°	Largo (mm)					Ancho (mm)					Alto (mm)				
	L1	L2	L3	L4	Lp	A1	A2	A3	A4	Ap	H1	H2	H3	H4	Hp
M-1	398.9	398.6	398.9	398.4	398.7	151.4	149.8	150.2	150.3	150.4	198.9	201.1	198.9	199.5	199.6
M-2	399.8	398.5	399.5	399.6	399.4	150.8	148.6	151.1	149.9	150.1	199.6	200.8	199.4	199.4	199.8
M-3	400.1	399.7	401.2	398.7	399.9	149.6	149.6	150.8	151.2	150.3	199.2	200.3	199.6	199.3	199.6
				Dp	399.3				Dp	150.3				Dp	199.7
				De	400.0				De	150.0				De	200.0
				V (%)	0.17				V (%)	-0.18				V (%)	0.17

Observación: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante


KAE Ingeniería
Víctor Alfonso Herrera Lázaro
INGENIERO CIVIL
R.C. 010711067





KAE Ingeniería

Control de Calidad en Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto, Perfiles y Expedientes Técnicos
Prestación de Servicios Generales

Registro Indecopi N° 028979-2021/DSD

TESIS :	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO CON ADICIÓN DE FIBRAS DE CAUCHO DE NEUMÁTICOS, CHIMBOTE - 2022	REGISTRO N° :	CC-BCA-ABS-01
SOLICITA :	SANCHEZ PIMINCHUMO VICTOR - LOCKUAN ARANIBAR BRANDO	PÁGINA N° :	01 de 01
UBICACIÓN :	Distrito: Nuevo Chimbote ; Provincia: Santa ; Departamento: Ancash	FECHA :	03/10/2022

ENSAYO DE ABSORCIÓN

(NTP 399.604 y NTP 399.613)

Muestra: Bloque P

Descripción	Porcentaje de Absorción			
	Peso Saturado (kg)	Peso Seco (kg)	Absorción (%)	Absorción Promedio (%)
M-1	15240	13740	10.92	11.08
M-2	15400	13810	11.51	
M-3	15280	13790	10.80	

Observación: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante.



Victor Alfonso Herrera Lazaro
Ingeniero Civil
R.O.C. 12471





TESIS :	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO CON ADICIÓN DE FIBRAS DE CAUCHO DE NEUMÁTICOS, CHIMBOTE - 2022	REGISTRO N° :	CC-BCA-ABS-02
SOLICITA :	SANCHEZ PIMINCHUMO VICTOR - LOCKLIAN ARANIBAR BRANDO	PÁGINA N° :	01 de 01
UBICACIÓN :	Distrito: Nuevo Chimbote ; Provincia: Santa ; Departamento: Ancash	FECHA :	03/10/2022

ENSAYO DE ABSORCIÓN

(NTP 399.604 y NTP 399.613)

Muestra: Bloque P + 2% Fibras Caucho

Descripción	Porcentaje de Absorción			
	Peso Saturado (kg)	Peso Seco (kg)	Absorción (%)	Absorción Promedio (%)
M-1	15060	13810	9.05	9.31
M-2	15070	13790	9.28	
M-3	15190	13860	9.60	

Observación: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante.


KAE Ingeniería
Víctor Alfonso Herrera Lázaro
INGENIERO CIVIL
R.C. Nº 171068





KAE Ingeniería

Control de Calidad en Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto, Perfiles y Expedientes Técnicos
Prestación de Servicios Generales

Registro Indecopi N° 028979-2021/DSD

TESIS :	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO CON ADICIÓN DE FIBRAS DE CAUCHO DE NEUMÁTICOS, CHIMBOTE - 2022	REGISTRO N° :	CC-BCA-ABS-03
SOLICITA :	SANCHEZ PIMINCHUMO VICTOR - LOCKUAN ARANIBAR BRANDO	PÁGINA N° :	01 de 01
UBICACIÓN :	Distrito: Nuevo Chimbote ; Provincia: Santa ; Departamento: Ancash	FECHA :	03/10/2022

ENSAYO DE ABSORCIÓN (NTP 399.604 y NTP 399.613)

Muestra: Bloque P + 3% Fibras Caucho

Descripción	Porcentaje de Absorción			
	Peso Saturado (kg)	Peso Seco (kg)	Absorción (%)	Absorción Promedio (%)
M-1	14480	13450	7.66	7.40
M-2	14330	13390	7.02	
M-3	14460	13450	7.51	

Observación: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante.



Victor Alfonso Herrera Lázaro
INGENIERO CIVIL
REG. CHIMBOTE 19887





KAE Ingeniería

Control de Calidad en Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto. Perfiles y Expedientes Técnicos
Prestación de Servicios Generales

Registro Indecopi N° 028979-2021/DSD

TESIS :	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO CON ADICIÓN DE FIBRAS DE CAUCHO DE NEUMÁTICOS, CHIMBOTE - 2022	REGISTRO N° :	CC-BCA-ABS-04
SOLICITA :	SANCHEZ PIMINCHUMO VICTOR - LOCKUAN ARANIBAR BRANDO	PÁGINA N° :	01 de 01
UBICACIÓN :	Distrito: Nuevo Chimbote ; Provincia: Santa ; Departamento: Ancash	FECHA :	03/10/2022

ENSAYO DE ABSORCIÓN

(NTP 399.604 y NTP 399.613)

Muestra: Bloque P + 4% Fibras Caucho

Descripción	Porcentaje de Absorción			Absorción Promedio (%)
	Peso Saturado (kg)	Peso Seco (kg)	Absorción (%)	
M-1	14280	13360	6.89	6.59
M-2	14370	13540	6.13	
M-3	14200	13300	6.77	

Observación: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante.



[Firma]
Miguel Alfonso Herrera Lázaro
INGENIERO CIVIL
REG. CHIMBOTE 16007





PROYECTO :	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO CON ADICIÓN DE FIBRAS DE CAUCHO DE NEUMÁTICOS, CHIMBOTE - 2022	REGISTRO N° :	CC-BCA-ALB-01
SOLICITA :	SANCHEZ PIMINCHUMO VICTOR - LOCKUAN ARANIBAR BRANDO	PÁGINA N° :	01 de 01
UBICACIÓN :	Distrito: Nuevo Chimbote - Provincia: Santa - Departamento: Ancash	FECHA :	01/10/2022

ALABEO
(NTP 399.613)

Muestra: Bloque P

Descripción	Cara A		Cara B	
	Concavo (mm)	Convexo (mm)	Concavo (mm)	Convexo (mm)
M-01	0	0	1	1
M-02	0	1	0	0
M-03	2	1	0	1
Promedio	0.67	0.67	0.33	0.67

Concavo: 0.50 mm

Convexo: 0.67 mm

Observación: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante.



Miguel Alfonso Herrera Lázaro
INGENIERO CIVIL
R.C. 0101171987





Control de Calidad en Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto, Perfiles y Expedientes Técnicos
Prestación de Servicios Generales

KAE Ingeniería

Registro Indecopi N° 028979-2021/DSD

PROYECTO :	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO CON ADICIÓN DE FIBRAS DE CAUCHO DE NEUMÁTICOS, CHIMBOTE - 2022	REGISTRO N° :	CC-BCA-ALB-02
SOLICITA :	SANCHEZ PIMINCHUMO VICTOR - LOCKUAN ARANIBAR BRANDO	PÁGINA N° :	01 de 01
UBICACIÓN :	Distrito: Nuevo Chimbote - Provincia: Santa - Departamento: Ancash	FECHA :	01/10/2022

ALABEO
(NTP 399.613)

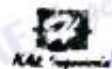
Muestra: Bloque P + 2% Fibras de Caucho

Descripción	Cara A		Cara B	
	Concavo (mm)	Convexo (mm)	Concavo (mm)	Convexo (mm)
M-01	0	0	1	1
M-02	0	0	1	0
M-03	1	0	0	1
Promedio	0.33	0.00	0.67	0.67

Concavo: 0.50 mm

Convexo: 0.33 mm

Observación: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante.



Victor Alfonso Herrera Lozano
INGENIERO CIVIL
R.C. 011110007





PROYECTO :	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO CON ADICIÓN DE FIBRAS DE CAUCHO DE NEUMÁTICOS, CHIMBOTE - 2022	REGISTRO N° :	CC-BCA-ALB-03
SOLICITA :	SANCHEZ PIMINCHUMO VICTOR - LOCKUAN ARANIBAR BRANDO	PÁGINA N° :	01 de 01
UBICACIÓN :	Distrito: Nuevo Chimbote - Provincia: Santa - Departamento: Ancash	FECHA :	01/10/2022

ALABEO
(NTP 399.613)

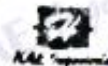
Muestra: Bloque P + 3% Fibras de Caucho

Descripción	Cara A		Cara B	
	Concavo (mm)	Convexo (mm)	Concavo (mm)	Convexo (mm)
M-01	0	1	1	0
M-02	1	1	0	1
M-03	0	1	0	0
Promedio	0.33	1.00	0.33	0.33

Concavo: 0.33 mm

Convexo: 0.67 mm

Observación: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante.



Msc. Alfonso Herrera Lizaro
INGENIERO CIVIL
R.C. 17119007





KAE Ingeniería

Control de Calidad en Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto, Perfiles y Expedientes Técnicos
Prestación de Servicios Generales

Registro Indecopi N° 028979-2021/DSD

PROYECTO :	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO CON ADICIÓN DE FIBRAS DE CAUCHO DE NEUMÁTICOS, CHIMBOTE - 2022	REGISTRO N° :	CC-BCA-ALB-04
SOLICITA :	SANCHEZ PIMINCHUMO VICTOR - LOCKUAN ARANIBAR BRANDO	PÁGINA N° :	01 de 01
UBICACIÓN :	Distrito: Nuevo Chimbote - Provincia: Santa - Departamento: Ancash	FECHA :	01/10/2022

ALABEO
(NTP 399.613)

Muestra: Bloque P + 4% Fibras de Caucho

Descripción	Cara A		Cara B	
	Concavo (mm)	Convexo (mm)	Concavo (mm)	Convexo (mm)
M-01	0	0	1	0
M-02	0	0	0	1
M-03	0	1	1	1
Promedio	0.00	0.33	0.67	0.67

Concavo: 0.33 mm

Convexo: 0.50 mm

Observación: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante.



Victor Alfonso Herrera Lazaro
INGENIERO CIVIL
REG. C.O. Nº 11007





KAE Ingeniería

Control de Calidad en Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto, Perfiles y Expedientes Técnicos
Prestación de Servicios Generales

Registro Indecopi N° 028979-2021/DSD

PROYECTO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO CON ADICIÓN DE FIBRAS DE CAUCHO DE NEUMÁTICOS. CHIMBOTE - 2022	REGISTRO: CC-BCA-RC-01 PÁGINA N°: 01 de 01
SOLICITA	SANCHEZ PIMINCHUMO VICTOR - LOCKUAN ARANIBAR BRANDO	FECHA ENSAYO: 05/09/2022
UBICACIÓN	Distribo: Chimbote - Provincia: Santa - Departamento: Ancash	FECHA ROTURA: 12/09/2022

ENSAYOS EN BLOQUES DE CONCRETO RESISTENCIA A LA COMPRESION

TABLA N°01 CARACTERISTICAS GEOMETRICAS

IDENTIFICACION ESPECIMEN	DIMENSIONES (mm)			AREA (cm ²)		
	L	A	H	BRUTA	NETA	
1	Bloque P 7 Dias	400.0	151.1	197.7	604.6	299.9
3		401.0	151.6	198.7	607.9	303.7
4		402.0	150.9	199.7	606.8	301.2
PROMEDIO	401.0	151.2	198.7	606.4	301.6	

TABLA N°02 AREA DE VACIOS

IDENTIFICACION ESPECIMEN	VOLUMEN (cm ³)			AREA DE VACIOS
	VACIOS		UNIDAD	(%)
1	Bloque P 7 Dias	6025	11955	50
3		6044	12078	50
4		6103	12118	50
PROMEDIO	6057	12050	50	

TABLA N°03 COMPRESION DE UNIDADES

IDENTIFICACION ESPECIMEN	P max (Kg)	fb (kg/cm ²)		
		BRUTA	NETA	
1	Bloque P 7 Dias	22341	37.0	74.5
3		22169	36.5	73.0
4		21977	36.2	73.0
PROMEDIO	22162	36.5	73.5	

fb: Resistencia a la compresion de la unidad, referida al area bruta y neta, en kg/cm²

Observacion: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante.


Víctor Alfonso Martínez Lizaso
Ingeniero Civil
R.O. 00000000000





KAE Ingeniería

Control de Calidad en Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto, Perfiles y Expedientes Técnicos
Prestación de Servicios Generales

Registro Indecopi N° 028979-2021/DSD

PROYECTO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO CON ADICIÓN DE FIBRAS DE CAUCHO DE NEUMÁTICOS, CHIMBOTE - 2022	REGISTRO: CC-BCA-RC-05 PÁGINA N°: 01 de 01
SOLICITA	SANCHEZ PIMINCHUMO VICTOR - LOCKUAN ARANIBAR BRANDO	FECHA ENSAYO: 05/09/2022
UBICACIÓN	Distrito: Chimbote - Provincia: Santa - Departamento: Areash	FECHA ROTURA: 19/09/2022

ENSAYOS EN BLOQUES DE CONCRETO RESISTENCIA A LA COMPRESION

TABLA N°01 CARACTERISTICAS GEOMETRICAS

IDENTIFICACION ESPECIMEN	DIMENSIONES (mm)			AREA (cm ²)		
	L	A	H	BRUTA	NETA	
1	Bloque P 14 Dias	401.0	151.4	198.4	607.1	305.1
3		401.5	153.5	199.5	616.3	314.0
4		401.0	151.2	198.9	606.3	304.8
PROMEDIO		401.2	152.0	198.9	609.9	308.0

TABLA N°02 AREA DE VACIOS

IDENTIFICACION ESPECIMEN	VOLUMEN (cm ³)			AREA DE VACIOS	
	VACIOS		UNIDAD	(%)	
1	Bloque P 14 Dias	5992		12045	50
3		6030		12295	49
4		5997		12060	50
PROMEDIO		6006		12133	50

TABLA N°03 COMPRESION DE UNIDADES

IDENTIFICACION ESPECIMEN	P max (Kg)	Fb (kg/cm ²)		
		BRUTA	NETA	
1	Bloque P 14 Dias	26731	44.0	87.6
3		26822	43.5	85.4
4		26429	43.6	86.7
PROMEDIO		26661	43.7	86.6

Fb: Resistencia a la compresion de la unidad, referida al area bruta y neta, en kg/cm²

Observacion: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante.



Wladimir Alfonso Guerrero Lizaso
Ingeniero Civil
R.C. 1241715087





KAE Ingeniería

Control de Calidad en Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto, Perfiles y Expedientes Técnicos
Prestación de Servicios Generales

Registro Indecopi N° 028979-2021/DSD

PROYECTO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO CON ADICIÓN DE FIBRAS DE CAUCHO DE NEUMÁTICOS, CHIMBOTE - 2022	REGISTRO: CC-BCA-RC-09 PÁGINA N°: 01 de 01
SOLICITA	SANCHEZ PIMINCHIMO VICTOR - LOCKJAN ARANIBAR BRANDO	FECHA ENSAYO: 05/09/2022
UBICACIÓN	Distribo: Chimbote - Provincia: Santa - Departamento: Ancash	FECHA ROTURA: 03/10/2022

ENSAYOS EN BLOQUES DE CONCRETO RESISTENCIA A LA COMPRESION

TABLA N°01 CARACTERISTICAS GEOMETRICAS

IDENTIFICACION ESPECIMEN	DIMENSIONES (mm)			AREA (cm ²)		
	L	A	H	BRUTA	NETA	
1	Bloque P 28 Dias	401.1	152.6	190.7	612.1	314.5
3		401.8	154.5	193.2	620.8	317.9
4		401.0	153.2	192.5	614.3	314.0
PROMEDIO	401.3	153.4	192.1	615.7	315.5	

TABLA N°02 AREA DE VACIOS

IDENTIFICACION ESPECIMEN	VOLUMEN (cm ³)			AREA DE VACIOS
	VACIOS		UNIDAD	(%)
1	Bloque P 28 Dias	5674	11672	49
3		5852	11993	49
4		5782	11826	49
PROMEDIO	5769	11831	49	

TABLA N°03 COMPRESION DE UNIDADES

IDENTIFICACION ESPECIMEN	P max (Kg)	Fb (kg/cm ²)		
		BRUTA	NETA	
1	Bloque P 28 Dias	30850	50.4	98.1
3		31768	51.2	99.9
4		31274	50.9	99.6
PROMEDIO	31297	50.8	99.2	

Fb: Resistencia a la compresion de la unidad, referida al area bruta y neta, en kg/cm²

Observacion: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante.


Víctor Alfonso Guerrero Lizaso
Ingeniero Civil
R. C. 10010710001



PROYECTO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO CON ADICIÓN DE FIBRAS DE CAUCHO DE NEUMÁTICOS. CHIMBOTE - 2022	REGISTRO: CC-BCA-RC-02 PÁGINA N°: 01 de 01
SOLICITA	SANCHEZ PIMINCHIMO VICTOR - LOCKLIAN ARANIBAR BRANDO	FECHA ENSAYO: 05/09/2022
UBICACIÓN	Distro: Chimbote - Provincia: Santa - Departamento: Ancash	FECHA ROTURA: 12/09/2022

ENSAYOS EN BLOQUES DE CONCRETO RESISTENCIA A LA COMPRESION

TABLA N°01 CARACTERISTICAS GEOMETRICAS

IDENTIFICACION ESPECIMEN	DIMENSIONES (mm)			AREA (cm ²)		
	L	A	H	BRUTA	NETA	
1	Bloque P + 2% Fibras de Caucho 7 Dias	401.2	152.9	197.2	613.4	308.8
3		402.5	151.2	199.5	608.6	304.4
4		400.6	153.7	198.4	615.7	310.1
PROMEDIO		401.4	152.6	198.4	612.6	307.8

TABLA N°02 AREA DE VACIOS

IDENTIFICACION ESPECIMEN	VOLUMEN (cm ³)		AREA DE VACIOS	
	VACIOS	UNIDAD	(%)	
1	Bloque P + 2% Fibras de Caucho 7 Dias	6008	12097	50
3		6068	12141	50
4		6063	12216	50
PROMEDIO		6047	12151	50

TABLA N°03 COMPRESION DE UNIDADES

IDENTIFICACION ESPECIMEN	P max (Kg)	fb (kg/cm ²)		
		BRUTA	NETA	
1	Bloque P + 2% Fibras de Caucho 7 Dias	24087	39.3	78.0
3		24238	39.8	79.6
4		23764	38.6	76.6
PROMEDIO		24030	39.2	78.1

fb: Resistencia a la compresion de la unidad, referida al area bruta y neta, en kg/cm²

Observacion: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante.


 Victor Alfonso Piminchimo Lizaso
 Ingeniero Civil
 R.C. 1361711008



PROYECTO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO CON ADICIÓN DE FIBRAS DE CAUCHO DE NEUMÁTICOS, CHIMBOTE - 2022	REGISTRO: CC-BCA-RC-06 PÁGINA N°: 01 de 01
SOLICITA	SANCHEZ PIMINCHIMO VICTOR - LOCKLIAN ARANIBAR BRANDO	FECHA ENSAYO: 05/09/2022
UBICACIÓN	Distribo: Chimbote - Provincia: Santa - Departamento: Ancash	FECHA ROTURA: 19/09/2022

ENSAYOS EN BLOQUES DE CONCRETO RESISTENCIA A LA COMPRESION

TABLA N°01 CARACTERISTICAS GEOMETRICAS

IDENTIFICACION ESPECIMEN	DIMENSIONES (mm)			AREA (cm ²)		
	L	A	H	BRUTA	NETA	
1	Bloque P + 2% Fibras de Caucho 14 Dias	400.5	150.6	198.9	603.2	298.0
3		400.5	151.4	197.8	606.4	300.7
4		401.2	150.8	198.9	605.0	301.2
PROMEDIO		400.7	150.9	198.5	604.8	300.0

TABLA N°02 AREA DE VACIOS

IDENTIFICACION ESPECIMEN	VOLUMEN (cm ³)			AREA DE VACIOS	
	VACIOS		UNIDAD	(%)	
1	Bloque P + 2% Fibras de Caucho 14 Dias	6069		11997	51
3		6046		11994	50
4		6042		12034	50
PROMEDIO		6053		12008	50

TABLA N°03 COMPRESION DE UNIDADES

IDENTIFICACION ESPECIMEN	P max (Kg)	Fb (kg/cm ²)		
		BRUTA	NETA	
1	Bloque P + 2% Fibras de Caucho 14 Dias	27236	45.2	91.4
3		27822	45.9	92.5
4		27569	45.6	91.5
PROMEDIO		27542	45.5	91.8

Fb: Resistencia a la compresion de la unidad, referida al area bruta y neta, en kg/cm²

Observacion: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante.



Victor Alfonso Herrera Lizarzo
Ingeniero Civil
R.C. 12117110007



PROYECTO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO CON ADICIÓN DE FIBRAS DE CAUCHO DE NEUMÁTICOS. CHIMBOTE - 2022	REGISTRO: CC-BCA-RC-10 PÁGINA N°: 01 de 01
SOLICITA	SANCHEZ PIMINCHUMO VICTOR - LOCKLIAN ARANIBAR BRANDO	FECHA ENSAYO: 05/09/2022
UBICACIÓN	Distribo: Chimbote - Provincia: Santa - Departamento: Ancash	FECHA ROTURA: 03/10/2022

ENSAYOS EN BLOQUES DE CONCRETO RESISTENCIA A LA COMPRESION

TABLA N°01 CARACTERISTICAS GEOMETRICAS

IDENTIFICACION ESPECIMEN	DIMENSIONES (mm)			AREA (cm ²)		
	L	A	H	BRUTA	NETA	
1	Bloque P + 2% Fibras de Caucho 28 Dias	401.2	149.5	198.9	599.8	297.7
3		400.6	150.4	197.6	602.5	296.8
4		401.4	149.6	199.9	600.5	297.6
PROMEDIO		401.1	149.8	198.8	600.9	297.4

TABLA N°02 AREA DE VACIOS

IDENTIFICACION ESPECIMEN	VOLUMEN (cm ³)			AREA DE VACIOS	
	VACIOS		UNIDAD	(%)	
1	Bloque P + 2% Fibras de Caucho 28 Dias	6009		11930	50
3		6041		11905	51
4		6054		12004	50
PROMEDIO		6036		11946	51

TABLA N°03 COMPRESION DE UNIDADES

IDENTIFICACION ESPECIMEN	P max (Kg)	Fb (kg/cm ²)		
		BRUTA	NETA	
1	Bloque P + 2% Fibras de Caucho 28 Dias	31142	51.9	104.6
3		32677	54.2	110.1
4		31577	52.6	106.1
PROMEDIO		31799	52.9	106.9

Fb: Resistencia a la compresion de la unidad, referida al area bruta y neta, en kg/cm²

Observacion: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante.



Victor Alvarado Herrera Lozano
Ingeniero Civil
R.O. N° 12717-19987



PROYECTO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO CON ADICIÓN DE FIBRAS DE CAUCHO DE NEUMÁTICOS, CHIMBOTE - 2022	REGISTRO: CC-BCA-RC-03 PÁGINA N°: 01 de 01
SOLICITA	SANCHEZ PIMINCHUMO VICTOR - LOCKUAN ARANIBAR BRANDO	FECHA ENSAYO: 05/09/2022
UBICACIÓN	Dstrto: Chimbote - Provincia: Santa - Departamento: Arecaash	FECHA ROTURA: 12/09/2022

ENSAYOS EN BLOQUES DE CONCRETO RESISTENCIA A LA COMPRESION

TABLA N°01 CARACTERISTICAS GEOMETRICAS

IDENTIFICACION ESPECIMEN	DIMENSIONES (mm)			AREA (cm ²)		
	L	A	H	BRUTA	NETA	
1	Bloque P + 3% Fibras de Caucho 7 Dias	400.3	150.4	199.7	602.1	299.9
3		401.2	151.4	198.2	607.4	301.7
4		401.1	149.3	198.5	598.8	296.0
PROMEDIO		400.9	150.4	198.8	602.8	299.2

TABLA N°02 AREA DE VACIOS

IDENTIFICACION ESPECIMEN	VOLUMEN (cm ³)			AREA DE VACIOS
	VACIOS		UNIDAD	(%)
1	Bloque P + 3% Fibras de Caucho 7 Dias	6033	12023	51
3		6059	12039	51
4		6012	11887	50
PROMEDIO		6035	11983	51

TABLA N°03 COMPRESION DE UNIDADES

IDENTIFICACION ESPECIMEN	P max (Kg)	Fb (kg/cm ²)		
		BRUTA	NETA	
1	Bloque P + 3% Fibras de Caucho 7 Dias	25682	42.7	85.6
3		25096	41.3	83.2
4		25409	42.4	85.8
PROMEDIO		25396	42.1	84.9

Fb: Resistencia a la compresion de la unidad, referida al area bruta y neta, en kg/cm²

Observacion: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante.


Victor Sanchez Piminchumo
Ingeniero Civil
R.C. 128118087



PROYECTO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO CON ADICIÓN DE FIBRAS DE CAUCHO DE NEUMÁTICOS. CHIMBOTE - 2022	REGISTRO: CC-BCA-RC-07 PÁGINA N°: 01 de 01
SOLICITA	SANCHEZ PIMINCHIMO VICTOR - LOCKLIAN ARANIBAR BRANDO	FECHA ENSAYO: 05/09/2022
UBICACIÓN	Distrito: Chimbote - Provincia: Santa - Departamento: Ancash	FECHA ROTURA: 19/09/2022

ENSAYOS EN BLOQUES DE CONCRETO RESISTENCIA A LA COMPRESION

TABLA N°01 CARACTERISTICAS GEOMETRICAS

IDENTIFICACION ESPECIMEN	DIMENSIONES (mm)			AREA (cm ²)	
	L	A	H	BRUTA	NETA
1	401.2	149.5	198.6	599.8	297.7
3	401.3	150.7	198.6	604.8	299.0
4	398.9	151.4	197.8	603.9	301.1
PROMEDIO	400.5	150.5	198.3	602.8	299.3

TABLA N°02 AREA DE VACIOS

IDENTIFICACION ESPECIMEN	VOLUMEN (cm ³)		AREA DE VACIOS
	VACIOS	UNIDAD	(%)
1	6000	11912	50
3	6072	12011	50
4	5991	11946	51
PROMEDIO	6021	11956	50

TABLA N°03 COMPRESION DE UNIDADES

IDENTIFICACION ESPECIMEN	P max (Kg)	f _b (kg/cm ²)	
		BRUTA	NETA
1	28952	48.3	97.3
3	29558	48.9	98.8
4	29184	48.3	96.9
PROMEDIO	29231	48.5	97.7

f_b: Resistencia a la compresion de la unidad, referida al area bruta y neta, en kg/cm²

Observacion: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante.



Victor Alfonso Herrera Lozano
Ingeniero Civil
R.C. 107110001



PROYECTO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO CON ADICIÓN DE FIBRAS DE CAUCHO DE NEUMÁTICOS. CHIMBOTE - 2022	REGISTRO: CC-BCA-RC-11 PÁGINA N°: 01 de 01
SOLICITA	SANCHEZ PIMINCHIMO VICTOR - LOCKUAN ARANIBAR BRANDO	FECHA ENSAYO: 05/09/2022
UBICACIÓN	Distrib: Chimbote - Provincia: Santa - Departamento: Arecah	FECHA ROTURA: 03/10/2022

ENSAYOS EN BLOQUES DE CONCRETO RESISTENCIA A LA COMPRESION

TABLA N°01 CARACTERISTICAS GEOMETRICAS

IDENTIFICACION ESPECIMEN	DIMENSIONES (mm)			AREA (cm ²)		
	L	A	H	BRUTA	NETA	
1	Bloque P + 3% Fibras de Caucho 28 Dias	400.1	148.6	199.6	594.5	292.4
3		401.7	151.4	197.8	608.2	302.5
4		400.3	150.3	198.6	601.7	298.8
PROMEDIO		400.7	150.1	198.7	601.5	297.9

TABLA N°02 AREA DE VACIOS

IDENTIFICACION ESPECIMEN	VOLUMEN (cm ³)			AREA DE VACIOS
	VACIOS		UNIDAD	(%)
1	Bloque P + 3% Fibras de Caucho 28 Dias	6030	11867	52
3		6047	12030	51
4		6015	11949	50
PROMEDIO		6031	11949	51

TABLA N°03 COMPRESION DE UNIDADES

IDENTIFICACION ESPECIMEN	P max (Kg)	f _b (kg/cm ²)		
		BRUTA	NETA	
1	Bloque P + 3% Fibras de Caucho 28 Dias	32717	55.0	111.9
3		33293	54.7	110.1
4		32899	54.7	110.1
PROMEDIO		32970	54.8	110.7

f_b: Resistencia a la compresion de la unidad, referida al area bruta y neta, en kg/cm²

Observacion: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante.


 Víctor Alfonso Martínez Lizaso
 INGENIERO CIVIL
 R.C. 1011911007





KAE Ingeniería

Control de Calidad en Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto, Perfiles y Expedientes Técnicos
Prestación de Servicios Generales

Registro Indecopi N° 028979-2021/DSD

PROYECTO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO CON ADICIÓN DE FIBRAS DE CAUCHO DE NEUMÁTICOS CHIMBOTE - 2022	REGISTRO: CC-BCA-RC-04 PÁGINA N° 01 de 01
SOLICITA	SANCHEZ PIMINCHUMO VICTOR - LOCKUAN ARANIBAR BRANDO	FECHA ENSAYO: 05/09/2022
UBICACIÓN	Distrito: Chimbote - Provincia: Santa - Departamento: Ancash	FECHA ROTURA: 12/09/2022

ENSAYOS EN BLOQUES DE CONCRETO RESISTENCIA A LA COMPRESION

TABLA N°01 CARACTERISTICAS GEOMETRICAS

IDENTIFICACION ESPECIMEN	DIMENSIONES (mm)			AREA (cm ²)		
	L	A	H	BRUTA	NETA	
1	Bloque P + 4% Fibras de Caucho 7 Dias	402.3	149.5	198.6	601.4	299.3
3		401.2	150.4	199.4	603.4	297.7
4		401.8	151.2	199.1	607.5	304.7
PROMEDIO		401.8	150.4	199.0	604.1	300.6

TABLA N°02 AREA DE VACIOS

IDENTIFICACION ESPECIMEN	VOLUMEN (cm ³)			AREA DE VACIOS
	VACIOS		UNIDAD	(%)
1	Bloque P + 4% Fibras de Caucho 7 Dias	6000	11945	50
3		6096	12032	50
4		6030	12096	50
PROMEDIO		6042	12024	50

TABLA N°03 COMPRESION DE UNIDADES

IDENTIFICACION ESPECIMEN	P max (Kg)	fb (kg/cm ²)		
		BRUTA	NETA	
1	Bloque P + 4% Fibras de Caucho 7 Dias	24329	40.5	81.3
3		24208	40.1	81.3
4		23774	39.1	78.0
PROMEDIO		24104	39.9	80.2

fb: Resistencia a la compresion de la unidad, referida al area bruta y neta, en kg/cm²

Observacion: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante.



Victor Sánchez Piminchumo
Ingeniero Civil
R.C. 124117110001





KAE Ingeniería

Control de Calidad en Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto, Perfiles y Expedientes Técnicos
Prestación de Servicios Generales

Registro Indecopi N° 028979-2021/DSD

PROYECTO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO CON ADICIÓN DE FIBRAS DE CAUCHO DE NEUMÁTICOS, CHIMBOTE - 2022	REGISTRO: CC-BCA-RC-08 PÁGINA N°: 01 de 01
SOLICITA	SANCHEZ PIMINCHIMO VICTOR - LOCKUAN ARANIBAR BRANDO	FECHA ENSAYO: 05/09/2022
UBICACIÓN	Distrib: Chimbote - Provincia: Santa - Departamento: Ancash	FECHA ROTURA: 19/09/2022

ENSAYOS EN BLOQUES DE CONCRETO RESISTENCIA A LA COMPRESION

TABLA N°01 CARACTERISTICAS GEOMETRICAS

IDENTIFICACION ESPECIMEN	DIMENSIONES (mm)			AREA (cm ²)		
	L	A	H	BRUTA	NETA	
1	Bloque P + 4% Fibras de Caucho 14 Dias	400.1	150.5	198.9	602.2	300.0
3		400.5	151.4	198.4	606.4	300.6
4		401.3	150.6	199.5	604.4	301.5
PROMEDIO	400.6	150.8	198.9	604.3	300.7	

TABLA N°02 AREA DE VACIOS

IDENTIFICACION ESPECIMEN	VOLUMEN (cm ³)		AREA DE VACIOS	
	VACIOS	UNIDAD	(%)	
1	Bloque P + 4% Fibras de Caucho 14 Dias	6009	11977	51
3		6065	12030	51
4		6042	12067	50
PROMEDIO	6039	12021	51	

TABLA N°03 COMPRESION DE UNIDADES

IDENTIFICACION ESPECIMEN	P max (Kg)	fb (kg/cm ²)		
		BRUTA	NETA	
1	Bloque P + 4% Fibras de Caucho 14 Dias	27771	46.1	92.6
3		28266	46.6	94.0
4		28195	46.7	93.5
PROMEDIO	28077	46.5	93.4	

fb: Resistencia a la compresion de la unidad, referida al area bruta y neta, en kg/cm²

Observacion: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante.



Victor Alfonso Martínez Lizaso
Ingeniero Civil
R.C. 1211711007



PROYECTO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO CON ADICIÓN DE FIBRAS DE CAUCHO DE NEUMÁTICOS. CHIMBOTE - 2022	REGISTRO: CC-BCA-RC-12 PÁGINA N°: 01 de 01
SOLICITA	SANCHEZ PIMINCHILMO VICTOR - LOCKLIAN ARANIBAR BRANDO	FECHA ENSAYO: 05/09/2022
UBICACIÓN	Distrito: Chimbote - Provincia: Santa - Departamento: Ancash	FECHA ROTURA: 03/10/2022

ENSAYOS EN BLOQUES DE CONCRETO RESISTENCIA A LA COMPRESION

TABLA N°01 CARACTERISTICAS GEOMETRICAS

IDENTIFICACION ESPECIMEN	DIMENSIONES (mm)			AREA (cm ²)		
	L	A	H	BRUTA	NETA	
1	Bloque P + 4% Fibras de Caucho 28 Dias	400.7	149.5	199.4	599.0	301.2
3		401.2	149.3	198.3	599.0	293.3
4		400.5	150.2	199.2	601.6	298.7
PROMEDIO		400.8	149.7	199.0	599.9	297.7

TABLA N°02 AREA DE VACIOS

IDENTIFICACION ESPECIMEN	VOLUMEN (cm ³)		AREA DE VACIOS (%)	
	VACIOS	UNIDAD		
1	Bloque P + 4% Fibras de Caucho 28 Dias	5938	11945	50
3		6062	11878	51
4		6033	11983	50
PROMEDIO		6011	11935	50

TABLA N°03 COMPRESION DE UNIDADES

IDENTIFICACION ESPECIMEN	P max (Kg)	Fb (kg/cm ²)		
		BRUTA	NETA	
1	Bloque P + 4% Fibras de Caucho 28 Dias	32556	54.3	108.1
3		32394	54.1	110.5
4		32051	53.3	107.3
PROMEDIO		32334	53.9	108.6

Fb: Resistencia a la compresion de la unidad, referida al area bruta y neta, en kg/cm²

Observacion: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante.



Marcelo Alfonso Martínez Lizaso
Ingeniero Civil
R.C. 12417319001



ANEXOS 6: CERTIFICA DE CALIBRACION



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LFP - 490 - 2022

Página 1 de 2

Expediente : 124-2022
Fecha de emisión : 2022-07-09

1. Solicitante : KAE INGENIERIA S.A.C.

Dirección : P.J. FATIMA MZA. Y1 LOTE 01A P.J. MIRAFLORES ALTO -
CHIMBOTE - SANTA - ANCASH

2. Descripción del Equipo : MÁQUINA DE ENSAYO UNIAXIAL

Marca de Prensa : PERUTEST
Modelo de Prensa : PC-120
Serie de Prensa : 1054
Capacidad de Prensa : 120000 kgf

Marca de indicador : NO INDICA
Modelo de Indicador : NO INDICA
Serie de Indicador : NO INDICA

Marca de Transductor : ZEMIC
Modelo de Transductor : YB15
Serie de Transductor : 1172

Bomba Hidráulica : ELÉCTRICA

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo indicados ha sido calibrado probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros.

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

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

3. Lugar y fecha de Calibración

P.J. FATIMA MZA. Y1 LOTE 01A P.J. MIRAFLORES ALTO - CHIMBOTE - SANTA - ANCASH
08 - JULIO - 2022

4. Método de Calibración

La Calibración se realizó de acuerdo a la norma ASTM E4.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO O INFORME	TRAZABILIDAD
CELDA DE CARGA	AEP TRANSDUCERS	INF-LE 106-2021	UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ
INDICADOR	AEP TRANSDUCERS		

6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	22.3	22.3
Humedad %	61	61

7. Resultados de la Medición

Los errores de la prensa se encuentran en la página siguiente.

8. Observaciones

Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Coayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LFP - 490 - 2022

Página 2 de 2

TABLA N° 1

SISTEMA DIGITAL "A" kgf	SERIES DE VERIFICACIÓN (kgf)				PROMEDIO "B" kgf	ERROR Ep %	RPTBLD Rp %
	SERIE 1	SERIE 2	ERROR (1) %	ERROR (2) %			
10000	10096	10080	-0,96	-0,80	10088,0	-0,87	0,16
20000	20190	20172	-0,95	-0,86	20181,0	-0,90	0,09
30000	30283	30266	-0,94	-0,89	30274,5	-0,91	0,06
40000	40370	40331	-0,93	-0,83	40350,5	-0,87	0,10
50000	50445	50422	-0,89	-0,84	50433,5	-0,86	0,05
60000	60575	60530	-0,96	-0,88	60552,5	-0,91	0,07
70000	70628	70611	-0,90	-0,87	70619,5	-0,88	0,02

NOTAS SOBRE LA CALIBRACIÓN

1.- Ep y Rp son el Error Porcentual y la Repetibilidad definidos en la citada Norma

$$Ep = ((A-B) / B) * 100 \quad Rp = \text{Error}(2) - \text{Error}(1)$$

2.- La norma exige que Ep y Rp no excedan el 1,0 %

3.- Coeficiente Correlación : $R^2 = 1$

Ecuación de ajuste : $y = 0,9912x - 0,4167$

Donde: x : Lectura de la pantalla
y : Fuerza promedio (kgf)

GRÁFICO N° 1

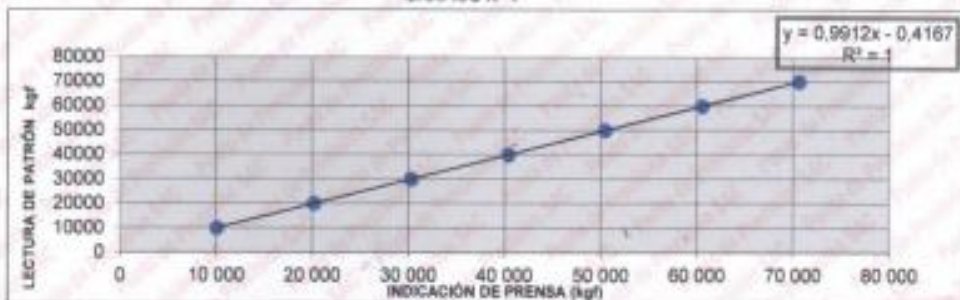
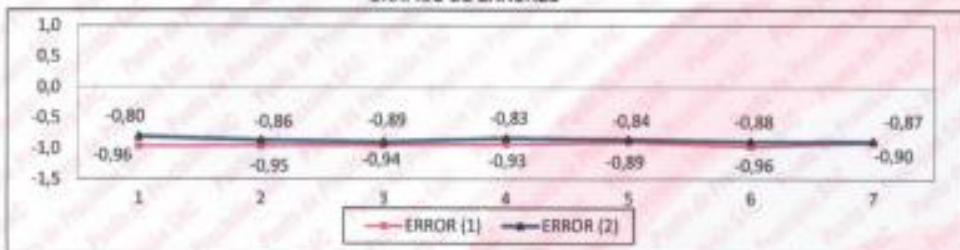


GRÁFICO DE ERRORES



FIN DEL DOCUMENTO



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Coayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Angeles 653 - LIMA 42. Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

Punto de Precisión SAC
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LC - 033



Registro # 027 - 033

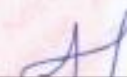
CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-422-2022

Página: 1 de 3

Expediente	: 124-2022	La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la Incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.
Fecha de Emisión	: 2022-07-11	
1. Solicitante	: KAE INGENIERIA S.A.C.	Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones en que se realizaron las mediciones y no debe ser utilizado como certificado de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes. PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.
Dirección	: P.J. FATIMA MZA. Y1 LOTE. 01A P.J. MIRAFLORES ALTO - CHIMBOTE - SANTA - ANCASH	
2. Instrumento de Medición	: BALANZA	
Marca	: OHAUS	
Modelo	: SPX6201	
Número de Serie	: C039175150	
Alcance de Indicación	: 6 200 g	
División de Escala de Verificación (e)	: 0,1 g	
División de Escala Real (d)	: 0,1 g	
Procedencia	: NO INDICA	
Identificación	: NO INDICA	
Tipo	: ELECTRÓNICA	
Ubicación	: LABORATORIO	
Fecha de Calibración	: 2022-07-08	
3. Método de Calibración	La calibración se realizó mediante el método de comparación según el PC-011 4ta Edición, 2010; Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase I y II del SNM-INDECOPI.	
4. Lugar de Calibración	LABORATORIO de KAE INGENIERIA S.A.C. P.J. FATIMA MZA. Y1 LOTE. 01A P.J. MIRAFLORES ALTO - CHIMBOTE - SANTA - ANCASH	



PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02


Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

Punto de Precisión SAC
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LC - 033



Registro N° LC-033

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-422-2022

Página: 2 de 3

5. Condiciones Ambientales

	Minima	Máxima
Temperatura	20,1	20,3
Humedad Relativa	63,6	63,6

6. Trazabilidad

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

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
INACAL - DM	Juego de pesas (exactitud F1)	PE21-C-0084-2021
	Pesa (exactitud F1)	1AM-0055-2022

7. Observaciones

Antes del ajuste, la indicación de la balanza fue de 6 198,9 g para una carga de 6 200,0 g

El ajuste de la balanza se realizó con las pesas de Punto de Precisión S.A.C.

Los errores máximos permitidos (e.m.p.) para esta balanza corresponden a los e.m.p. para balanzas en uso de funcionamiento no automático de clase de exactitud II, según la Norma Metroológica Peruana 003 - 2009. Instrumentos de Pesaje de Funcionamiento no Automático.

Se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación de "CALIBRADO".

Los resultados de este certificado de calibración no debe ser utilizado como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

8. Resultados de Medición

INSPECCIÓN VISUAL			
AJUSTE DE CERO	TIENE	ESCALA	NO TIENE
ISOLACIÓN LIBRE	TIENE	CURSOR	NO TIENE
PLATAFORMA	TIENE	SGT. DE TRABAJO	TIENE
REVELACIÓN	TIENE		

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Temp. (°C)	Inicial	Final
	20,1	20,3

Medición N°	Carga L1* 3 100,0 g			Carga L2* 6 200,0 g		
	I (g)	ΔI (g)	E (g)	I (g)	ΔI (g)	E (g)
1	3 100,0	0,06	-0,01	6 200,0	0,06	-0,04
2	3 100,0	0,09	-0,04	6 200,1	0,05	0,09
3	3 099,9	0,04	-0,09	6 200,1	0,06	0,05
4	3 100,0	0,06	-0,03	6 200,0	0,06	-0,03
5	3 100,0	0,05	-0,01	6 200,0	0,05	-0,04
6	3 100,0	0,09	-0,04	6 200,0	0,05	-0,01
7	3 100,0	0,07	-0,02	6 200,0	0,07	-0,03
8	3 099,9	0,04	-0,09	6 200,0	0,06	-0,05
9	3 100,0	0,06	-0,03	6 200,0	0,06	-0,02
10	3 099,9	0,03	-0,08	6 200,0	0,06	-0,04
Diferencia Máxima	0,06			0,14		
Error máximo permitido ±	0,3 g			0,3 g		



PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02

Jefe de Laboratorio
 Ing. Luis Loayza Capcha
 Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio P9

Punto de Precisión SAC
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LC - 033



Registro N° LC - 033

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-422-2022

Página: 3 de 3

2	5
1	
3	4

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

Temp. (°C) Inicial Final
20.2 20.3

Posición de la Carga	Determinación de F_0				Determinación del Error corregido				
	Carga mínima (g)	f (g)	AL (g)	Eo (g)	Carga L (g)	f (g)	AL (g)	E (g)	Ee (g)
1	1,00	1,0	0,07	-0,02	2 000,00	1 999,9	0,04	-0,09	-0,07
2		1,0	0,06	0,00		1 999,9	0,03	-0,08	-0,08
3		1,0	0,09	-0,04		2 000,0	0,07	-0,02	0,02
4		1,0	0,06	-0,01		2 000,0	0,06	-0,04	-0,03
5		1,0	0,08	-0,03		1 999,9	0,03	-0,06	-0,05
Error máximo permitido ± 0,3 g									

(*) valor entre 0 y 10 s

ENSAYO DE PESAJE

Temp. (°C) Inicial Final
20.3 20.3

Carga L (g)	CRECIENTES				DECRECIENTES				± emp. (g)
	f (g)	AL (g)	E (g)	Ee (g)	f (g)	AL (g)	E (g)	Ee (g)	
1,00	1,0	0,06	-0,01						
5,00	5,0	0,08	-0,03	-0,02	5,0	0,05	0,00	0,01	0,1
20,00	20,0	0,05	0,00	0,01	20,0	0,06	-0,04	-0,03	0,1
50,00	50,0	0,09	-0,04	-0,03	50,0	0,05	-0,01	0,00	0,1
500,00	500,0	0,08	-0,01	0,00	500,0	0,08	-0,03	-0,02	0,1
1 000,00	1 000,0	0,06	-0,03	-0,02	1 000,0	0,05	0,00	0,01	0,2
1 500,00	1 500,0	0,07	-0,02	-0,01	1 500,0	0,09	-0,04	-0,03	0,2
2 000,00	1 999,9	0,04	-0,09	-0,08	2 000,0	0,05	-0,01	0,00	0,2
5 000,01	5 000,1	0,09	0,05	0,06	5 000,1	0,08	0,06	0,07	0,3
6 000,01	6 000,0	0,05	-0,01	0,00	6 000,1	0,06	0,08	0,09	0,3
6 200,01	6 200,1	0,07	0,07	0,08	6 200,1	0,07	0,07	0,08	0,3

a.m.p. error máximo permitido

Lectura corregida e incertidumbre expandida del resultado de una pesada

$$R_{\text{corregida}} = R + 5,66 \times 10^{-4} \times R$$

Incertidumbre

$$U_R = 2 \sqrt{4,40 \times 10^{-8} \text{ g}^2 + 6,37 \times 10^{-10} \times R^2}$$

R: Lectura de la balanza AL: Carga incremental E: Error encorbado E_e: Error en cero E_c: Error corregido

R: en g

FIN DEL DOCUMENTO



PT-06 P06 / Diciembre 2016 / Rev 02

Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152531

Av. Los Angeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

Punto de Precisión SAC
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LC - 033



Registro #12-033

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-424-2022

Página: 1 de 3

Expediente : 124-2022
Fecha de Emisión : 2022-07-11

1. Solicitante : KAE INGENIERIA S.A.C.

Dirección : P.J. FATIMA MZA, Y1 LOTE, 01A P.J. MIRAFLORES
ALTO - CHIMBOTE - SANTA - ANCASH

2. Instrumento de Medición : BALANZA

Marca : OHAUS

Modelo : R21PE30ZH

Número de Serie : B847507395

Alcance de Indicación : 30 000 g

División de Escala
de Verificación (e) : 10 g

División de Escala Real (d) : 1 g

Procedencia : NO INDICA

Identificación : NO INDICA

Tipo : ELECTRÓNICA

Ubicación : LABORATORIO

Fecha de Calibración : 2022-07-08

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la Incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones en que se realizaron las mediciones y no debe ser utilizado como certificado de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

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

3. Método de Calibración

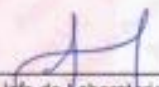
La calibración se realizó mediante el método de comparación según el PC-001 1ra Edición, 2019; Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase III y IIII del INACAL-DM.

4. Lugar de Calibración

LABORATORIO de KAE INGENIERIA S.A.C.
P.J. FATIMA MZA, Y1 LOTE, 01A P.J. MIRAFLORES ALTO - CHIMBOTE - SANTA - ANCASH



PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02


Jefe de Laboratorio
Ing. Lulu Coayza Cápcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

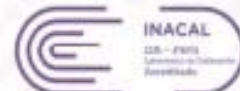
www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

Punto de Precisión SAC
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LC - 033



Registro INAC - 033

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-424-2022

Página: 2 de 3

5. Condiciones Ambientales

	Minima	Máxima
Temperatura	19,6	19,7
Humedad Relativa	61,9	62,9

6. Trazabilidad

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

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
INACAL - DM	Juego de pesas (exactitud F1)	PE21-C-0084-2021
	Pesa (exactitud F1)	LM-C-018-2022
	Pesa (exactitud F1)	1AM-0055-2022
	Pesa (exactitud F1)	1AM-0056-2022

7. Observaciones

Antes del ajuste, la indicación de la balanza fue de 30 008 g para una carga de 30 000 g

El ajuste de la balanza se realizó con las pesas de Punto de Precisión S.A.C.

Los errores máximos permitidos (e.m.p.) para esta balanza corresponden a los e.m.p. para balanzas en uso de funcionamiento no automático de clase de exactitud III, según la Norma Metroológica Peruana 003 - 2009, Instrumentos de Pesaje de Funcionamiento no Automático.

Se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación de "CALIBRADO".

Los resultados de este certificado de calibración no debe ser utilizado como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

8. Resultados de Medición

INSPECCIÓN VISUAL			
AJUSTE DE ORO	TIENE	ESCALA	NO TIENE
OSCILACIÓN LIBRE	TIENE	CURSOR	NO TIENE
PLATAFORMA	TIENE	SIST. DE TRABA	NO TIENE
NIVELACIÓN	TIENE		

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Medición N°	Carga L1 ^o 15 000,0 g	Temp. (°C)		Carga L2 ^o 30 000,0 g	Temp. (°C)	
		Inicial	Final		Inicial	Final
		19,6	19,6		19,6	19,6
	I (g)	ΔI (g)	E (g)	I (g)	ΔI (g)	E (g)
1	15 000	0,0	-0,4	30 000	0,5	0,0
2	15 000	0,5	0,0	30 000	0,9	-0,4
3	15 000	0,8	-0,3	30 001	0,6	0,9
4	15 000	0,6	-0,1	30 000	0,8	-0,3
5	15 000	0,0	-0,4	30 000	0,5	0,0
6	15 000	0,5	0,0	30 000	0,7	-0,2
7	15 000	0,8	-0,3	30 001	0,6	0,6
8	15 000	0,5	0,0	30 000	0,6	-0,1
9	15 000	0,7	-0,2	30 000	0,8	-0,3
10	15 000	0,0	-0,4	30 000	0,5	0,0
Diferencia Máxima						1,3
Error máximo permitido ±				20 g		± 30 g



PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02

Jefe de Laboratorio
 Ing. Lus Loayza Capcha
 Reg. CIP N° 152631

Av. Los Angeles 853 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

Punto de Precisión SAC
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LC - 033



Registro N° LC - 033

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-424-2022

Página: 3 de 3

2	1	5
3		4

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

	Inicial	Final
Temp. (°C)	19.6	19.7

Posición de la Carga	Determinación de R_e				Determinación del Error corregido				
	Carga mínima (g)	I (g)	AL (g)	E (g)	Carga L (g)	I (g)	AL (g)	E (g)	E _c (g)
1	10.0	10	0.8	-0.1	10 000.0	10 000	0.9	-0.4	-0.3
2		10	0.8	-0.3		10 000	0.8	-0.1	0.2
3		10	0.5	0.0		10 000	0.8	-0.3	-0.3
4		10	0.9	-0.4		10 000	0.5	0.0	0.4
5		10	0.7	-0.2		9 999	0.9	-1.4	-1.2

(*) valor entre 0 y 10 s

Error máximo permitido : s 20 g

ENSAYO DE PESAJE

	Inicial	Final
Temp. (°C)	19.7	19.7

Carga L (g)	CRECIENTES				DECRECIENTES				± exp (g)
	I (g)	AL (g)	E (g)	E _c (g)	I (g)	AL (g)	E (g)	E _c (g)	
10.0	10	0.8	-0.3						
20.0	20	0.5	0.0	0.3	20	0.9	-0.4	-0.1	10
500.0	500	0.9	-0.4	-0.1	500	0.6	-0.1	0.2	10
2 000.0	2 000	0.6	-0.1	0.2	2 000	0.8	-0.3	0.0	10
5 000.0	5 000	0.8	-0.3	0.0	5 000	0.5	0.0	0.3	10
7 000.0	7 000	0.5	0.0	0.3	7 000	0.9	-0.4	-0.1	20
10 000.0	10 000	0.7	-0.2	0.1	10 000	0.6	-0.1	0.2	20
15 000.0	15 000	0.9	-0.4	-0.1	15 000	0.8	-0.3	0.0	20
20 000.0	20 000	0.6	-0.1	0.2	20 001	0.5	1.0	1.3	20
25 000.0	25 001	0.8	0.7	1.0	25 000	0.7	-0.2	0.1	30
30 000.0	30 001	0.5	1.0	1.3	30 001	0.5	1.0	1.3	30

s. n. g. error máximo permitido

Lectura corregida e Incertidumbre expandida del resultado de una pesada

$$R_{\text{corregida}} = R - 2,16 \times 10^{-4} \times R$$

Incertidumbre

$$U_R = 2 \sqrt{4,40 \times 10^{-4} \text{ g}^2 + 1,25 \times 10^{-4} \times R^2}$$

R: Lectura de la balanza AL: Carga incrementada E: Error anclado E_c: Error en cero E_c: Error corregido

R: en g

FIN DEL DOCUMENTO



PT-06-F06 / Diciembre 2016 / Rev 02

Jefe de Laboratorio
 Ing. Luis Loayza Capcha
 Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 2043 - 2022

Página 1 de 2

Expediente : 124-2022
Fecha de Emisión : 2022-07-09

1. Solicitante : KAE INGENIERIA S.A.C.

Dirección : P.J. FATIMA MZA, Y1 LOTE 01A P.J. MIRAFLORES ALTO -
CHIMBOTE - SANTA - ANCASH

2. Instrumento de Medición : TAMIZ

Tamiz N° : 4

Diámetro de Tamiz : 8 pulg

Marca : GRAN TEST

Serie : 81688

Material : ACERO

Color : PLATEADO

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo indicados ha sido calibrado probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACI, y otros.

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

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

3. Lugar y fecha de Calibración

P.J. FATIMA MZA, Y1 LOTE 01A P.J. MIRAFLORES ALTO - CHIMBOTE - SANTA - ANCASH
08 - JULIO - 2022

4. Método de Calibración

Calibración efectuada por comparación directa con patrones de longitud calibrados, tomando como referencia la norma ASTM E 11-08

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
PIE DE REY	INSIZE	DM21-C-0136-2021	SISTEMA INTERNACIONAL

6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	21.2	21.2
Humedad %	63	63

7. Observaciones

- Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.
- (*) La desviación estándar encontrada no excede a la desviación estándar máxima de la tabla 1 según la norma ASTM E11-08




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 - Telf. 292-0106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISI3N S.A.C.

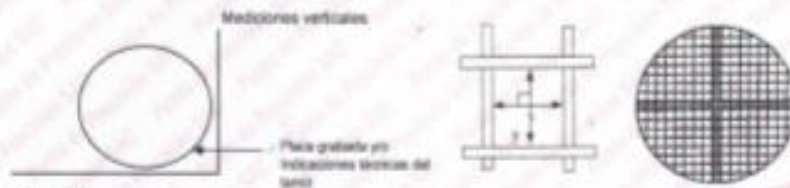
LABORATORIO DE CALIBRACI3N

CERTIFICADO DE CALIBRACI3N N° LL - 2043 - 2022

Página : 2 de 2

B. Resultados

MEDIDAS TOMADAS										PROMEDIO	ESTÁNDAR	ERROR	DEVIACI3N ESTÁNDAR MÚLTIPLO	DEVIACI3N ESTÁNDAR
mm														
4.75	4.68	4.64	4.78	4.83	4.80	4.80	4.74	4.75	4.75	4.75	4.75	0.03	0.13	0.04
4.80	4.84	4.75	4.84	4.80	4.75	4.80	4.75	4.75	4.80					
4.75	4.75	4.80	4.75	4.75	4.74	4.84	4.75	4.80	4.75					
4.75	4.80	4.75	4.80	4.74	4.80	4.75	4.84	4.75	4.84					
4.80	4.75	4.75	4.64	4.75	4.84	4.80	4.75	4.80	4.75					
4.84	4.75	4.80	4.75	4.80	4.75	4.75	4.84	4.75	4.80					
4.75	4.80	4.75	4.75	4.74	4.84	4.80	4.75	4.74	4.75					
4.75	4.84	4.75	4.80	4.75	4.80	4.84	4.80	4.84	4.75					
4.80	4.75	4.80	4.75	4.80	4.75	4.75	4.84	4.75	4.80					
4.84	4.75	4.75	4.75	4.80	4.75	4.80	4.75	4.80	4.75					



Mediciones horizontales

Mediciones verticales

Placa grabada por
Indicaciones técnicas del
cliente



Jefe de Laboratorio
Ing. Luz Loayza Capcha
Reg. CP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Tel. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com
PROHIBIDA LA REPRODUCCI3N PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACI3N DE PUNTO DE PRECISI3N S.A.C.



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 2044 - 2022

Página : 1 de 2

Expediente : 124-2022
Fecha de Emisión : 2022-07-09

1. Solicitante : KAE INGENIERIA S.A.C.

Dirección : P.J. FATIMA MZA, Y1 LOTE 01A P.J. MIRAFLORES ALTO -
CHIMBOTE - SANTA - ANCASH

2. Instrumento de Medición : TAMIZ

Tamiz N° : 8

Diámetro de Tamiz : 8 pulg

Marca : GRAN TEST

Serie : 63865

Material : ACERO

Color : PLATEADO

El Equipo de medición con el modelo y número de serie asignado, indicado, ha sido calibrado, probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros.

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

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

3. Lugar y fecha de Calibración

P.J. FATIMA MZA, Y1 LOTE 01A P.J. MIRAFLORES ALTO - CHIMBOTE - SANTA - ANCASH
08 - JULIO - 2022

4. Método de Calibración

Calibración efectuada por comparación directa con patrones de longitud calibrados, tomando como referencia la norma ASTM E 11-08.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
RETIKULA DE MEDICIÓN	INIZE	LLA - 025 - 2021	SISTEMA INTERNACIONAL

6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	21.5	21.5
Humedad %	62	62

7. Observaciones

- Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.
- (*) La desviación estándar encontrada no excede a la desviación estándar máxima de la tabla 1 según la norma ASTM E11-08.




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Tel: 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 2044 - 2022

Página 2 de 2

8. Resultados

MEDIDAS TOMADAS										PROMEDIO	ESTÁNDAR	ERROR	DESIACIÓ ESTÁNDAR MÁXIMA	DESIACIÓ ESTÁNDAR
mm										mm	mm	mm	mm	mm
2,267	2,268	2,261	2,207	2,218	2,261	2,285	2,212	2,281	2,217	2,217	2,200	-0,043	0,077	0,064
2,261	2,217	2,281	2,217	2,261	2,207	2,261	2,281	2,217	2,212					
2,207	2,281	2,281	2,281	2,207	2,281	2,212	2,207	2,261	2,281					
2,217	2,261	2,212	2,207	2,217	2,217	2,281	2,217	2,207	2,217					
2,261	2,281	2,217	2,281	2,261	2,207	2,212	2,281	2,281	2,261					
2,217	2,261	2,281	2,281	2,217	2,281	2,281	2,281	2,217	2,261					
2,261	2,281	2,212	2,212	2,261	2,217	2,261	2,207	2,261	2,217					
2,217	2,261	2,261	2,217	2,261	2,212	2,281	2,217	2,281	2,261					
2,261	2,217	2,281	2,261	2,207	2,281	2,217	2,281	2,207	2,281					
2,217	2,212	2,217	2,281	2,281	2,217	2,281	2,281	2,217	2,261					
2,281	2,217	2,261	2,207	2,217	2,261	2,217	2,261	2,207	2,212					




 Jefe de Laboratorio
 Ing. Luis Loayza Capcha
 Reg. CIP N° 152631

ANEXOS 7: PANEL FOTOGRAFICO

Imagen 01: recolecta de llantas de neumáticos en las zonas de camino Real – Chimbote.



Imagen 02: Recolecta de llantas de neumáticos en las zonas de Billa Hermosa – Casma.



Imagen 03: Cantera "CHERO"



Imagen 04: Agregado fino (arena).



Imagen 05: Cantera “LA SORPRESA”



Imagen 06: Agregado grueso (confitillo).



Imagen 07: Cuarteo del agregado grueso.



Imagen 08: Cuarteo del agregado grueso.



Imagen 09: Ensayo del peso específico.



Imagen 10: Ensayo del peso específico.



Imagen 11: Ensayo de granulometría por tamizado.



Imagen 12: Ensayo de granulometría por tamizado.



Imagen 13: Tamizado del caucho de neumático.



Imagen 14: Tamizado del caucho de neumático.



Imagen 15: Bloques de concreto con adición de caucho de neumático



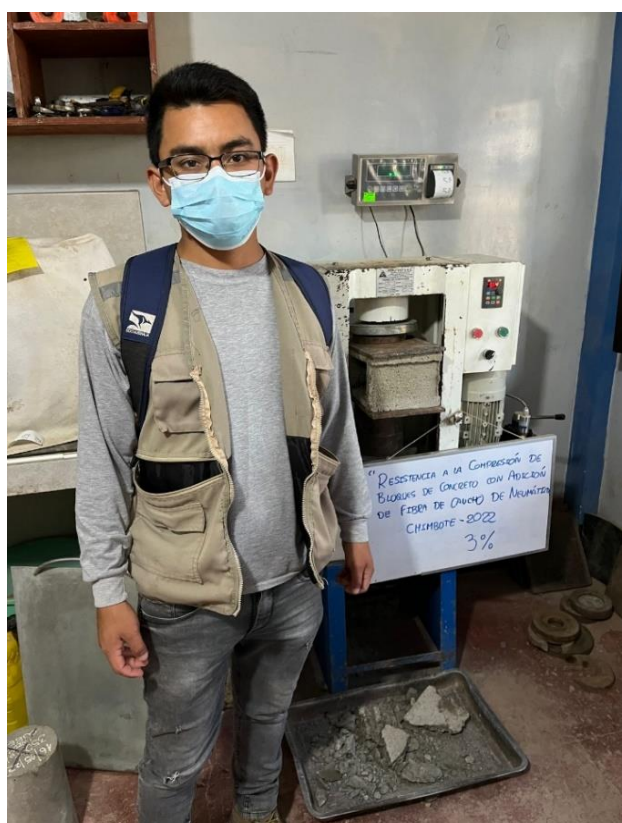
Imagen 16: Bloques de concreto con adición de caucho de neumático



Imagen 17: Ensayo de ruptura de bloques a la compresión.



Imagen 18: Ensayo de ruptura de bloques a la compresión.



ANEXOS 8: LICENCIA DE FUNCIONAMIENTO



MUNICIPALIDAD
PROVINCIAL DEL SANTA

LICENCIA N°: 0325-2022

Expediente N°: 336-2022

Tipo de Licencia: Definitiva

Resolucion Gerencial: 372-2022

LICENCIA MUNICIPAL DE FUNCIONAMIENTO

LEY N° 28976, LEY MARCO DE LICENCIA DE FUNCIONAMIENTO
ORDENANZA MUNICIPAL N°025-2016-MPS
D.S. N° 046-2017-PCM - TUO de Ley N° 28976

Que habiéndose cumplido con los requisitos establecidos para obtener Licencia Municipal de Funcionamiento de conformidad a los Dispositivos Legales Vigentes, se concede la presente a:

KAE INGENIERIA S.A.C.

Nombre : KAE INGENIERIA S.A.C.

R.U.C.: : 20603723903

Dirección: : PSJE. FATIMA MZA-Y1 LTE-01A P. J. MIRAFLORES ALTO

Con un área de uso : 85.00 m2

Para realización de la(s) siguiente(s) actividad(es):

Código	Descripción del Giro
7110	Actividades de arquitectura e ingeniería; y actividades conexas de asesoramiento técnico
8211	Actividades combinadas de servicio administrativo de la oficina

ESTA LICENCIA LE PERMITE TRABAJAR SOLO HASTA LAS: 23:00 HORAS


NO AUTORIZA EL USO DE LA VIA PUBLICA.

Esta Licencia es personal e intransferible. Debe colocarse en un lugar visible.

La presente licencia caducará y perderá su valor en las siguientes circunstancias:

- Por fallecimiento o cambio de titular de la licencia.
- Por cambio en la dirección del establecimiento.
- Por cambio en el área de uso del establecimiento.
- Por cambio o ampliación en los giros autorizados.

Chimbote, 26/05/2022


 Ing. Wilder Gabriel Garcia Bravo
 CIP: 85948
 RESPONSABLE DE LICENCIAS MUNICIPALES

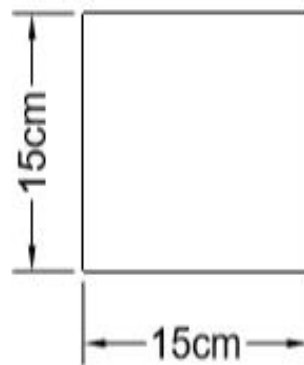
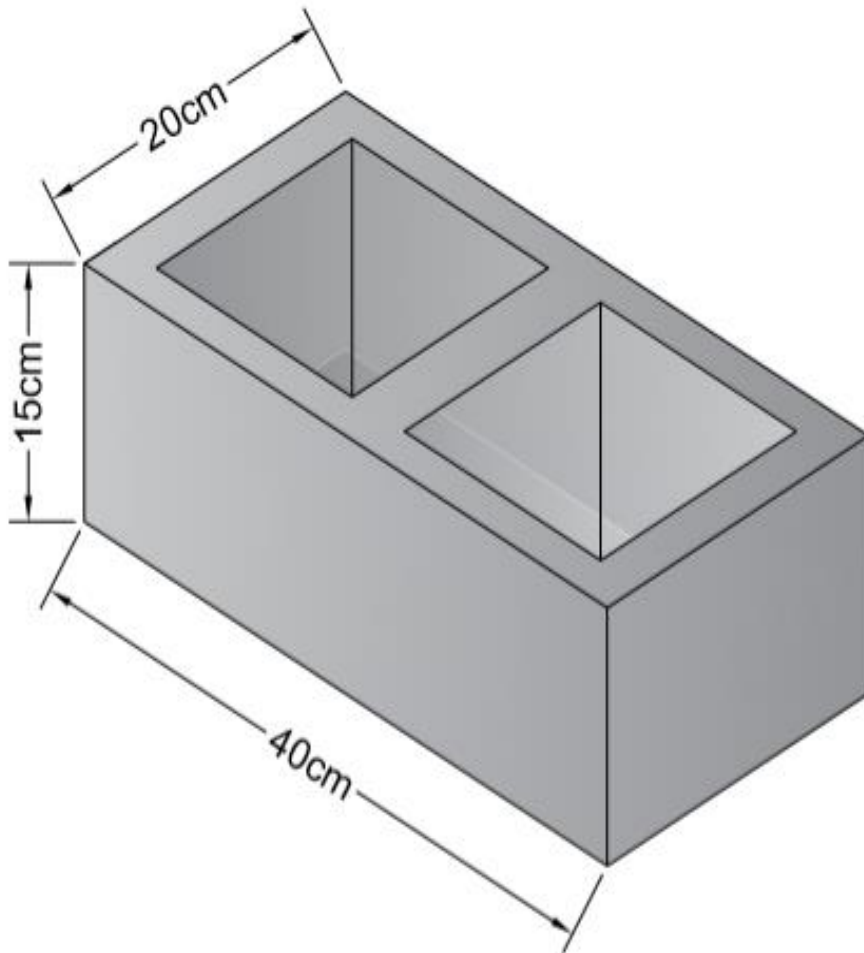

 Ing. Rafael Marco Vasquez Felipe
 CIP: 231195
 JEFE DE OFICINA


 CPC. Emilio N. Sotelo Zambrana
 GERENTE

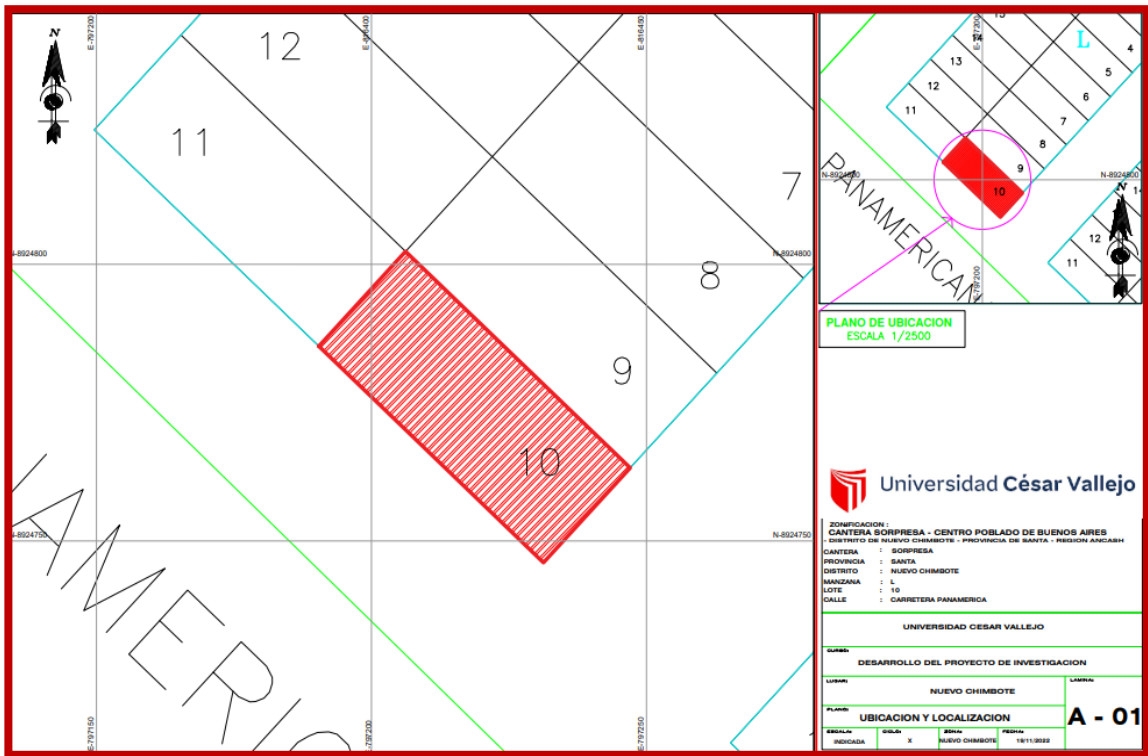
Esta Licencia NO AUTORIZA la venta o consumo de bebidas alcoholicas dentro del establecimiento, y en los casos de restaurante y similares, el consumo debe ser limitado solo como complemento a la comida (alimento) y musica ambiental de fondo a bajo volumen.

ANEXOS 9: PLANOS Y MOLDE

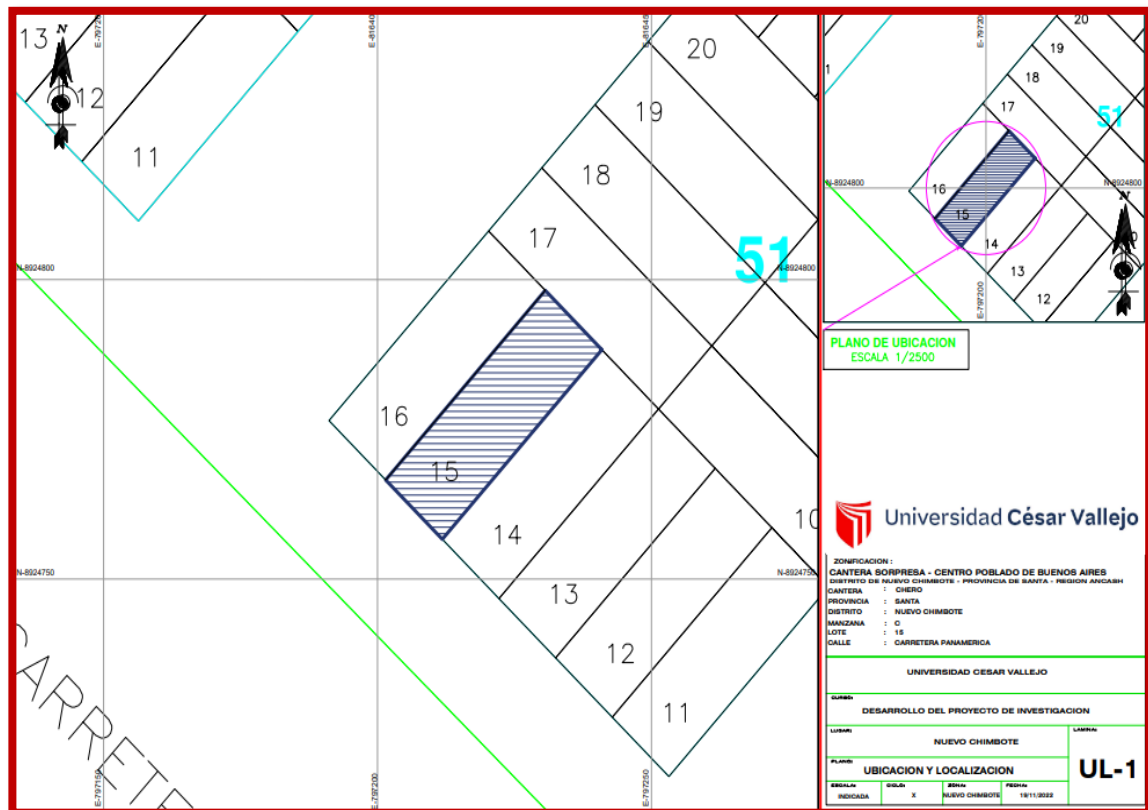
MOLDE DEL BLOQUE DE CONCRETO



PLANO DEL ALMACÉN DE LA CANTERA LA SORPRESA



PLANO DEL ALMACÉN DE LA CANTERA CHERO



**ANEXOS 10: COMPUESTO
QUIMICO DEL CAUCHO DE
NEUMATICO**

valorización material y energética de neumáticos fuera de uso



informe de vigilancia tecnológica

vt
10

valorización material
y energética
de neumáticos
fuera de uso

Encarnación Cano Serrano

Lidia Cerezo García

Marina Urbina Fraile

TABLA 2. *Composición de los neumáticos en la UE.*

<i>Material</i>	<i>Turismo %</i>	<i>Camión/autobús %</i>
Caucho/Elastómero	48	43
Negro de carbono	22	21
Metal	15	27
Textil	5	-
Oxido de Zinc	1	2
Azufre	1	1
Aditivos	8	6

Fuente: ETRA, European Tyre Recycling Association

TABLA 3. *Composición Química de los neumáticos usados.*

<i>Elemento/Compuesto</i>	<i>Contenido</i>	<i>Unidad</i>
C	70	%
Fe	16	%
H	7	%
O	4	%
Oxido de Zn	1	%
S	1	%
N ₂	0.5	%
Ácido esteárico	0.3	%
Halógenos	0.1	%
Ligandos cupríferos	200	mg/Kg
Cd	10	mg/Kg
Cr	90	mg/Kg
Ni	80	mg/Kg
Pb	50	mg/Kg



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, MUÑOZ ARANA JOSE PEPE, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - CHIMBOTE, asesor de Tesis titulada: "Resistencia a la comprensión de bloques de concreto con adición de fibra de caucho de neumáticos ,
Chimbote - 2022

", cuyos autores son LOCKUAN ARANIBAR BRANDO DANIEL, SANCHEZ PIMINCHUMO VICTOR PAOLO, constato que la investigación tiene un índice de similitud de %, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

Hemos revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

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

CHIMBOTE, 26 de Noviembre del 2022

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
MUÑOZ ARANA JOSE PEPE : 32960000 ORCID: 0000-0002-9488-9650	Firmado electrónicamente por: JMUNOZA el 26-11- 2022 16:57:48

Código documento Trilce: INV - 0993255