



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Evaluación de las propiedades físicas y mecánicas con adición de fibra de Agave en un concreto 210 Kg/cm², Chimbote 2023

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTOR:

Alejos Pumaricra, Jorge Yerico (orcid.org/0000-0002-8058-8670)

Valladolid Montero, Bernardino Jose (orcid.org/0000-0003-1916-6476)

ASESOR:

Mgtr. Ing. Díaz García, Gonzalo Hugo (orcid.org/0000-0002-3441-8005)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo Sostenible y Adaptación Cambio Climático

CHIMBOTE – PERÚ

2023

DEDICATORIA

Esta tesis está dedicada a nuestros padres que estuvieron en todo momento con nosotros, apoyándonos y alentándonos en todo el trayecto de esta tesis y gracias a ellos, logramos culminar la tesis y nuestros estudios.

También a nuestros hermanos que estuvieron en todo momento con las ideas de seguir adelante con nuestro proyecto aun teniendo dificultades y dándonos motivo a esta gran culminación de este proyecto.

Dedico este proyecto a mi pareja Andrea, por estar conmigo en todo momento ayudándome en todo detalle que necesitaba y que estuvo a mi lado, aconsejándome y tomándonos buenos y lindos momentos teniendo su apoyo en este proyecto.

Dedico a mi compañero y hermano, Jorge Alejos porque aun así teniendo problemas entre compañeros, supimos solucionarlo y mejorar en cada una de las problemáticas

AGRADECIMIENTO

En agradecimiento especial a nuestro señor Dios por estar con nosotros y seguir dándonos esta vida y dándonos a mejorar cada momento de la vida.

A mis profesores de la Universidad César Vallejo, de todo corazón agradecerles por darnos las mejores educaciones e aprendizajes para obtener mejores experiencias en nuestra carrera.

Y a todas las personas aquellas que nos estuvieron alentando y mejorando gracias a sus experiencias con temáticas Universitarias o experiencias laborales con respecto a nuestra carrera, a cada uno de ellos, los estimamos muchísimo y de gran corazón, este proyecto es gracias a todos ustedes.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Carátula	
Dedicatoria	i
Agradecimiento	ii
Índice de Contenidos	ii
Índice de tablas	iii
Índice de figuras	iv
Resumen	v
Abstract	vi
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO.	4
III. METODOLOGÍA	10
3.1. Tipo y diseño de investigación	14
3.2. Variables y operacionalización	14
3.3. Población, muestra y muestreo	16
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	18
3.5. Procedimientos	20
3.6. Método de análisis de datos	21
3.7. Aspectos éticos	21
IV. RESULTADOS	22
4.1. Obtención de la fibra de agave	22
4.2. Ensayos de los agregados	23
4.3. Diseño de mezcla	35
4.4. Elaboración de probetas cilíndricas (ASTM C31)	38
4.5. Ensayo a la resistencia de compresión	40
4.6. Ensayo a la resistencia de tracción	46
4.7. Elaboración de probetas prismáticas	52
4.8. Ensayo a la resistencia de flexión	54
V. DISCUSIÓN	58
VI. CONCLUSIÓN	61
VII. RECOMENDACIONES	63
REFERENCIAS	65
ANEXOS	73

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Probetas para el ensayo de compresión	13
Tabla 2. Probetas para el ensayo de tracción	13
Tabla 3. Probetas para el ensayo de flexión	14
Tabla 4. Ensayos de laboratorio	16
Tabla 5. Granulometría de agregado grueso	25
Tabla 6. Granulometría de agregado fino	26
Tabla 7. Peso Unitario del agregado grueso	28
Tabla 8. Peso Unitario del agregado fino	29
Tabla 9. Peso compactado del agregado grueso	30
Tabla 10. Peso compactado del agregado fino	31
Tabla 11. Peso específico del agregado grueso	32
Tabla 12. Peso específico del agregado fino	34
Tabla 13. Porcentaje de absorción del agregado grueso	35
Tabla 14. Porcentaje de absorción del agregado fino	36
Tabla 15. Datos para el diseño de mezcla	37
Tabla 16. Diseño de mezcla por peso	38
Tabla 17. Diseño de mezcla por peso, con adición del 0.5%	38
Tabla 18. Diseño de mezcla por peso, con adición del 0.75%	39
Tabla 19. Diseño de mezcla por peso, con adición del 1%	39
Tabla 20. Datos del ensayo a compresión - 7 días	41
Tabla 21. Datos del ensayo a compresión - 14 días	43
Tabla 22. Datos del ensayo a compresión – 28 días	45
Tabla 23. Datos del ensayo a tracción - 7 días	47
Tabla 24. Datos del ensayo a tracción - 14 días	49
Tabla 25. Datos del ensayo a tracción - 28 día	51
Tabla 26. Datos del ensayo a flexión – 14 días	54
Tabla 27. Datos del ensayo a flexión – 28 días	56

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Gráfico de la curva granulométrica del agregado grueso	25
Figura 2. Gráfico de la curva granulométrica del agregado fino	27
Figura 3. Gráfico del ensayo a compresión – 7 días	41
Figura 4. Gráfico del ensayo a compresión – 14 días	43
Figura 5. Gráfico del ensayo a compresión – 28 días	45
Figura 6. Gráfico del ensayo a tracción – 7 días	47
Figura 7. Gráfico del ensayo a tracción – 14 días	49
Figura 8. Gráfico del ensayo a tracción – 28 días	51
Figura 9. Gráfico del ensayo a flexión – 14 días	54
Figura 10. Gráfico del ensayo a flexión – 28 días	56

RESUMEN

El presente proyecto tiene como interrogante ¿Cuál es la influencia del uso de la fibra de penca de agave a un porcentaje de 0.5%. 0.75% y 1% en el diseño de un concreto de 210kg/cm²? Del cual se logró plantear un objetivo general en la investigación, siendo lo siguiente: Evaluar la influencia del uso fibras de penca de agave 0.5%. 0.75% y 1% en el diseño de un concreto $f'_c = 210 \text{ kg/cm}^2$. Mediante este sistema de indagación de información se logró concluir que el adicionar fibras naturales al concreto ayuda a mejorar las propiedades físicas del concreto, en específico aumenta su resistencia en el ensayo de compresión, que mientras mayor sea el porcentaje de adición de fibras naturales con respecto al volumen total de concreto, la trabajabilidad de la mezcla disminuye, para ello realizaron ensayos de slump, los cuales arrojaron resultados donde a el mayor aumento de porcentaje de fibras naturales es directamente proporcional a disminuir el nivel de trabajabilidad.

Palabras clave: Fibras naturales, propiedades físicas del concreto, ensayo de flexión.

ABSTRACT

The present project has as a question: What is the influence of the use of agave stalk fiber at a percentage of 0.5%. 0.75% and 1% in the design of a 210kg/cm² concrete? Of which it was possible to establish a general objective in the investigation, being the following: Evaluate the influence of the use of agave stalk fibers 0.5%. 0.75% and 1% in the design of a concrete $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$. Through this information inquiry system, it was possible to conclude that adding natural fibers to the concrete helps to improve the physical properties of the concrete, specifically increases its resistance in the compression test, that the greater the percentage of addition of natural fibers with respect to the total volume of concrete, the workability of the mixture decreases, for this they carried out slump tests, which yielded results where the greatest increase in percentage of natural fibers is directly proportional to decreasing the level of workability.

Keywords: Natural fibers, physical properties of concrete, flexural test.

I. INTRODUCCIÓN

Con el transcurso de los tiempos han ido surgiendo avances tecnológicos en las distintas áreas, siendo una el sector construcción el cual no se quedó atrás, con lo cual se han permitido mejoras para poder disminuir los tiempos en la construcción de obras de diferentes índoles, Por esta razón se ha conseguido también mejoras en la curación y Formulación del concreto, por ejemplo, el uso de aditivos logrando mejoras en las propiedades físicas y químicas. Asimismo, se consiguió adicionar hebras industriales, dado que disminuyen el riesgo que el concreto presente fisuras, pero este proceso aumenta los costos y presenta una dificultad en la obtención de este material. De este modo se planteó en agregar hebras naturales para disminuir los costos ya que contribuye al medio ambiente al no participar procesos industriales en su elaboración. Por ello la presente investigación no solo aporta una nueva idea al sector construcción, sino que pretende ayudar a las personas menos favorecidas, para que ellos puedan construir sus viviendas y que estas cuenten con reforzamiento de hebra, a su vez desarrollando un nuevo material que siga cumpliendo con los requisitos de calidad que requiere el proceso constructivo y que produzca un mínimo impacto en el medio ambiente.

Según Lara, (2020) nos dice que a la cimentación que se le adiciona fibra de agave, consigue una mejora en la resistencia respecto al ensayo de compresión con un porcentaje (p. 152). A su vez Gonzales, (2013) nos advierte que, para mejorar la resistencia del concreto, tiene que ser con una mezcla convencional, donde cuente en su contextura con cemento Portland, agregado grueso y fino. De igual manera menciona que el principal objetivo es que se eviten la presencia de grietas y fisuras cuando la cimentación endurecido es sujeto a cargas (p. 226).

En esta investigación consiste en mejorar la fuerza a la flexión, compresión y tracción del concreto de 210Kg/cm² agregando hebras naturales, como es la penca de agave, y así poder beneficiar a los pobladores que se tengan bajos recursos y que puedan acceder a este método de reforzamiento de concreto, que ayuda en lo económico y ambiental debido a que es extracción y fabricación no se realizan procesos industriales.

Hasta ahora en zonas rurales de la ciudad de Chimbote, utilizan un concreto convencional en la construcción de todo tipo proyectos, pero debido a los cambios climatológicos, a la baja calidad de los materiales usados y que pertenece a zona sísmica, el concreto se encuentra expuesto y presenta un deterioro prematuro. Por esta razón se propone realizar un reforzamiento en el concreto con materiales de carácter natural, como lo es el agave (penca de maguey), porque es un material que se puede conseguir con facilidad. A el material antes mencionado se propone usarlos como hebra para aumentar la fuerza del concreto.

Esta se evaluará de forma colectiva, porque se publicarán los resultados para poder servir de guías en futuras investigaciones y así encuentren sus propios resultados con mayor precisión. Así mismo se justifica de manera metodológica debido a que se usarán fichas y documentos en todo el proceso de la investigación, por último, se justifica de manera teórica porque se añadirá conceptos de carácter científico acerca de las propiedades del concreto cuando se adiciona hebra naturales

Por ello se plantea algunas interrogantes como: ¿Cuál es la influencia del uso de la fibra de penca de agave al 0.5%, 0.75% y 1% en la adición a concreto de 210kg/cm^2 ?, así mismo se realizaron preguntas de carácter específico como: ¿Cuál será la delineación de mezcla con una cimentación $f'c= 210\text{kg/cm}^2$ agregando un 0.5%, 0.75% y 1% con fibra de penca de agave?, ¿Cuáles serán las propiedades físicas del concreto $f'c= 210\text{ kg/cm}^2$ agregando un 0.5%, 0.75% y 1% con fibra de agave?, ¿Cuál será la fuerza a la compresión del concreto $f'c= 210\text{kg/cm}^2$ agregando un 0.5%, 0.75% y 1% de fibra de agave?, ¿Cuál será la fuerza a la tracción del concreto $f'c= 210\text{kg/cm}^2$ agregando un 0.5%, 0.75% y 1% de fibra de agave? y, por último; ¿Cuál será la fuerza a la flexión del concreto $f'c= 210\text{kg/cm}^2$ adicionando un 0.5%, 0.75% y 1% de fibra de agave?

Para poder solucionar la problemática, se planteó como finalidad general: Valorar el influjo del uso hebra tanto de penca de agave al 0.5%, 0.75% y 1% en el diseño de cimentación $f'c= 210\text{ kg/cm}^2$, a su vez obteniendo finalidades específicas: (a) Determinar el diseño de mezcla del concreto $f'c= 210\text{ kg/cm}^2$ adicionando un 0.5%, 0.75% y 1% de fibra de penca de agave. b) Determinar las propiedades físicas del concreto $f'c= 210\text{ kg/cm}^2$ adicionando un 0.5%, 0.75% y 1% de hebra de agave. c)

Determinar la fuerza a la compresión del concreto $f'_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ utilizando un 0.5%, 0.75% y 1% de fibra de penca de agave. d) Determinar la fuerza a la tracción del concreto $f'_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ utilizando un 0.5%, 0.75% y 1% de fibra de penca de agave. e) Determinar la fuerza a la flexión del concreto $f'_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ utilizando un 0.5%, 0.75% y 1% de fibra de penca de agave.

II. MARCO TEÓRICO

Según Luna et al., (2014) menciona que para poder realizar una búsqueda se debe tener un tema definido, además de leer documentos que contengan fundamentos claros y concisos. Asimismo, nos menciona que cuando se inicia este proceso no se sabe a ciencia cierta cuales son las documentaciones más relevantes, pero mientras más se investiga, podemos discernir la información interesante. Por ello es requerido que se limite los puntos de búsqueda (p. 158).

Por otro lado, Elbehiry y Mostafa (2020, p.14) y Agmas et al. (2022, p.13) manifiestan que la práctica de adición de filamentos vegetales al concreto ha presentado un crecimiento en los años pasados, para mejorar los instrumentos en el ámbito de la obra, debido a que presentan características, como la capacidad de brindar una fuerte cohesión, de tener un peso ligero, de adquisición factible y ecológica.

De la misma manera Santulli (2000) nos dice que para compuestos que fueron reforzados con fibra de yute y fibra de plátano, los atributos mecánicos como la resistencia a la tracción, flexión e impacto se mejoraron de manera notoria (p.188).

A su vez la incorporación de hebra de banano a el concreto al realizarle pruebas mecánicas presenta una mayor resistencia al rompimiento, asimismo si se le combina con una resina epoxi es capaz de soportar cargas más altas y se obtienen mejores resultados en las pruebas que un concreto común (Ramesh et al., 2014, p. 571).

Mostafa y Uddin (2016) mencionan que la mezcla cuando se le agrega hebra de banano presenta un mejor desempeño que un bloque que no cuente con hebra, presentando un perfeccionamiento en la fuerza frente a ensayos de concentración como flexión (p. 62).

Briseño (2016) Manifestó que el comportamiento de peraltes con una fuerza con Cabuya. Realizando esto sin hebra y con hebra tratadas con un ácido esteárico tal como lo establece su normativo dando así que se comprobó que tiene una mayor resistencia de ensayos realizados en los días 14, 28 y 60 (p.73).

Jaramillo, (2009) Realizó una evaluación con el jugo de Fique para obtener una influencia con su resistencia y durabilidad en el concreto, en el cual se obtuvo que al utilizar jugo de fique en dicha mezcla incrementa la maleabilidad y esto también baja el agua. Su resistencia mecánica se reduce por reacción de burbujas de oxígeno. Dado

a esto la mezcla favorece la dureza del elemento y por lo tanto se tiene mayores resultados de sulfatos y carbonatos (p. 09).

Pinzón, (2013) Demostró una prueba de resistencia de compresión y flexión con fibra de Fique para el concreto. Se dedujo que la resistencia del concreto con aumento por esta fibra tiene una mayor compresión del cual esto si llega a ser muy beneficioso para el desarrollo de concreto y atribuye con el medio ambiente por ser de manera natural y reusar material orgánico (p. 35).

Mattey, (2015). Dedujo que la ceniza obtenida en la quema de la cáscara de arroz, tenía diversas propiedades, siendo una de ellas la capacidad de ser un sustituto directo del agregado fino y que al mismo tiempo ofrece una mejora adicional resistencia, esto comparándolo con muestras comunes (p. 285).

Gomez (2009). Indica que en el Perú se estima que casi la mitad de los trabajos de viviendas son elaboradas con procesos constructivos formales, y más de la mitad han seguido un proceso de construcción erróneo, por ende, son un atentado contra la seguridad, el medio ambiente y salud de la población (p.21).

Asimismo, Miranda, (2014) Nos menciona que actualmente el campo de ingeniería ha presentado innovaciones y adaptaciones de las nuevas tecnologías, refiriéndose a construcciones de viviendas, red de alcantarillados, puentes y demás obras, siendo estas eco amigables con el medio ambientes (p.31).

Por ello Trejos, (2014) Demuestra que los filamentos del coco tienen un proceso de descomposición lento con un promedio de 35 años, convirtiéndolo en un material amigable, por su impacto al medio ambiente al momento de empleo o extracción. Siendo utilizados para la elaboración de bloques de cemento, junto a el cemento, agua y agregados (p.96).

Hospodarova, V. et al. (2015) mencionan que el aumento de hebra celulósicas condujo a la restricción de la densidad de compuestos de pegamento y aumentó la fuerza a la compresión, esto de acuerdo en cantidad porcentual y el tipo de filamento que se adicionará (p. 7). De la misma manera el agregar hebra de banano con una medida 50mm ayuda a mejorar el desempeño frente a la prueba de flexión y compresión, además realizo estudios agregando diferentes tamaños, siendo que la fibra de 50mm

es la que mejor ayuda a mejorar el concreto, esto con un volumen con respecto al total del concreto de 0.35% (Mostafa y Uddin, 2015, vol. 5, pp. 294).

Por otro lado, Ramesh et al. (2013, p. 8) muestra evidencia que la incorporación de hebras de yute, mejora la capacidad de la resistencia a tracción (229.54 MPa) y el material sisal mejora la resistencia frente a la prueba de impacto (18.67), Asimismo la combinación de ambas hebra es capaz de mejorar la resistencia a la flexión (3.00Kn). De la misma forma cuando se combina sisal/GFRP poseen una buena fuerza a la tracción y pueden soportar una fuerza de hasta 68,55 MPa. y cuando combina yute/GFRP soporta la carga de flexión máxima de 1,03 KN ligeramente más alta que el sisal/GFRP (Ramesh et al., 2013, p. 749).

Núñez, (2010) Manifiesta que las características mecánicas y físicas de este elemento con medidas de 15,89 cm, urbanidad de 17 μ , arrastre de 175 y de elongación que cuenta con excelentes resultados (p. 88). Por otro lado, Vela y Yovera, (2016) Aclaran que se completaron las magnitudes físicas y mecánicas del trabajo vertiendo de esta fibra fresca y endurecido, en una mezcla de concreto de fuerza de 210 y 280 kg/cm², presentando una mejoría en su resistencia (p. 76).

Quintero y Gonzales (2006) Concluyeron que la fibra de coco presenta una mejor fuerza a la comprensión. Obteniendo este resultado al adicionar los filamentos para la gestación de bloques de concreto con fuerza de 175 kilogramos por centímetro cuadrado. Asimismo, los filamentos reemplazaron un pequeño porcentaje del compuesto grueso y fino en la preparación del agregado, empleando la misma porción agua y de cemento indicada en el diseño de mezcla (p. 17).

Villanueva, (2016) identificó que su trabajo se desarrolló adicionando hebras de coco y que realizó los respectivos ensayos de resistencia a los 28 días. Además, lo comparó con resultados de concretos los cuales eran convencionales (sin el aumento de ningún modelo de aditamento o filamento), obteniendo un resultado superior el concreto con acondicionamiento de filamentos vegetales (p.39).

Roux y Olivares, (2002) mencionan que, a mayor proporción de filamento de coco adicionado para aumentar la mezcla de concreto, presentará una desventaja en la trabajabilidad, pero una ventaja en el aumento de la fuerza a la compresión. Este último ensayo fue realizado a los 28 días del concreto endurecido (p. 08).

Por otro lado, Rojas, (2015) Mencionó que el concreto elaborado con filamentos de coco, puede y deben ser usados en todo tipo de proyectos, los cuales varían entre los cercos o aceras, debido a su coste e impacto ambiental. Siendo un recurrente elaborar los ensayos a 28 días del concreto endurecido, en las cuales se muestran resultados positivos acerca del crecimiento de la fuerza del concreto endurecido. Recalcando el uso del este tipo de concreto, porque contribuye al bienestar y la mitigación de la contaminación del medio ambiente (p. 68).

Collazos, Chumbe, (2019) Realizó una comparativa entre un concreto que se le adición filamentos vegetales y un concreto común, donde demostró que la adición de hebras vegetales disminuye de manera minúscula el coste de la elaboración del concreto, pero sí presentando un aumento en la resistencia significativa (p. 37).

Pinzon, (2013) Mencionó que al incorporar hebras de cabuya a la mezcla de concreto se obtendrá una del 28 %, ya que en el presente de 2.5 cm de medida con tratado sintético con ácido esteárico con una resistencia de 87.2 %, del cual esto permite tolerar como una capa de tal manera que se reduce la absorción de agua dando mejor fuerza a la condensación (p. 35).

Elbehiry, (2020) Concluyó que paulatinamente se incrementó el uso de estas hebra nativas como refuerzo en materiales de obra, ya que tienen muchas características favorables, como ser económicas, ecológicas, livianas y fuertes. Es así que se elaboró un análisis de elementos finitos de vigas reforzadas con barras de fibra de plátano, para ello delinearon vigas compuestas de estas hebra, y bajo un peso puntual llevaron una investigación mediante el plan de elementos no lineales finitos (p. 03).

Pérez, (2015) Concluyó que al concreto de 280 kg/cm² colocando mínimas cantidades de fibra con respecto al volumen del concreto, de manera positiva en fuerza a tracción y compresión Ya que dieron resultados que la adición mínima se vio por menor del concreto estudiado, la influencia de la fibra fue positiva y el Slump reduce, lo cual indica que el concreto se dificulta en su trabajabilidad (p. 142).

Lara, (2020) Se demostró que al ejecutar las pruebas se obtiene Slump por mínima del concreto patrón de 201 kilogramos por centímetros cuadrados, con el aumento de esta tanto como baja en relación al concreto patrón. Ya que el Slump obtuvo unos incontables cambios. Cabe sobresalir que, a más uso de fibra incorporada, más es el poder en el trabajo del concreto y en los porcentajes de asentamiento respectivo (p. 139).

Perez, (2015) obtuvo un estudio que proporcionando fibra al concreto de 280 kilogramos por centímetros cuadrados en exiguo con razón al volumen del concreto, concluye que la fuerza se obtuvo resultados con un concreto modelo de 25.5 kg/cm² por lo tanto la tracción de la fibra supera con un aumento mínimo, pero al seguir agregando fibra este pierde sus trabajabilidad (p. 142).

Hernandez y Rodas, (2018). Muestran que el cenizo de tallo de azúcar en porcentajes bajos en la composición de concreto mejora a la mezcla convencional de 210 Kg/cm². Una mejor compresión en el concreto con caña de azúcar al 10 % con 222.77 Kg/cm². Siendo mayor suma de tallo de azúcar, mayor fuerza a compresión se tiene (p. 66).

Huaquisto y Belizario,(2018). Concluyeron que al utilizar ceniza volante en pequeñas cantidades a la composición de concreto que alcanzan una mayor resistencia en 28 días, por otro lado, para contrarrestar el impacto ambiental, se debe dar un uso de menores cantidades de fibra ya que genera mejor durabilidad, trabajabilidad y costo económico en su desarrollo (p. 20).

ASOCEM – CEMENTOS PACASMAYO, (2016). Manifestaron que esta fibra no tiene un uso significativo, por lo mismo que tienen menores capacidades y no permiten conocer sus propiedades tanto como mecánicas y físicas. Para ello lo utilizan un material alternativo y con mínimas posibilidades de incluir al concreto para una mejor oposición en durabilidad y compresión. No se ha realizado una prueba de suma de fibra de coco en bloques de concreto (p. 12).

III. METODOLOGÍA

3.1 Diseño y tipo de investigación

3.1.1 Diseño de Investigación

Dando acuerdo a Valderrama (2002, p. 176) nos dice que el diseño experimental se caracteriza porque se va operar la cambiante independiente, para poder ver impacto en la cambiante dependiente.

Por ello la investigación tendrá un diseño de pre – empírico, ya que se necesita determinar el dominio de las hebra de Agave en las propiedades mecánicas y físicas en el concreto de 210 kilogramos por centímetro cuadrado.

3.1.2 Tipo de Investigación

Según Vargas y Zoila (2008) es una manera ágil y factible para que se pueda resolver cualquier tipo de situación donde se plantee un problema (p. 163).

En consecuencia, a la consideración de los conceptos de metodología, la investigación será de tipo aplicado, debido a que se procederá a poner las prácticas las teorías presentes, para que luego podamos dar disolución al problema general y reafirmar o desmentir la hipótesis propuesta.

3.2 Variables y operacionalización:

Variable independiente

Carrasco (2015,), nos indica que las variables que tienen el carácter de ejercer cambios o efectos en otras variables, se le atribuye el nombre de variable independiente (p. 223).

- **Vi:** Adición de hebra de penca de agave.
- **Definición conceptual**

El agregar fibra natural ofrece un cambio relevante al concreto cuando se aplica un ensayo (Pérez, 2015, p. 206).

- **Dimensiones:**

La dimensión que tendrá la variable independiente, será solamente el tipo de fibra que se usará, para poder medir el aumento de resistencia.

- **Indicadores**

Formaran parte de la cambiante independiente estarán compuestos por dos tipos de hebra naturales que busquen mejorar la resistencia del concreto: Fibra de Penca de Agave.

- **Escala de medición**

Se trabajará con una escala de medición de razón, porque presenta insuficiencia de 0 en el análisis, siendo ese dígito absoluto, además que usado en investigación cuantitativas y continuas.

Variable Dependiente:

De la misma manera, para aquellas variables que se ven afectadas o que sufren una modificación, debido al cambio de una variable distante, se le denomina variable dependiente (Carrasco, 2015, p. 223).

Vd: Propiedades físico-mecánicas del concreto 210 Kg/cm²

- **Definición conceptual**

Se basará en la realización de diferentes ensayos donde se pondrá a prueba las propiedades físicas y mecánicas.

- **Dimensiones:**

La variable dependiente presentada, se desarrollará en las dimensiones que permitan llegar a los objetivos planteados, los cuales serán la prueba de asentamiento, la prueba de fuerza a la compresión, tracción y flexión.

- **Indicadores**

Estos indicadores serán los ensayos que se realizarán en la investigación, siendo realizadas a las probetas, los ensayos de asentamiento, la prueba de resistencia de flexión, tracción y compresión.

- **Escala de medición**

Se trabajará con un grado de medida de razón, porque presenta insuficiencia de 0 en el análisis, siendo ese dígito absoluto, además que usado en investigación cuantitativas y continuas.

3.3 Población, muestra y muestreo

3.3.1 Población

Está concordada por el número de muestras que realizarán en laboratorios, las cuales estarán normadas por la ASTM C31, donde se detalla las especificaciones de las dimensiones. Necesitando la elaboración de moldes cilíndricos y prismáticos

- **Criterios de inclusión**

En la investigación estará incluida todas las muestras que cumplan con la norma ASTM C31, además de presentar un aspecto óptimo, con una superficie libre de fisuras o cangrejas, para que pueda pasar por el proceso de ruptura.

- **Criterios de exclusión**

Las muestras que no cumplan con las normas y reglamentos, o presentes fisuras o un diámetro asimétrico en los extremos, no pasarán por el ensayo de ruptura y serán excluidas del análisis.

3.3.2 Muestra

La investigación presente contará con una elaboración de 96 probetas.

Ensayo de resistencia a compresión: Esta prueba se realizará con probetas con un diseño cilíndrico, las cuales se le aplicará un esfuerzo o carga, para poder medir la fuerza a la compresión: Para esta prueba se realizará de acuerdo a la normativa ASTM C39, MTC 704 y NTP339.214. Se obtendrá 36 probetas.

Tabla 1. Probetas para la prueba de compresión

ENSAYO DE COMPRESIÓN				
Concreto $f'c= 210/cm^2$	7 días	14 días	28 días	TOTAL
Concreto de Control $f'c= 210/cm^2$	3	3	3	9
Concreto de Control + 0.5% Fibra	3	3	3	9
Concreto de Control + 0.75% Fibra	3	3	3	9
Concreto de Control + 1% Fibra	3	3	3	9
TOTAL	12	12	12	36

Ensayo de resistencia de la tracción: El presente ensayo se realizará con probetas de diseño cilíndrico a las cuales se le aplicará un esfuerzo a tracción. Para este ensayo se realizará de acuerdo a la normativa de ASTM C39, MTC 704 y NTP 339.214.

Obtendremos 36 probetas.

Tabla 2. Probetas ensayo de tracción

ENSAYO DE TRACCIÓN				
Concreto $f'c= 210/cm^2$	7 días	14 días	28 días	TOTAL
Concreto de Control $f'c= 210/cm^2$	3	3	3	9
Concreto de Control + 0.5% Fibra	3	3	3	9
Concreto de Control + 0.75% Fibra	3	3	3	9
Concreto de Control + 1% Fibra	3	3	3	9
TOTAL	12	12	12	36

Ensayo de resistencia a la flexión: Se realizará con probetas de diseño prismático, a los cuales se le aplicará un esfuerzo o carga central, para poder medir la fuerza a flexión. Para este ensayo se realizará de acuerdo a

la normativa ASTM 293, la cual indica que las muestras sean de 14 a 28 días.

Se obtendrá 24 probetas

Tabla 3. Probetas ensayo de flexión

ENSAYO DE FLEXIÓN				
		14 días	28 días	TOTAL
Concreto $f'c= 210/cm^2$				
Concreto de Control	$f'c= 210/cm^2$	3	3	6
Concreto de Control	+ 0.5% Fibra	3	3	6
Concreto de Control	+ 0.75% Fibra	3	3	6
Concreto de Control	+ 1% Fibra	3	3	6
TOTAL		12	12	24

3.3.3 Muestreo

Valderrama (2002, p.193), Muestreo no probabilístico es dispuesto a ser influida por el indagador, ya que se escoge por preguntas de interés y de acuerdo al criterio que tenga; se utiliza cuando el muestreo probabilístico implica un elevado precio.

El muestreo para la investigación será no probabilístico porque las muestras estarán determinadas a criterios del investigador, pero se basarán en la normativa ASTM C39, ASTM 293 y NTP339.214.

3.3.4 Unidad de análisis

Estará conformada por el cálculo de volumen (m³) y cantidad (und)

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.4.1 Técnicas de recolección de datos

Se usará la observación como método de recolección de datos además del uso de fichas para llegar el registro de todos los antecedentes obtenidos en los diferentes ensayos y posteriormente se elaborará un estudio e comentar de los datos obtenidos.

3.4.2 Instrumento de recolección de datos

Para este estudio algunos de los instrumentos de recolección, serán brindados por el laboratorio de la universidad. Para realizar la delineación de mezcla será mediante la norma ACI 211. A continuación, los formatos de recolección:

1. Formato de prueba de tracción
2. Formato de prueba de compresión
3. Formato de prueba de flexión
4. Formato en Excel de diseño de mezcla
5. Formato de la prueba de granulometría
6. Formato de la prueba de peso unitario

Tanto para las pruebas de ruptura de probeta para compresión, tracción y flexión, se necesita formatos de ruptura, donde se anoten las características que presente cada ensayo.

Por otro lado, con respecto a la variable dependiente, se tomará un formato que será entregado por el laboratorio, donde se evaluará el análisis de consistencia y verificar el tiempo y correcto fraguado del concreto.

3.4.3 Validez y Confiabilidad

Según Hernández, Fernández y Baptista mencionan: está referida a que el instrumento debe tener un grado de veracidad, para poder medir la variable destinada. La aprobación del grado de confiabilidad la determina un experto que asegura que las medidas obtenidas sean las correctas.” (2009, p.201). La confiabilidad y validez en esta investigación estará respaldado por un certificado que muestre la correcta calibración de todos los equipos que se usarán en la recolección de datos

Tabla 4. Ensayos de laboratorio

ENSAYOS	NORMA
Análisis Granulométrico	NTP 400037
Peso Específico y Absorción de Agregado Grueso y Fino	ASTM C128 y ASTM-C127
Peso Unitario Suelto Y Compactado	MTC-E203
Resistencia a la Compresión	MTC E704, ASTM C-39 y NTP 339 034
Resistencia de Flexión	ASTM 293
Resistencia de Tracción	STM C39, NTP 339.214 y MTC 704.

Las normas vigentes, proporcionaran los parámetros que se deben seguir a detalle para que los datos y resultados seas confiables. Además, que las calibraciones de los equipos usados en la investigación se realizados por una persona certificado.

3.5 Procedimiento

En la presente investigación para poder conseguir nuestros objetivos mediante los resultados, se empezará por realizar los ensayos físicos al agregado, luego se realizará una delineación de mezcla con una fuerza de 210 kg/cm² a la cual se le adicionara de manera porcentual la fibra de agave de acuerdo a los objetivos, de cada una de las mezclas se elaborará un testigo o probeta para que posteriormente se realicen los ensayos planteados. Asimismo, a cada mezcla se efectuará la prueba de asentamiento.

Procedimientos y ensayos que se realizaran:

- Recolección y obtención de agave.
- Absorción del AF (NTP 400.022) y masa específica

- Absorción del AG (NTP 400.021) y masa específica
- Procedimiento para obtener fibra de agave.
- Densidad de masa (Peso unitario) del agregado fino y grueso (NTP 400 017)
- Análisis granulométrico del agregado fino y grueso (NTP 400.012)
- Diseño de mezcla mediante el Método ACI 211

A continuación, se detallará los materiales, equipos, herramientas y procedimientos utilizados en cada ensayo.

3.5.1 Obtención de la Fibra de Agave

3.5.1.1 Materiales

60 hojas de penca de agave

Agua

Cilindro

3.5.1.2 Herramientas

Cuchillos

Cepillo metálico

Tabla de madera

Ángulos de madera

Martillos

3.5.1.3 Proceso de extracción de la fibra de agave

Se seleccionó una planta con un tamaño de 1.5m que aún no halla brotado flores, que tuviera hojas verdes, las hojas secas se descartaron.

Se remojo las hojas de agave en un cilindro, cambiándole el agua cada 2 días, durante 5 días, con el fin de ablandar la hoja.

Se hirvió las hojas de agave durante media hora, con la finalidad de terminar de ablandarla y facilite la separación de la pulpa y la fibra.

Se martilla la penca para separar la pulpa de la penca a grosso modo, para ellos se usó un martillo y una base de madera, para que el golpe del martillo no rompa o dañe la fibra.

Se utilizó un cepillo metálico para, extraer la pulpa de la penca y dejar las hebras al descubierto.

Se retiró los pequeños trozos de pulpa de la penca con un retaso de madera y agua, para dejar la fibra libre de cualquier tipo de residuo de pulpa.

Se dejó secar la muestra durante 1 semana y luego se cortó la fibra con una dimensión de 5cm de largo.

3.5.2 Ensayos de los agregados

Se realizaron los siguientes ensayos, granulometría, absorción, peso unitario suelto, peso unitario compactado y peso específico; para el agregado grueso y fino.

3.5.2.1 Ensayo granulométrico

3.5.2.1.1 Ensayo granulométrico del agregado grueso

3.5.2.1.1.1 Materiales

Piedra chancada de ½"

3.5.2.1.1.2 Equipos

Balanza

3.5.2.1.1.3 Herramientas

Cucharon metálico

Tamices de 2", 1 ½", 1", ¾", ½", 3/8" y N°4

3.5.2.1.1.4 Procedimiento de ensayo al agregado grueso

Se seleccionó el material a ensayar.

Se pesó el material seco.

Se tamizo por las mallas necesarias e indicadas según las normas.

Se anotó los pesos obtenidos en las retenciones de las mallas.

3.5.2.1.2 Ensayo granulométrico del agregado fino

3.5.2.1.2.1 Materiales

Arena gruesa

3.5.2.1.2.2 Equipos

Balanza

3.5.2.1.2.3 Herramientas

Cucharon metálico

Tamices de 3/8", N°4, N°8, N°16, N°30, N°50, N°100 y N°200

3.5.2.1.2.4 Procedimiento de ensayo al agregado grueso

Se seleccionó el material a ensayar.

Se pesó el material seco.

Se tamizo por las mallas necesarias.

Se anotó los pesos obtenidos en las retenciones de las mallas.

3.5.2.2 Ensayo de Peso Unitario Suelto

3.5.2.2.1 Ensayo de peso unitario suelto al agregado grueso

3.5.2.2.1.1 Materiales

Piedra chancada de 1/2"

3.5.2.2.1.2 Equipos

Balanza

3.5.2.2.1.3 Herramientas

Cucharon metálico

Varilla de acero lisa

Recipiente metálico

3.5.2.2.4 Procedimiento de ensayo al agregado grueso

Se seleccionó el material a ensayar.

Se realizó la tara del envase de acero

Se saturó el recipiente llegando al final cuidando que no se realicen golpes a este

Se retiró el excedente con la varilla

Luego se pesó y anoto el resultado

3.5.2.2.2 Ensayo de peso unitario suelto al agregado fino

3.5.2.2.2.1 Materiales

Arena Gruesa

3.5.2.2.2 Equipos

Balanza

3.5.2.2.3 Herramientas

Cucharon metálico

Varilla de acero lisa

Recipiente metálico

3.5.2.2.4 Procedimiento de ensayo al agregado grueso

Se seleccionó el material a ensayar.

Se realizó la tara del envase de acero

Se saturó el recipiente llegando al final cuidando que no se realicen golpes a este

Se retiró el excedente con la varilla

Luego se pesó y anoto el resultado

3.5.2.3 Ensayo de Peso Unitario Compactado

3.5.2.3.1 Ensayo de peso unitario compactado al agregado grueso

3.5.2.3.1.1 Materiales

Piedra chancada de 1/2"

3.5.2.3.1.2 Equipos

Balanza

3.5.2.3.1.3 Herramientas

Cucharon metálico

Varilla de acero lisa

Recipiente metálico

3.5.2.3.4 Procedimiento de ensayo al agregado grueso

Se seleccionó el material a ensayar.

Se realizó la tara del envase de acero

Se llenó dicho envase en 3 capas, varillando cada capa con 25 golpes.

Se retiró el excedente con la varilla

Luego se pesó y anoto el resultado

3.5.2.3.2 Ensayo de peso unitario compactado al agregado fino

3.5.2.3.2.1 Materiales

Arena Gruesa

3.5.2.3.2.2 Equipos

Balanza

3.5.2.3.2.3 Herramientas

Cucharon metálico

Varilla de acero lisa

Recipiente metálico

3.5.2.3.2.4 Procedimiento de ensayo al agregado grueso

Se seleccionó el material a ensayar.

Se realizó la tara del envase de acero

Se llenó dicho envase en 3 capas, varillando cada capa con 25 golpes.

Se retiró el excedente con la varilla

Luego se pesó y anoto el resultado

3.5.2.3 Ensayo de Peso Específico

3.5.2.3.1 Ensayo de peso específico al agregado grueso

3.5.2.3.1.1 Materiales

Piedra chancada de 1/2"

3.5.2.3.1.2 Equipos

Balanza

Horno

3.5.2.3.1.3 Herramientas

Cucharon metálico

Canastilla metálica

Recipiente metálico

Balde

3.5.2.3.4 Procedimiento de ensayo al agregado grueso

Se seleccionó el material a ensayar.

Se saturo la muestra con agua durante 24 horas

Se secó superficialmente la muestra y se anotó su peso

Se secó en su totalidad la muestra y se anotó su peso

Se colocó el agregado en una canastilla, se sumergió y se anotó su peso registrado

3.5.2.3.1 Ensayo de peso específico al agregado fino

3.5.2.3.1.1 Materiales

Arena Grueso

3.5.2.3.1.2 Equipos

Balanza

Horno

3.5.2.3.1.3 Herramientas

Cucharon metálico

Embudo

Fiola

Cono metálico

3.5.2.3.4 Procedimiento de ensayo al agregado grueso

Se seleccionó el material a ensayar.

Se saturó la muestra con agua durante 24 horas.

Se secó superficialmente la muestra en horno y se llenó el cono en 25 golpes.

Se pesó la fiola llena con agua hasta su marca de calibración.

Se pesó la fiola con agua y el agregado fino.

3.5.2.3 Porcentaje de absorción del Agregado

3.5.2.3.1 Porcentaje de absorción al agregado grueso

3.5.2.3.1.1 Materiales

Piedra chancada de 1/2"

3.5.2.3.1.2 Equipos

Balanza

Horno

3.5.2.3.1.3 Herramientas

Cucharón metálico

Recipiente metálico

3.5.2.3.4 Procedimiento de ensayo al agregado grueso

Se seleccionó el material a ensayar y se pesó

Se saturó la muestra con agua durante 24 horas

Se secó en su totalidad la muestra y se anotó su peso

3.5.2.3.1 Porcentaje de absorción al agregado fino

3.5.2.3.1.1 Materiales

Arena gruesa

3.5.2.3.1.2 Equipos

Balanza

Horno

3.5.2.3.1.3 Herramientas

Cucharón metálico

Recipiente metálico

3.5.2.3.4 Procedimiento de ensayo al agregado grueso

Se seleccionó el material a ensayar y se pesó

Se saturó la muestra con agua durante 24 horas

Se secó en su totalidad la muestra y se anotó su peso.

3.5.3 Diseño de mezcla

Para la investigación se realizó un diseño de mezcla por el método ACI 211 Para el cual tenía una resistencia de $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, con un slump de 3" a 4"

Además, se usó un cemento específico, el cual es un Pacasmayo Prefabricado – Tipo 1, que mediante según su ficha técnica muestra que cumple con todos los requisitos según la NTP 334.009 / ASTM C150

Tiene como atributos que es un cemento especializado para la construcción de elementos prefabricados debido a que cuenta con la característica de brindar mayor productividad. Ofreciendo altas resistencias iniciales y reduciendo el

fraguado en un menor tiempo. Esas características permiten optimizar el consumo de cemento en todos los diseños de elementos prefabricados y que a su vez permite agilizar el avance de los proyectos.

3.5.4Elaboracion de Probetas Cilíndricas (ASTM C31)

4.3.1 Materiales

Material grueso

Material fino

Pegamento Pacasmayo Prefabricado Tipo I

Agua

Fibra de agave

4.3.2 Equipos

Balanza

4.3.3 Herramientas

Charola metálica

Varilla lisa de punta redondeada

Cucharon metálico

Recipiente metálico

Comba de goma

Molde metálico

Molde de goma

Plancha de pulir

4.3.4 Procedimiento del llenado de probeta

Se colocó un agente desmoldador, para ello se usó grasa.

Se preparó la mezcla con el diseño establecido, de acuerdo a la especificación para que tenga adición o sea una probeta patrón.

Se llenó la probeta en tres capas en el molde de 15cm de diámetro y 30cm de alto.

Se dio 25 golpes por cada con la varilla lisa y de 12 a 15 golpes en cada capa con martillo de goma

Dejamos la superficie uniforme con la ayuda de una plancha de pulir.
Se anotó la descripción de la probeta con los siguientes datos: Fecha, porcentaje de adición o si es patrón, resistencia, y a los cuantos días se realizará la rotura.

3.5.5 Formulación de Probetas Prismáticas

4.6.1 Materiales

Material grueso

Material fino

Pegamento Pacasmayo Prefabricado Tipo I

Agua

Fibra de agave

4.6.2 Equipos

Balanza

4.6.3 Herramientas

Charola metálica

Varilla lisa de punta redondeada

Cucharon metálico

Recipiente metálico

Comba de goma

Molde metálico

Molde de goma

Plancha de pulir

4.6.4 Procedimiento del llenado de probeta

Se colocó un agente desmoldador, para ello se usó grasa.

Se preparó la mezcla con el diseño establecido, de acuerdo a la especificación para que tenga adición o sea una probeta patrón.

Se llenó la probeta en dos capas, la dimensión del bloque es de 15cm de ancho, 15cm de alto y 60cm de largo

Se dio 25 golpes por cada con la varilla lisa y de 12 a 15 golpes en cada capa con el martillo de goma.

Se dejó la superficie uniforme con la ayuda de una plancha de pulir.

Se anotó la descripción de la probeta con los siguientes datos: Fecha, porcentaje de adición o si es patrón, resistencia, y a los cuantos días se realizará la rotura

3.6 Método de análisis de datos

En el desarrollo de todos los ensayos ayudaran encontrar los resultados para poder dar solución al problema que se planteó, a su vez se podrá afirmar o negar las hipótesis planteadas. Para ello se realizarán ensayos de granulometría a los agregados el cual determinarán su calidad para el diseño de mezcla, asimismo se realizarán ensayos al concreto en estado fresco y endurecido. Por otra parte, los resultados obtenidos se presentarán en gráficos presentados en Microsoft Excel, donde se apreciará el tanto las diferencias y similitudes de la comparación de un concreto con aumento de fibra de agave en el concreto con un concreto convencional.

3.7 Aspectos éticos

En el actual estudio se contó con el aporte de diferentes autores que investigaron o estudiaron temas relacionados a este. Por ello nos apoyamos de la norma ISO 690 para poder respetar su autoría. De igual manera en el transcurso de la investigación cada avance, dato y análisis obtenido será realizado con total responsabilidad, ética y autenticidad requerida para que la investigación tenga un resultado verídico y productivo.

IV. RESULTADOS

Resultado del objetivo: Determinar el diseño de mezcla de un concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ adicionando un 0.5%, 0.75% y 1% de fibra de penca de agave.

Tabla 5: Granulometría del agregado grueso

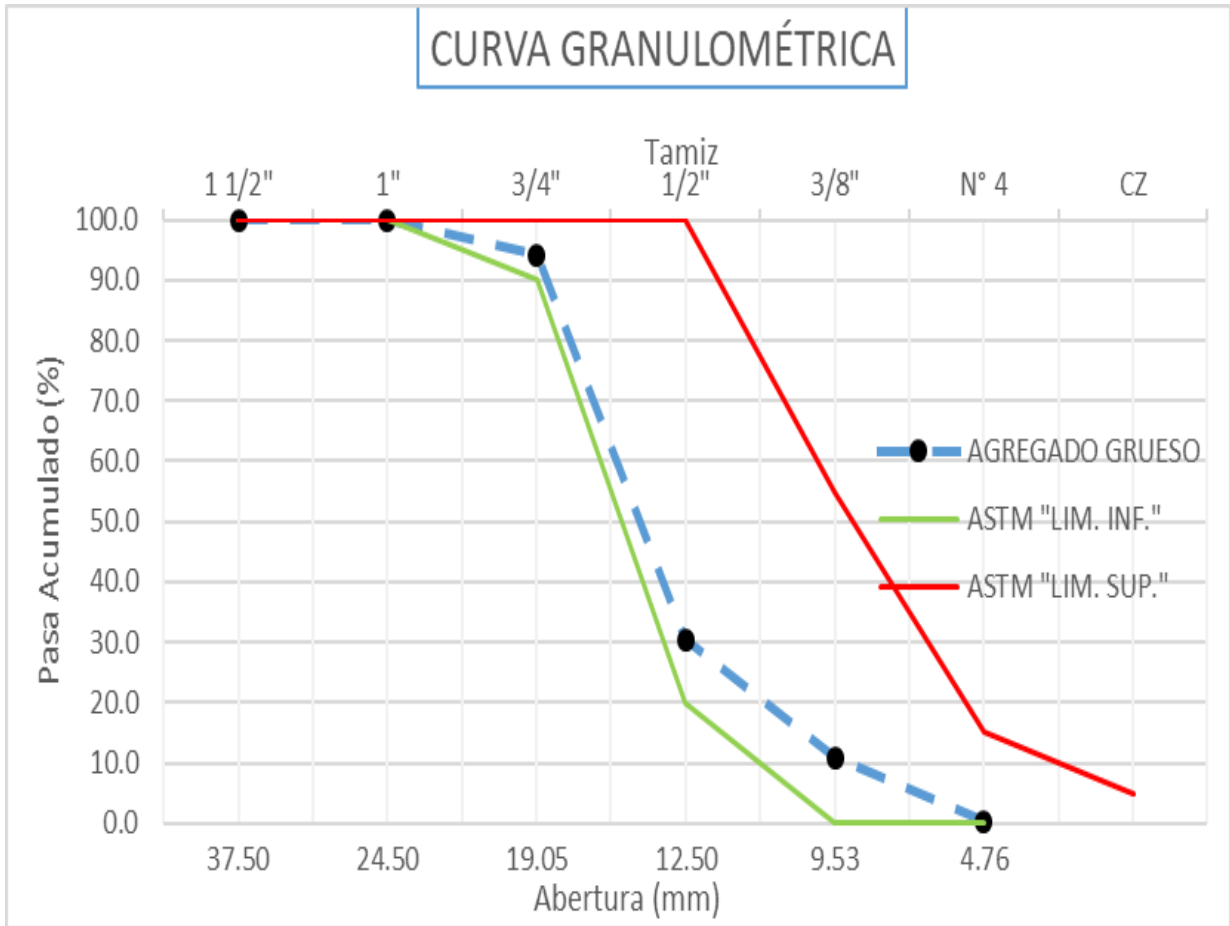
Peso Inicial Seco:	4137	AGREGADO GRUESO ASTM C33 - HUSO #6
Peso lavado y Seco:	4137	

MALLA	ABERTURA (mm)	MATERIAL RETENIDO (g)	RETENIDO PARCIAL (%)	RETENIDO ACUMULADO (%)	PASA (%)	ASTM "LIM. INF."	ASTM "LIM. SUP."
2"	50.00	0	0	0	100.0		100
1 1/2"	37.50	0	0	0	100.0	100	100
1"	24.50	0	0.00	0.00	100.00	100	100
3/4"	19.05	242	5.85	5.85	94.15	90	100
1/2"	12.50	2636	63.72	69.57	30.43	20	55
3/8"	9.53	810	19.58	89.15	10.85	0	15
N° 4	4.76	438	10.59	99.73	0.27	0	5
CZ		11	0.27	100.00			
Modulo de Fineza		6.95					

Fuente: Formulación Propia

Análisis: En la tabla se observa que el primer retenido se encuentra en la malla de $\frac{3}{4}$, razón por la cual se utiliza el tamiz de 1" para efectos del ensayo. Asimismo, se ha observado en el ensayo que más del 10% del parcial retenido se encuentra en malla número 4 y que el 0.27% corresponde a las arenas. Por ello podemos decir que el agregado es el adecuado porque está dentro de los límites mínimos y máximos de acuerdo a la norma ASTM C33.

Figura 1: Grafico de la curva granulométrica del agregado grueso



Fuente: Formulación Propia

Análisis: En la presente figura podemos ver el diseño de la curva granulométrica con el límite máximo y la curva granulométrica con el diseño de su límite mínimo. Asimismo, se aprecia el trazo de la curva que representa a el agregado grueso, el cual podemos observar que se encuentra dentro de los límites según la norma ASTM C33., por ello el agregado grueso es óptimo.

Tabla 6: Granulometría del agregado fino

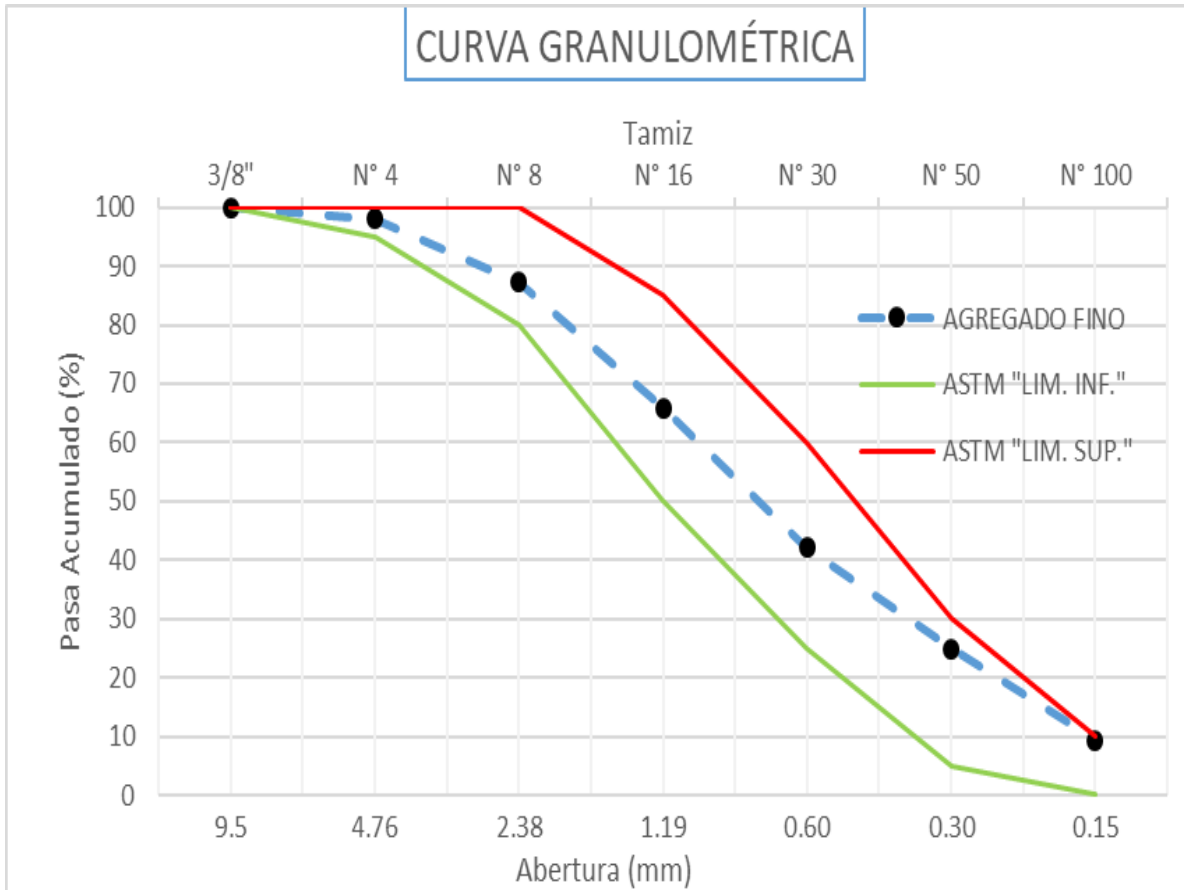
Peso Inicial Seco:	500	AGREGADO FINO ASTM C33 - ARENA GRUESA
Peso lavado y seco:	478.29	

MALLA	ABERTURA (mm)	MATERIAL RETENIDO (g)	RETENIDO PARCIAL (%)	RETENIDO ACUMULADO (%)	PASA (%)	ASTM "LIM. INF."	ASTM "LIM. SUP."
3/8"	9.5	0	0	0	100	100	100
N° 4	4.76	9.83	1.97	1.97	98.03	95	100
N° 8	2.38	54.08	10.82	12.78	87.22	80	100
N° 16	1.19	106.37	21.27	34.06	65.94	50	85
N° 30	0.60	119.25	23.85	57.91	42.09	25	60
N° 50	0.30	85.9	17.18	75.09	24.91	5	30
N° 100	0.15	77.79	15.56	90.64	9.36	0	10
N° 200	0.07	25.07	5.01	95.66	4.34		
CZ		21.71	4.34	100.00			
Modulo de Fineza		2.72					

Fuente: Formulación Propia

Análisis: En la tabla se observa que el primer retenido se encuentra en la malla número 4, razón por la cual se utiliza el tamiz de 3/8" para efectos del ensayo. Asimismo, se ha observado en el ensayo que más del 5% del parcial retenido se encuentra en malla número 200 y que el 4.34% corresponde al porcentaje retenido parcial que en la cazoleta. Por ello podemos decir que el agregado es el adecuado porque está dentro de los límites mínimos y máximos de acuerdo la norma ASTM C33.

Figura 2: Grafico de la curva granulométrica del agregado fino



Fuente: Formulación Propia

Análisis: En la presente figura podemos ver el diseño de la curva granulométrica con el límite máximo y la curva granulométrica con el diseño de su límite mínimo. Asimismo, se aprecia el trazo de la curva que representa a el agregado fino, el cual podemos observar que se encuentra dentro de los limites según la norma ASTM C33., por ello el agregado fino es óptimo.

Tabla 14: Datos para el diseño de mezcla

Propiedades físicas de los agregados	Agregado Grueso	Agregado Fino	UNIDAD
Peso unitario suelto	1506.90	1623.6	kg/cm ³
Peso unitario compactado	1625.1	1784.0	kg/cm ³
Peso específico de la masa	2.84	2.72	gr/cm ³
Contenido de humedad	0.4	0.46	%
Porcentaje de absorcion	0.52	0.38	%
Módulo de Fineza	6.95	2.72	-
Tamaño máximo nominal	1/2"	-	Pulgada

Fuente: Formulación propia

Análisis: En la tabla se observa los datos requeridos para la elaboración del diseño de mezcla con una resistencia de 210kg/cm², con un slump de 3 a 4 pulgadas. Se puede apreciar los datos de peso unitario suelto, peso unitario compactado, peso específico de la masa, el contenido de humedad, el porcentaje de absorción y el modulo fineza tanto del agregado grueso como del agregado fino. Asimismo, se aprecia el tamaño máximo nominal del agregado grueso que es 1/2"

Tabla 15: Diseño de mezcla para concreto 210 kg/cm²

Diseño de mezcla de proporciones en peso				
Cemento	378.3	kg	1.00	kg
Agregado Fino	823.2	kg	2.18	kg
Agregado Grueso	954.0	kg	2.52	kg
Agua	220	lt	0.58	lt

Fuente: Formulación propia

Análisis: En la presente tabla podemos observar las proporciones de cada material para la elaboración del concreto por peso, donde podemos ver que se usó 378.3 Kg de cemento, de agregado fino 823.2 kg, de agregado grueso 954.0 kg y de agua 220 litro. Estos datos son esenciales para poder determinar la proporción del diseño de la mezcla para un concreto de 210Kg/cm² con un asentamiento de 3 a 4 pulgadas, Así mismo podemos determinar que la proporción es de 1: 2.18: 2.52 : 0.58

Tabla 16. Diseño de mezcla por peso para probeta

Elementos	Unidad	Cantidad
Cemento Pacasmayo Prefabricado - Tipo 1	g	2983
Agregado Fino	g	6492
Agregado Grueso	g	7524
Agua	ml	1735

Fuente: Formulación propia

Análisis: Se observa en la tabla los datos de las cantidades por cada elemento, para el cemento tiene un peso 2983g, agregado fino 6492g, agregado grueso 7524g y agua 1735ml, estos datos fueron para la elaboración de las probetas por peso.

Tabla 17. Diseño de mezcla por peso para probeta con adición de 0.5%

Elementos	Unidad	Cantidad
Cemento Pacasmayo Prefabricado - Tipo 1	g	2983
Agregado Fino	g	6492
Agregado Grueso	g	7524
Agua	ml	1735
Fibra de Agave	g	14.92

Fuente: Formulación propia

Análisis: Se observa en la tabla los datos de las cantidades por cada elemento, para el cemento tiene un peso 2983g, agregado fino 6492g, agregado grueso 7524g y agua 1735ml, estos datos fueron para la elaboración de las probetas por peso. Asimismo se observa la cantidad de fibra de agave para adicionar en el porcentaje de 0.5% el cual es 14.92g.

Tabla 18. Diseño de mezcla por peso para probeta con adición de 0.75%

Elementos	Unidad	Cantidad
Cemento Pacasmayo Prefabricado - Tipo 1	g	2983
Agregado Fino	g	6492
Agregado Grueso	g	7524
Agua	ml	1735
Fibra de Agave	g	22.37

Fuente: Formulación propia

Análisis: Se observa en la tabla los datos de las cantidades por cada elemento, para el cemento tiene un peso 2983g, agregado fino 6492g, agregado grueso 7524g y agua 1735ml, estos datos fueron para la elaboración de las probetas por peso. Asimismo se observa la cantidad de fibra de agave para adicionar en el porcentaje de 0.5% el cual es 22.37g.

Tabla 19. Diseño de mezcla por peso para probeta con adición de 1.0%

Elementos	Unidad	Cantidad
Cemento Pacasmayo Prefabricado - Tipo 1	g	2983
Agregado Fino	g	6492
Agregado Grueso	g	7524
Agua	ml	1735
Fibra de Agave	g	29.83

Fuente: Formulación propia

Análisis: Se observa en la tabla los datos de las cantidades por cada elemento, para el cemento tiene un peso 2983g, agregado fino 6492g, agregado grueso 7524g y agua 1735ml, estos datos fueron para la elaboración de las probetas por peso. Asimismo se observa la cantidad de fibra de agave para adicionar en el porcentaje de 0.5% el cual es 29.83g.

Resultado del objetivo: Determinar la fuerza a la compresión de un concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ utilizando un 0.5%, 0.75% y 1% de fibra de penca de agave.

Tabla 20. Datos de la prueba de compresión - 7 días

Resistencia a la compresión 210 kg/cm^2 - 7 días				
Tipo de muestra	Fibra de Agave (%)	Cargamento de Grieta (kg/cm^2)	Porcentaje Alcanzado (promedio)	Promedio de carga de rotura kg/cm^2
Mo	Concreto Patrón	163	77%	162.00
		161		
		162		
M1	Adición de fibra de Agave al 0.5%	204	96%	202.67
		201		
		203		
M2	Adición de fibra de Agave al 0.75%	177	83%	175.33
		176		
		173		
M3	Adición de fibra de Agave al 1%	137	65%	136.67
		135		
		138		

Fuente: Formulación propia

Análisis: En la tabla 20 se observa que al realizar una adición en un porcentaje de 0.5%, 0.75% y al 1.0% al momento de ensayarlos con respecto a una resistencia a la compresión en un periodo de 7 días, se obtuvo como resultados los siguientes valores: 202.67 Kg/cm^2 , 175.33 Kg/cm^2 y 136.67 Kg/cm^2 los cuales están escritos respectivamente a orden de porcentaje de adición. Asimismo, el concreto patrón el cual tiene un valor de 162 Kg/cm^2 .

Figura 3. Gráfico de la prueba de compresión – 7 días



Fuente: Formulación propia

Análisis:

En la figura 3, se logró deducir que al adicionar la fibra en 0.5% y 0.75%, influye de manera positiva, elevando la resistencia con respecto al concreto patrón el cual tiene un valor de 162 Kg/cm². Además, se demuestra que al adicionar 1% de fibra hace que su resistencia a la compresión sea menor en comparación al diseño patrón, creando una influencia negativa en el diseño del concreto.

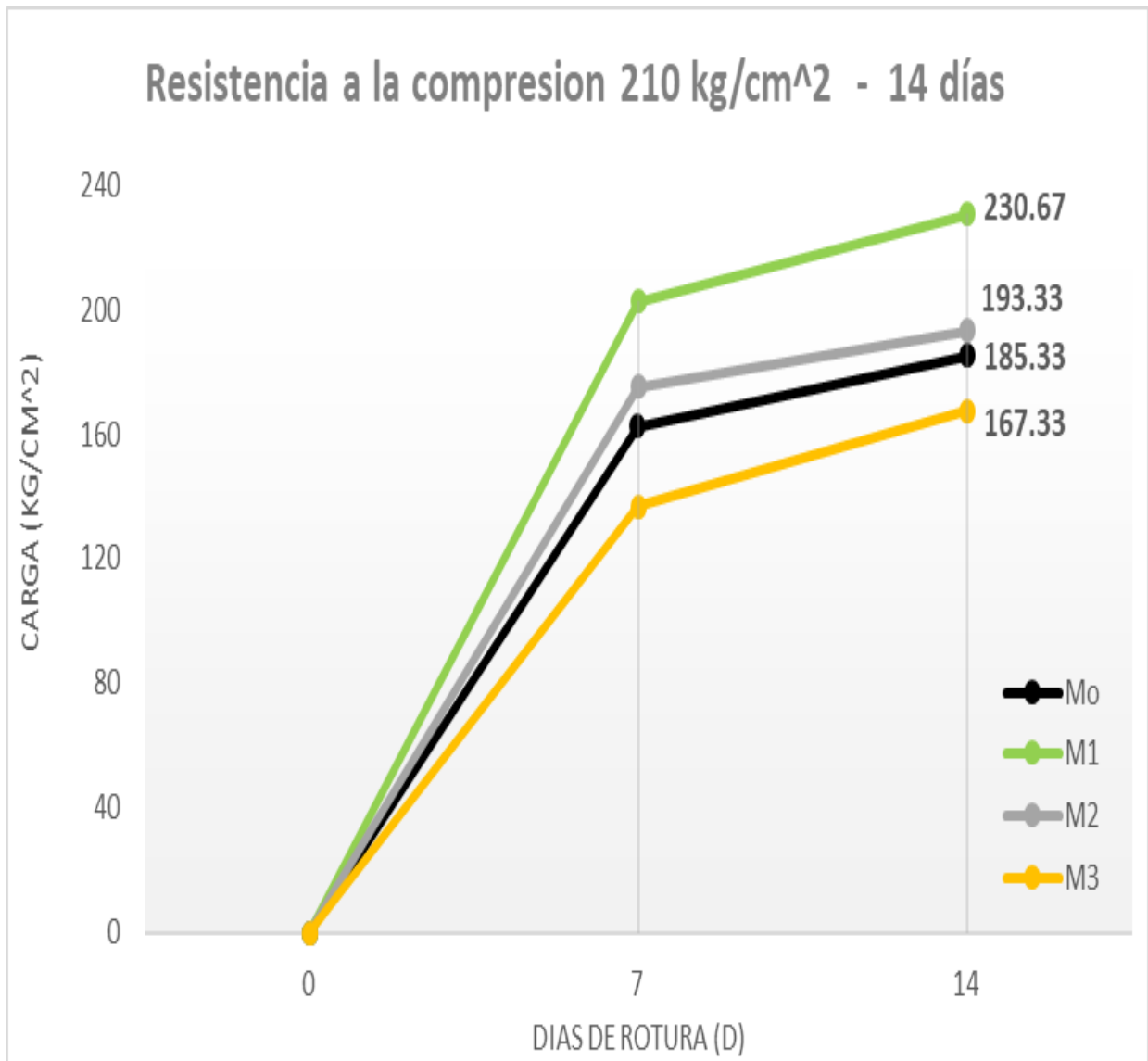
Tabla 21. Datos de la prueba de compresión - 14 días

Resistencia a la compresión 210 kg/cm² - 14 días				
Tipo de muestra	Fibra de Agave (%)	Cargamento de Grieta (kg/cm ²)	Porcentaje Alcanzado (promedio)	Promedio de carga de rotura kg/cm ²
Mo	Concreto Patrón	187	88%	185.33
		182		
		187		
M1	Adición de fibra de Agave al 0.5%	232	110%	230.67
		233		
		227		
M2	Adición de fibra de Agave al 0.75%	198	92%	193.33
		191		
		191		
M3	Adición de fibra de Agave al 1%	168	80%	167.33
		171		
		163		

Fuente: Formulación Propia

Análisis: En la tabla 21 , se logra observar que al realizar una adición en un porcentaje de 0.5%, 0.75% y al 1.0% al momento de ensayarlos con respecto a una resistencia a la compresión en un periodo de 14 días, se obtuvo como resultados los siguientes valores: 230.67 Kg/cm², 193.33 Kg/cm² y 167.33 Kg/cm² los cuales están escritos respectivamente a orden de porcentaje de adición. Asimismo el concreto patrón tiene un valor de 185.33 Kg/cm².

Figura 4. Gráfico de la prueba de compresión – 14días



Fuente: Formulación propia

Análisis:

En la figura 4, se logró deducir que al adicionar la fibra en 0.5% y 0.75%, influye de manera positiva, elevando la resistencia con respecto al concreto patrón el cual tiene un valor de 185.33 Kg/cm². Además, se demuestra que al adicionar 1% de fibra hace que su resistencia a la compresión sea menor en comparación a el concreto patrón, creando una influencia negativa en el diseño del concreto.

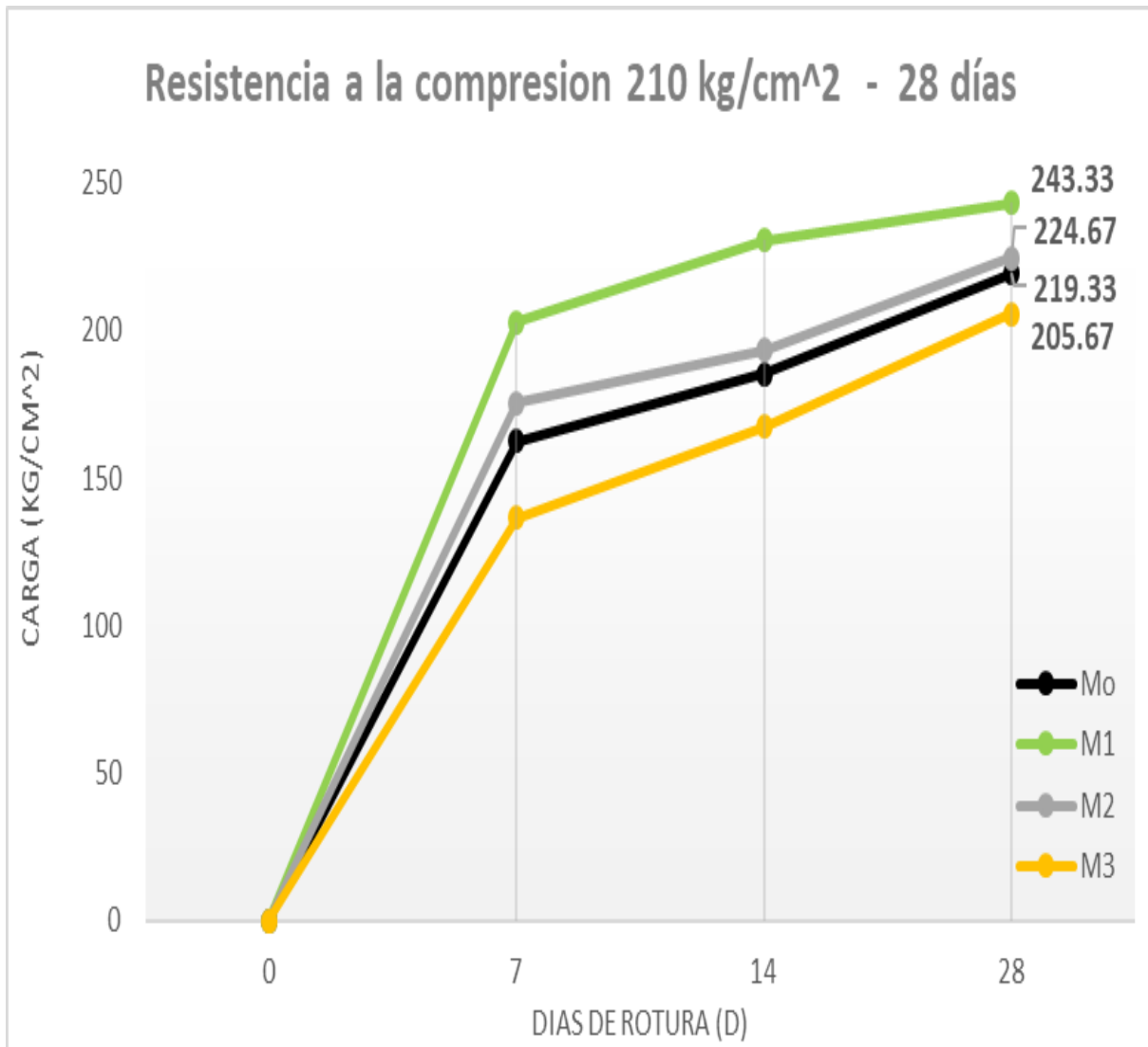
Tabla 22. Datos de la prueba de compresión – 28 días

Resistencia a la compresión 210 kg/cm² - 28 días				
Tipo de muestra	Fibra de Agave (%)	Cargamento de Grieta (kg/cm ²)	Porcentaje Alcanzado (promedio)	Promedio de carga de rotura kg/cm ²
Mo	Concreto Patrón	219	104%	219.33
		215		
		224		
M1	Adición de fibra de Agave al 0.5%	253	116%	243.33
		228		
		249		
M2	Adición de fibra de Agave al 0.75%	223	107%	224.67
		225		
		226		
M3	Adición de fibra de Agave al 1%	202	98%	205.67
		208		
		207		

Fuente: Formulación propia

Análisis: En la tabla 22 se observa que al realizar una adición en un porcentaje de 0.5%, 0.75% y al 1.0% al momento de ensayarlos con respecto a una resistencia a la compresión en un periodo de 28 días, se obtuvo como resultados los siguientes valores: 243.33 Kg/cm², 224.67 Kg/cm² y 205.67 Kg/cm² los cuales están escritos respectivamente al orden de porcentaje de adición. Asimismo, el concreto patrón el cual tiene un valor de 219.33 Kg/cm².

Figura 5. Gráfico de la prueba de compresión – 28 días



Fuente: Formulación propia

Análisis: En la figura 5, se logró deducir que al adicionar la fibra en 0.5% y 0.75%, influye de manera positiva, elevando la resistencia con respecto al concreto patrón el cual tiene un valor de 219.33 Kg/cm². Además, se demuestra que al adicionar 1% de fibra hace que su resistencia a la compresión sea menor en comparación a el concreto patrón, creando una influencia negativa en el diseño del concreto.

Resultado del objetivo: Determinar la fuerza a la tracción de un concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ utilizando un 0.5%, 0.75% y 1% de fibra de penca de agave.

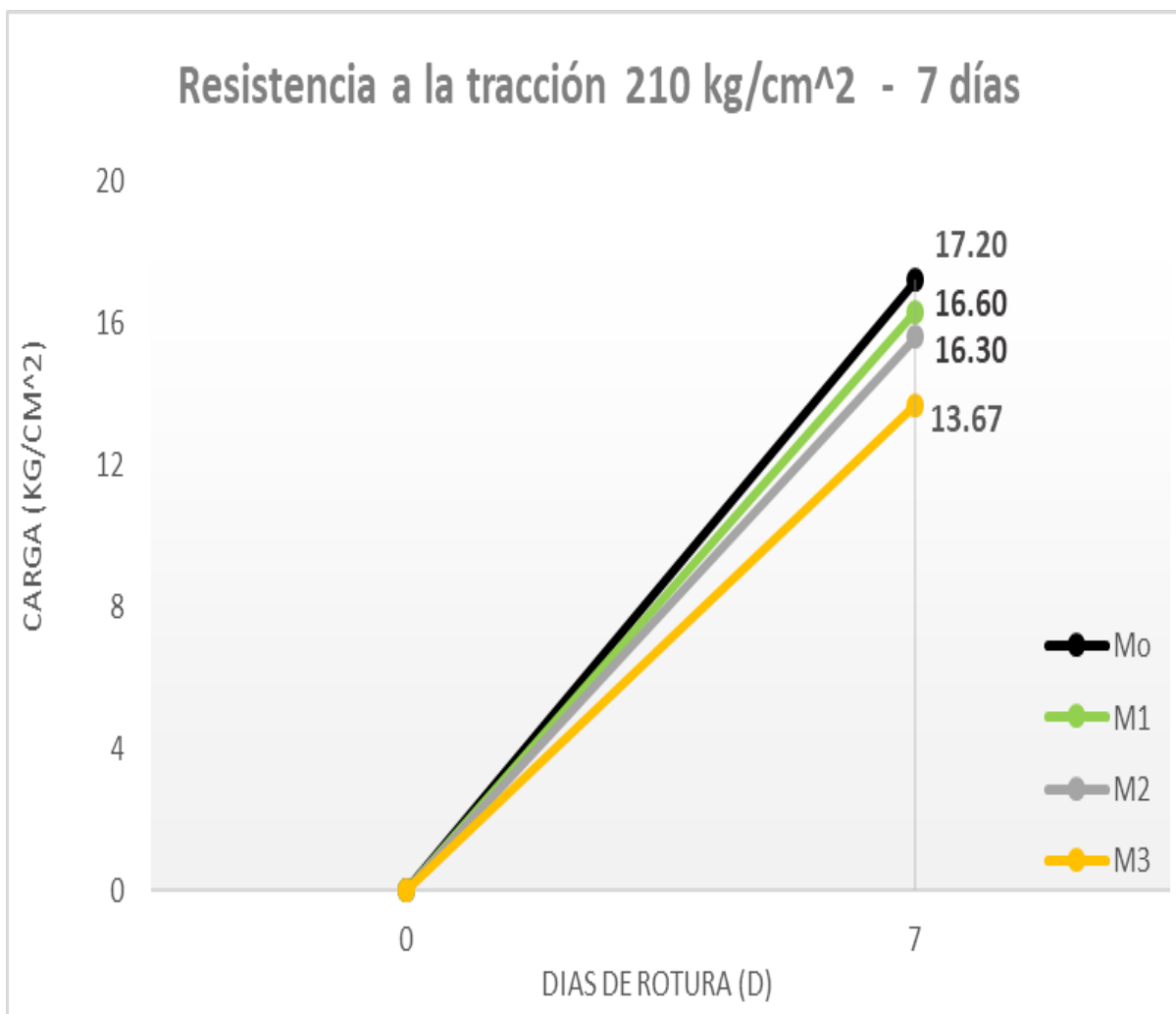
Tabla 23. Datos de la prueba de tracción - 7 días

Resistencia a la tracción 210 kg/cm² - 7 días				
Tipo de muestra	Fibra de Agave (%)	Cargamento de Grieta (kg/cm ²)	Porcentaje Alcanzado (promedio)	Promedio de carga de rotura kg/cm ²
Mo	Concreto Patron	16.3	8%	17.20
		17.8		
		17.5		
M1	Adicion de fibra de Agave al 0.5%	15.9	8%	16.60
		16.6		
		17.3		
M2	Adicion de fibra de Agave al 0.75%	16.6	8%	16.30
		16.3		
		16.0		
M3	Adicion de fibra de Agave al 1%	14.0	7%	13.67
		13.6		
		13.4		

Fuente: Formulación Propia

Análisis: En la tabla se logró observar que al realizar una adición en un porcentaje de 0.5%, 0.75% y 1.0% al momento de ensayarlos con respecto a una resistencia a la tracción en un periodo de 7 días, se obtuvo como resultados los siguientes valores: 17.20 Kg/cm², 16.60 Kg/cm² y 13.67 Kg/cm² los cuales están escritos respectivamente al orden de porcentaje de adición. Asimismo, el concreto patrón tiene un valor de 17.20Kg/cm².

Figura 5. Gráfico de la prueba de tracción – 7 días



Fuente: Formulación propia

Análisis:

En la figura 6, se logró deducir que al adicionar la fibra en 0.5%, 0.75% y 1.0%, influye de manera negativa, disminuyendo la resistencia a la tracción, en comparación al concreto patrón el cual tiene un valor de 17.20Kg/cm². Asimismo, hay valores que son muy cercanos a la resistencia obtenida en el ensayo al concreto patrón, siendo los porcentajes de 0.5% y 0.75% de adición. Además, se demuestra que al adicionar 1% de fibra hace que su resistencia baje de manera muy significativa con respecto a el concreto patrón ensayado.

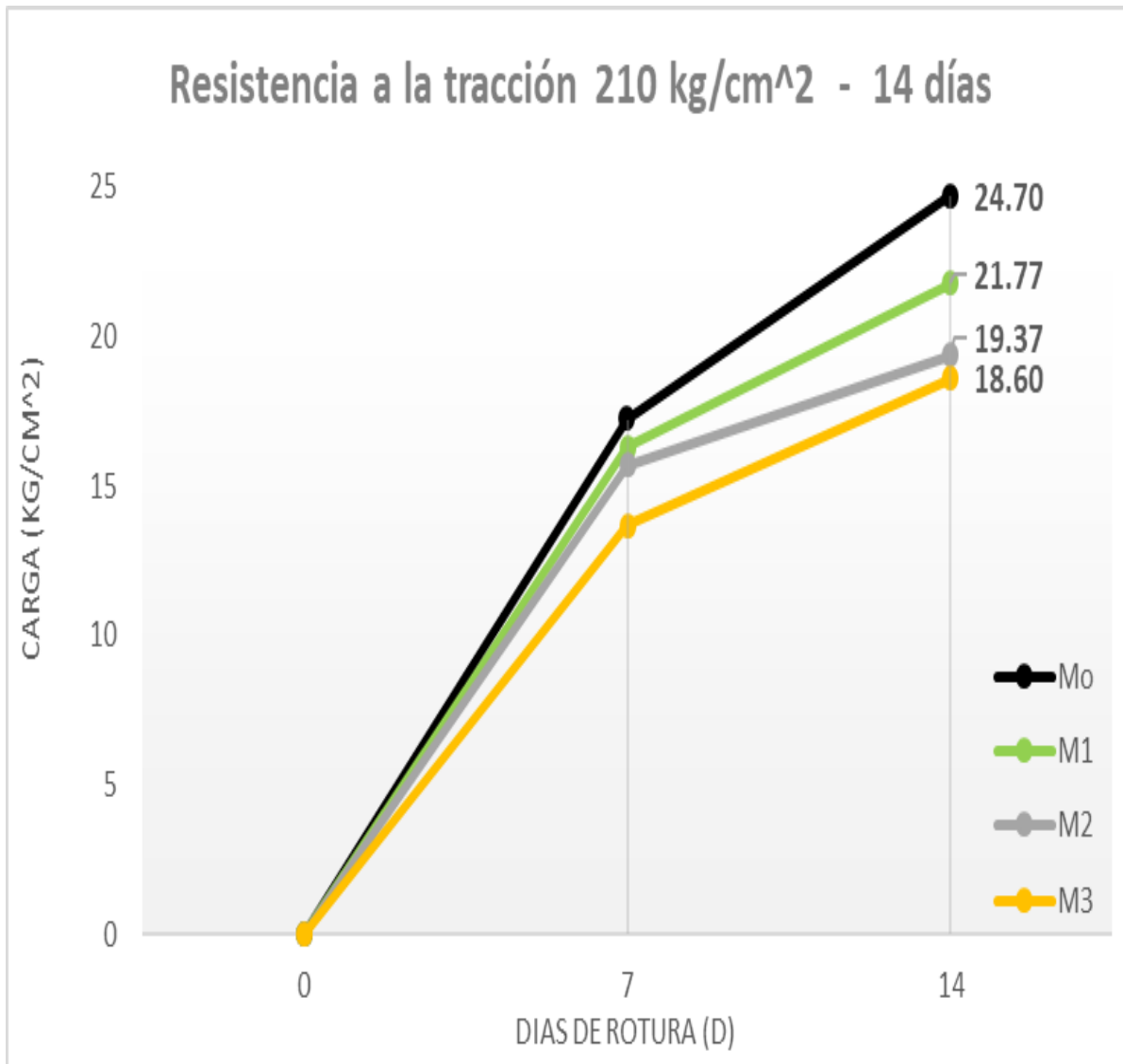
Tabla 24. Datos de la prueba de tracción - 14 días

Resistencia a la tracción 210 kg/cm² - 14 días				
Tipo de muestra	Fibra de Agave (%)	Cargamento de Grieta (kg/cm ²)	Porcentaje Alcanzado (promedio)	Promedio de carga de rotura kg/cm ²
Mo	Concreto Patron	23.4	12%	24.70
		25.2		
		25.5		
M1	Adición de fibra de Agave al 0.5%	21.6	10%	21.77
		21.7		
		22		
M2	Adición de fibra de Agave al 0.75%	19.4	9%	19.37
		19.3		
		19.4		
M3	Adición de fibra de Agave al 1%	18.9	9%	18.60
		18.3		
		18.6		

Fuente: Formulación Propia

Análisis: En la tabla 24 , se observa que al realizar una adición en un porcentaje de 0.5%, 0.75% y al 1.0% al momento de ensayarlos con respecto a una resistencia a la tracción en un periodo de 14 días, se obtuvo como resultados los siguientes valores: 21.77 Kg/cm², 19.37 Kg/cm² y 18.60 Kg/cm², los cuales están escritos respectivamente al orden de porcentajes de adición. Asimismo el concreto patrón tiene un valor de 17.20Kg/cm².

Figura 7. Gráfico de la prueba de tracción – 14 días



Fuente: Formulación propia

Análisis:

En la figura 7, se logró deducir que al adicionar la fibra en 0.5%, 0.75% y 1.0%, influye de manera negativa, disminuyendo la resistencia a la tracción, en comparación al concreto patrón el cual tiene un valor de 17.20Kg/cm². Asimismo, hay valores que son muy cercanos a la resistencia obtenida en el ensayo al concreto patrón, siendo el porcentaje de 0.5% de adición. Además, se demuestra que al adicionar 0.75 y 1% de fibra hace que su resistencia baje de manera muy significativa con respecto a las resistencias obtenidas del concreto patrón.

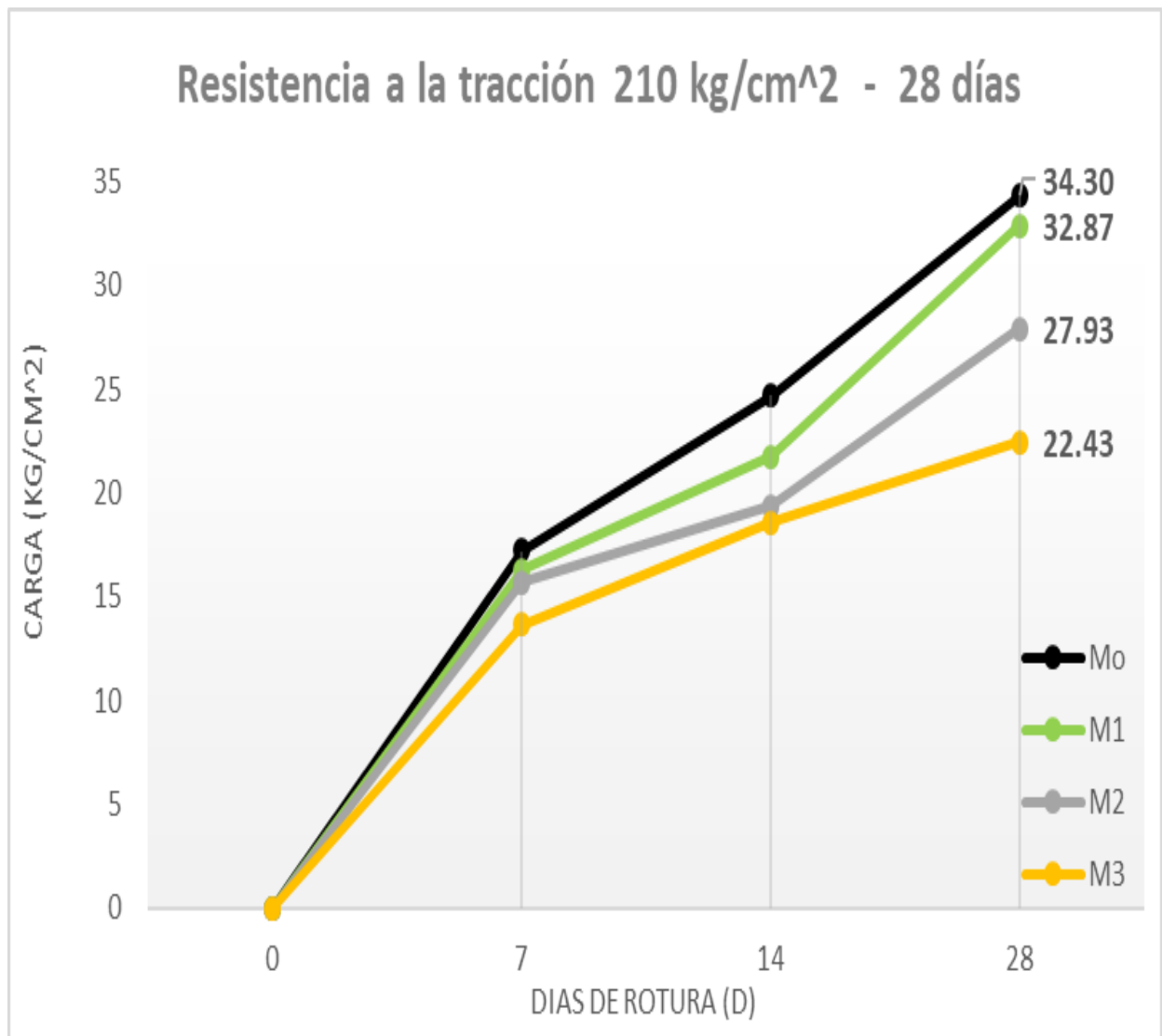
Tabla 25. Datos de la prueba de tracción - 28 días

Resistencia a la tracción 210 kg/cm² - 28 días				
Tipo de muestra	Fibra de Agave (%)	Cargamento de Grieta (kg/cm ²)	Porcentaje Alcanzado (promedio)	Promedio de carga de rotura kg/cm ²
Mo	Concreto Patrón	35.0	16%	34.30
		32.8		
		35.1		
M1	Adición de fibra de Agave al 0.5%	32.7	16%	32.87
		32.5		
		33.4		
M2	Adición de fibra de Agave al 0.75%	27.4	13%	27.93
		29.0		
		27.4		
M3	Adición de fibra de Agave al 1%	21.2	11%	22.43
		23.9		
		22.2		

Fuente: Formulación Propia

Análisis: En la tabla 25, se observa que al realizar una adición en un porcentaje de 0.5%, 0.75% y al 1.0% al momento de ensayarlos con respecto a una resistencia a la tracción en un periodo de 28 días, se obtuvo como resultados los siguientes valores: 32.87 Kg/cm², 27.93 Kg/cm² y 22.43 Kg/cm², los cuales están escritos respectivamente al orden de porcentajes de adición mencionados anteriormente. Asimismo, el concreto patrón el cual tiene un valor de 34.30 Kg/cm².

Figura 8. Gráfico de la prueba de tracción – 28 días



Fuente: Formulación propia

Análisis:

En la figura 8, se logró deducir que al adicionar la fibra en 0.5%, 0.75% y 1.0%, influye de manera negativa, disminuyendo la resistencia con respecto al concreto patrón el cual tiene un valor de 34.30 Kg/cm². Asimismo, hay valores que son muy cercanos a la resistencia obtenida en el ensayo al concreto patrón, siendo el porcentaje de 0.5% de adición. Además, se demuestra que al adicionar 0.75 y 1% de fibra hace que su resistencia baje de manera muy significativa con respecto a las resistencias obtenidas del concreto patrón.

Resultado del objetivo: Determinar la fuerza a la flexión de un concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ utilizando un 0.5%, 0.75% y 1% de fibra de penca de agave.

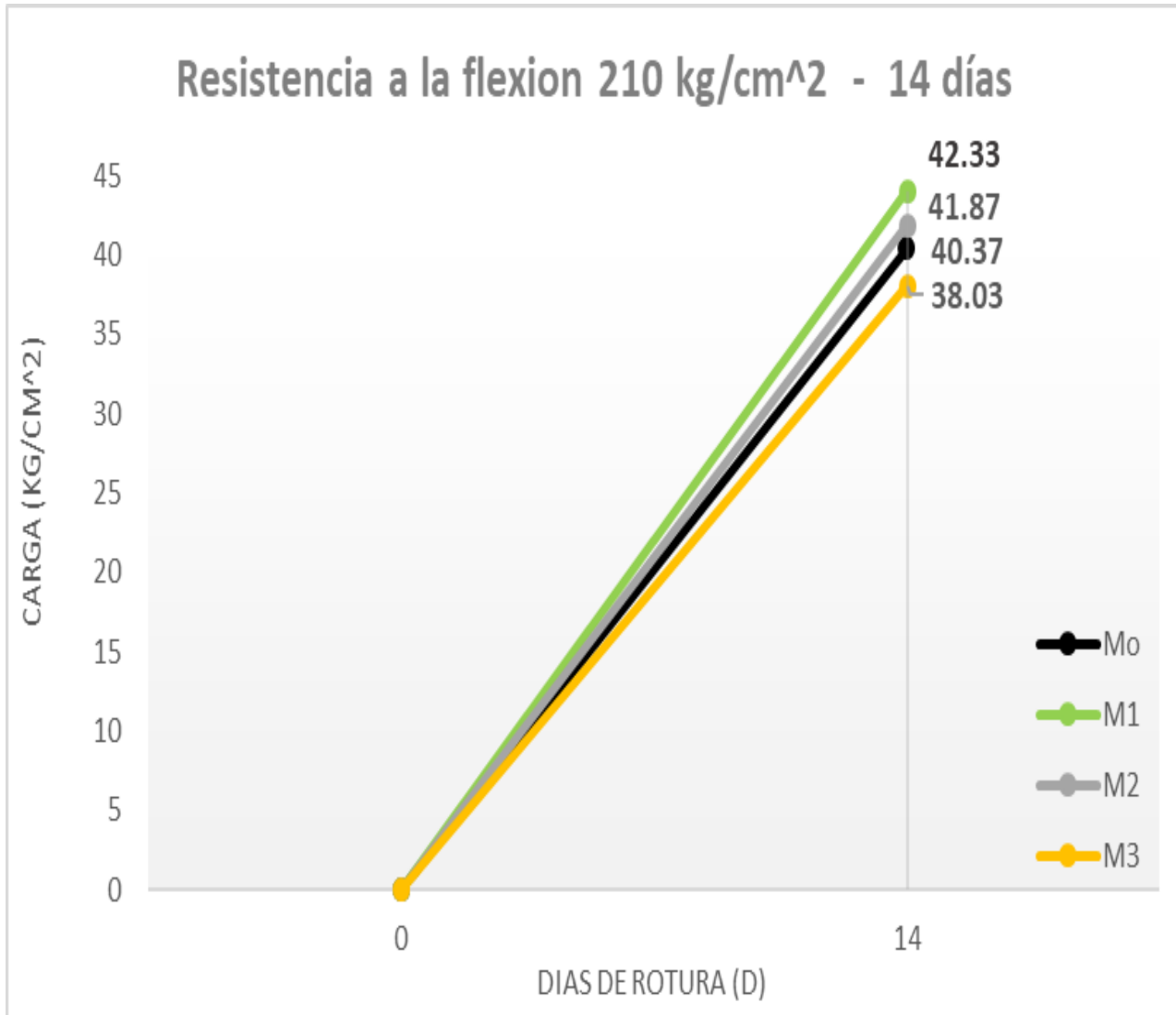
Tabla 26. Datos del ensayo a la flexión - 14 días

Resistencia a la flexión 210 kg/cm² - 14 días				
Tipo de muestra	Fibra de Agave (%)	Cargamento de Grieta (kg/cm ²)	Porcentaje Alcanzado (promedio)	Promedio de carga de rotura kg/cm ²
Mo	Concreto Patrón	40.7	19%	40.37
		39.1		
		41.3		
M1	Adición de fibra de Agave al 0.5%	41.4	20%	42.33
		42.4		
		43.2		
M2	Adición de fibra de Agave al 0.75%	42.0	20%	41.87
		42.1		
		41.5		
M3	Adición de fibra de Agave al 1%	38.1	18%	38.03
		38.2		
		37.8		

Fuente: Formulación Propia

Análisis: En la tabla 26, se observa que al realizar una adición en un porcentaje de 0.5%, 0.75% y al 1.0% al momento de ensayarlos con respecto a una resistencia a la flexión en un periodo de 14 días, se obtuvo como resultados los siguientes valores: 42.33 Kg/cm², 41.87 Kg/cm² y 38.03 Kg/cm², los cuales están escritos respectivamente a orden de porcentaje de adición. Asimismo el concreto patrón el cual tiene un valor de 40.37 Kg/cm²

Figura 9. Gráfico del ensayo a tracción – 14 días



Fuente: Formulación propia

Análisis:

En la figura 9, se logró deducir que al adicionar la fibra en 0.5% y 0.75%, influye de manera positiva, elevando la resistencia a la flexión con respecto al concreto patrón el cual tiene un valor de 40.37 Kg/cm². Además, se demuestra que al adicionar 1% de fibra hace que su resistencia a flexión sea menor en comparación a los datos obtenidos del concreto patrón.

Tabla 27. Datos del ensayo a la flexión - 28 días

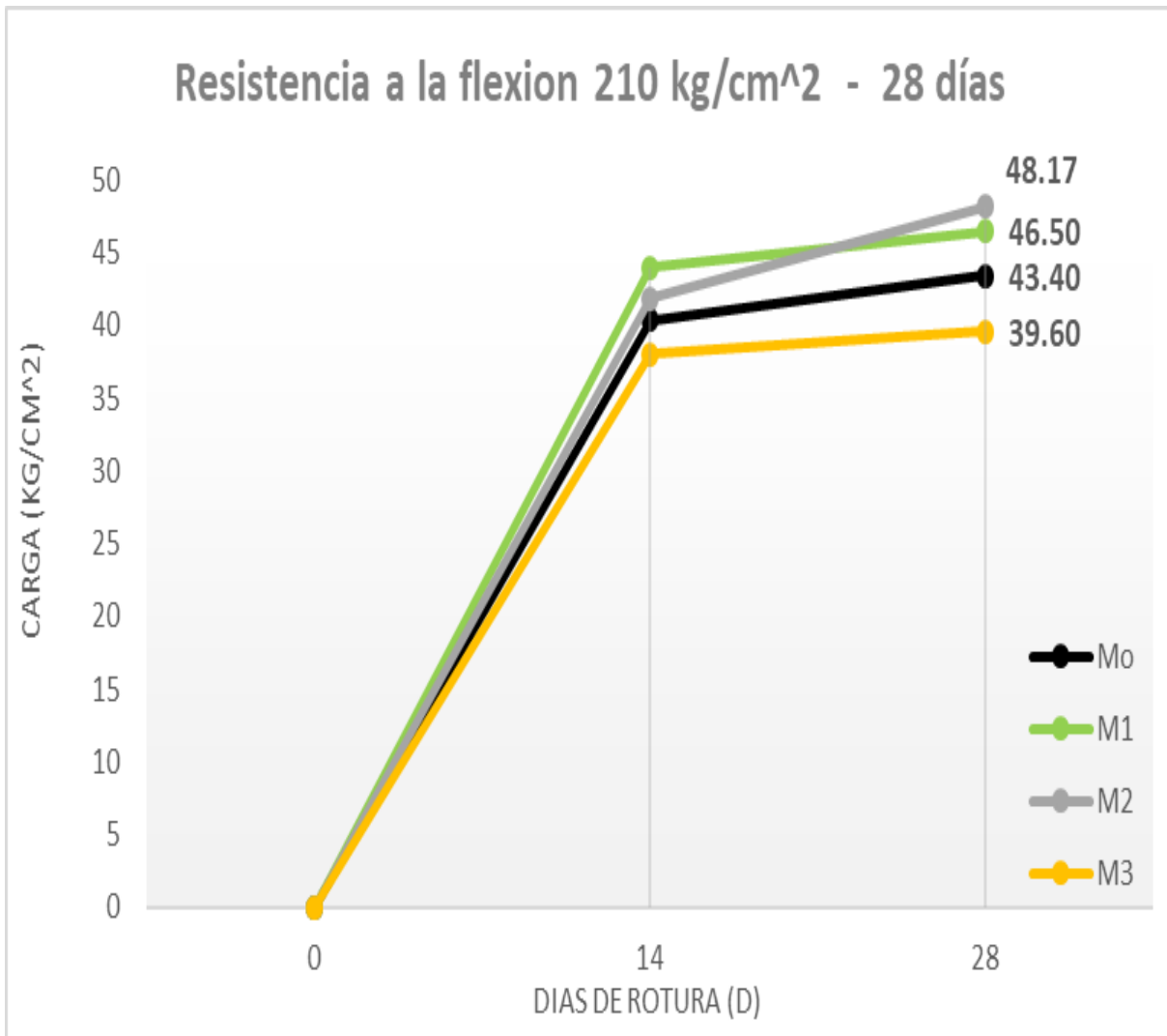
Resistencia a la flexión 210 kg/cm² - 28 días				
Tipo de muestra	Fibra de Agave (%)	argamento de Brieta(kg/cm ²)	Porcentaje Alcanzado (promedio)	Promedio de carga de rotura kg/cm ²
Mo	Concreto Patrón	43.2	21%	43.40
		43.1		
		43.9		
M1	Adición de fibra de Agave al 0.5%	45.5	22%	46.50
		47.2		
		46.8		
M2	Adición de fibra de Agave al 0.75%	43.6	23%	48.17
		51.0		
		49.9		
M3	Adición de fibra de Agave al 1%	37.3	19%	39.60
		41.5		
		40.0		

Fuente: Formulación Propia

Análisis:

En la tabla 27 y la figura 10, se logró deducir que al realizar una adición en un porcentaje de 0.5%, 0.75% y al 1.0% al momento de ensayarlos con respecto a una resistencia a la flexión en un periodo de 28 días, se obtuvo como resultados los siguientes valores: 46.50 Kg/cm², 48.17 Kg/cm² y 39.60 Kg/cm², los cuales están escritos respectivamente a orden de porcentaje de adición. Asimismo el concreto patrón tiene un valor de 43.40 Kg/cm².

Figura 10. Gráfico del ensayo a flexión – 28 días



Fuente: Formulación propia

Análisis:

En la figura 10, se logró deducir que al adicionar la fibra en 0.5% y 0.75%, influye de manera positiva, elevando la resistencia con respecto a el ensayo de resistencia a la flexión realizada al concreto patrón el cual tiene un valor de 43.40. Esto en especial con respecto al porcentaje de adición de fibra de 0.75%, el cual tuvo los valores más elevados, superando al porcentaje de adición de 0.5%. Por otro lado, se demuestra que al adicionar 1% de fibra hace que su resistencia a flexión sea menor en comparación a los datos obtenidos del concreto patrón.

V. DISCUSIÓN

Según nos muestra Lara, (2020, p.139) donde en su investigación que lleva como título: "Concreto con hebras de agave L. y su influencia en las fortalezas a esfuerzos axiales" mencionando al autor en su estudio que realizo, que los porcentajes que uso para adicionar fueron al 0.5%, a 0.75% y 1% de hebras americana, esto con respecto al volumen total del concreto, donde obtuvo muestras patrón y muestras con adición con cada porcentaje de fibra antes mencionado. Para su investigación realizo tres testigos por cada cambio en las muestras, para que pueda obtener un promedio de los datos de los resultados obtenidos. De la misma manera para la Formulación de las probetas uso testigos cilíndricos que fueron ensayadas para resistencia a la compresión teniendo una dimensión 10cm x 20cm y los testigos prismáticos de 15cm x 15cm x 50cm fueron sometidos al ensayo de resistencia la flexión. Obteniendo los siguientes resultados en su investigación, con respecto a los ensayos de compresión la carga que soportaba los testigos con adición de la fibra eran superior en comparación a el ensayo del concreto patrón, estos resultados en todas las combinaciones de las diferentes cantidades de los porcentajes de adición. Por otro lado, en la presente investigación cuando se realizó los ensayos a compresión a los testigos cilíndricos de 15 x 30 se obtuvo resultados que en la adición de fibra de agave de 0.5% y 0.75% con respecto al peso del cemento, influye de manera positiva en el concreto, mejorando su resistencia, en comparación con los resultados de los ensayos realizados a el concreto patrón. Pero cuando se realiza una adición 1% de fibra de agave, los datos de la resistencia obtenida frente al ensayo de compresión decaen quedando por debajo en comparación a los resultados obtenidos del concreto patrón, por ello se discrepa con el autor antes mencionado, debido a la diferencia de resultados obtenidos en la investigación, siendo que todos los porcentajes no presentan una mejora en la resistencia de los testigos.

Por otra parte, con respecto a los ensayos de tracción existe una discrepancia aun mayor debido que para la presente investigación, se han obtenido resultados negativos frente a los ensayos, en todas las porciones de hebra de agave empleadas 0.5%, 0.75% y 1.0%. Teniendo como valores en los resultados que demuestran que añadir la fibra hace que la resistencia frente al ensayo sea menor, siendo el porcentaje de 1%

el valor que más afecto a la resistencia de manera significativa, estos valores con respecto a los datos obtenidos en los ensayos de resistencia del concreto patrón. Porque el autor Lara, (2020, p.139) en su investigación indica que sus resultados fueron positivos en la añadiendo fibra de hebras americanas en todos los porcentajes, teniendo un valor más alto en la resistencia con respecto a sus patrones, pero siendo a su vez eso valores no tan significativos, debido a que se aprecia un aumento de la resistencia, pero solo por pequeños valores.

Por otra parte, se puede determinar que la incorporación de hebra de agave en el concreto en las porciones 0.5%, 0.75% y 1% afecta en la trabajabilidad y asentamiento de manera inversamente proporcional, debido a que mayor es el porcentaje de adición la trabajabilidad que presente un concreto se ve afectada volviéndolo menos trabajable. Esto viéndose reflejado en los asentamientos que presenta el concreto en el ensayo de Slump, llegando a valores de hasta 1.5" de asentamiento cuando se adiciono 1% de fibra de agave.

En este caso en la investigación dada por Lara (2020 p.139), titulada: "Concreto con añadiendo hebras de agave americana L. y su influencia en las resistencias a esfuerzos axiales". La autora usa la porción de adición en 0.5%, 0.75% y 1%, esto con respecto al volumen total del concreto. En su investigación menciona que cuando realizo la adición de las porciones la trabajabilidad se vio afectada presentando una disminución. Así mismo con respecto a los ensayos de Slump para medir el asentamiento del concreto, los resultados se vieron modificados, debido a que su Slump en su dosificación para concreto patrón era de 6" y cuando se realizaba la adición de los porcentajes de 0.5%, 0.75% y 1%, el concreto tenía un asentamiento menor a 6" esto va en incremento de acuerdo a el porcentaje mayor de adicionamiento. Con respecto a la presente investigación realizada obtuvimos que la trabajabilidad y el asentamiento se ven afectados, presentando una trabajabilidad baja y un asentamiento menor al de la dosificación para concreto patrón. Por ello es que hay una concordancia entre la investigación y el autor antes mencionado. A si mismo cabe mencionar que cuando se incorpora una mayor cantidad de fibra el ensayo de Slump se ve afectado teniendo un menor asentamiento.

En la investigación realizada por los autores Elbehiry y Mostafa (2020, p.14) donde en tu investigación que lleva como título: “Análisis de elementos finitos de vigas reforzadas con barras de fibra de plátano” Donde el autor los estudios que realizo, es acerca de la colocación de hebra de banano en bloques de vigas y que luego procedió a ensayarlas, Las dimensiones de las vigas fueron: largo 1050cm, alto 25cm y ancho 20cm. Para este estudio las hebra de banano estaban distribuidas de extremo hacia el otro extremo, lo cual permitió que la fibra este adecuadamente distribuida. Además, cuando se procedió a ensayarlas durante la prueba y al comienzo de la carga, algunas grietas de flexión vertical se doblan. Las grietas comenzaron en la parte inferior de las vigas cerca de la mitad y se propagan para llegar a la parte superior con una carga de aproximadamente 15% a 30% de la carga última. A medida que la carga aumentó aproximadamente del 60% al 80% de la carga última, las grietas comenzaron a propagarse, Esta accionar continuo hasta que fallo la viga. Teniendo en su investigación que los resultados muestran que las barras de fibra de plátano aumentan la resistencia última en un 25% en comparación con la viga B1 (concreto simple). Además, esos resultados indicaron que no hay efecto contrario como reducción de resistencia en ninguna de las roturas que realizo.

Con respecto a la presente investigación, cuando se ensaya por resistencia flexión los porcentajes de adición al 0.5% y 0.75% de fibra de agave, influyen de manera positiva en el concreto, mejorando su capacidad de resistencia a cargas por flexión, pero cuando se adiciona 1% de fibra de agave, con respecto al peso del cemento al diseño de concreto de 210kg/cm^2 , este hace que la resistencia decaiga quedando muy por debajo en comparación a el concreto patrón sin ningún tipo de adición. Debido al encuentro de estos dos resultados distintos se procede a discrepar con el autor antes mencionado, debido a la diferencia de resultados, porque el autor, debido a que el encuentra que todas sus vigas con adición de fibra de banano superan sus resistencias en comparación a su concreto sin adición de fibra.

Por otra parte el aporte que realiza la investigación presente es que beneficia al concreto realizando un reforzamiento al usar materiales de carácter natural, como lo es la fibra obtenida de la penca de agave, el cual permite al concreto elevar su

resistencia, obteniendo valores más altos con respecto a un concreto convencional. Además, las fibras de agave que se adicionan en el concreto ayudan a que no se presenten fisuras o desprendimientos con facilidad, esto fue evidente cuando se ensayaron todos los testigos y aquellos que contaban con la adición de la fibra se observaba una rotura, pero no un desprendimiento en su totalidad de la parte fraccionada, esto en los diferentes tipos de ensayos realizados al concreto en los diferentes tiempos de rotura 7, 14 y 28 días

VI. CONCLUSIÓN

1. Se logró establecer un diseño de mezcla de concreto con una resistencia de $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, para ello se usó agregados extraídos de la cantera de El Dorado, por otro lado, para el diseño se utilizó el cemento Pacasmayo Pre fabricado Tipo 1, el cual tiene las características de disminuir el tiempo de fragua y de presentar resistencias iniciales altas, ideal para elementos prefabricados. Así mismo se usó la misma dosificación para adicionar fibra de agave con respecto al peso del cemento, donde se obtuvo valores de acuerdo los porcentajes, 0.5% fueron 14.92 gramos, al valor de 0.75% se adiciono un peso de 22.37 gramos de fibra, así mismo para el valor de 1% que se usó una cantidad de fibra de agave de 29.83 gramos.
2. Se logró demostrar un cambio en las propiedades físicas del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, debido a que se presenció un cambio en la trabajabilidad y el nivel de asentamiento, al utilizar un 0.5%, 0.75% y 1% de hebras de agave, obteniendo una disminución en ambas características, debido a que el slump inicial para el diseño es de 4". Por ello se concluyó que tiene una alta influencia en el concreto debido a que reduce la trabajabilidad y los valores obtenidos en el ensayo de slump, con datos de 1.5" de nivel de asentamiento, con respecto al porcentaje con mayor adición de fibra de agave.
3. Se definió los resultados del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ sometidos a la resistencia a la tracción, utilizando un 0.5%, 0.75% y 1% de hebra de agave. Obteniendo como datos al momento de ensayarlos, en un periodo de 28 días, los siguientes valores: 243.33 Kg/cm^2 , 224.67 Kg/cm^2 y 205.67 Kg/cm^2 respectivamente a los porcentajes. Precizando que el adicionar 0.5%, 0.75% de fibra, beneficia a la resistencia del concreto y la adición de 1% por lo contrario disminuye su resistencia. Estos resultados comparándolo con valores obtenidos en un concreto patrón con una resistencia promedio de 219.33 Kg/cm^2 .
4. Se alcanzó establecer los resultados del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ sometidos a la resistencia a la tracción, utilizando un de 0.5%, 0.75% y 1% de hebra de agave. Obteniendo como datos al momento de ensayarlos, en un periodo de 28 días, los siguientes valores: 32.87 Kg/cm^2 , 27.93 Kg/cm^2 y 22.43 Kg/cm^2

respectivamente a los porcentajes. Concluyendo que al añadir los 3 diferentes porcentajes 0.5%, 0.75% y 1.0%, hacen que la resistencia sea afectada de manera negativa, disminuyéndola con respecto a la resistencia obtenida del concreto patrón con un valor de 34.30 Kg/cm²

5. Se logró determinar los resultados del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ sometidos a la resistencia a la flexión, utilizando un 0.5%, 0.75% y 1% de hebra de agave. Obteniendo como datos al momento de ensayarlos, en un periodo de 28 días, los siguientes valores: 46.50 Kg/cm², 48.17 Kg/cm² y 39.60 Kg/cm² respectivamente a los porcentajes. Determinando que el adicionar 0.5%, 0.75% de fibra, beneficia a la resistencia del concreto y la adición de 1% por lo contrario disminuye su resistencia. Estos resultados comparándolo con valores obtenidos en un concreto patrón de resistencia promedio de 43.40 Kg/cm².
6. En conclusión, se determinó el influjo del uso hebra de penca de agave al tanto por ciento de 0.5%, 0.75% y 1% en el diseño de un concreto de $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$. Obteniendo que el adicionamiento de la fibra de agave influye en las propiedades físicas y mecánicas del concreto, de manera positiva por un lado y de manera negativa por otro. Debido a que cuando se realiza una adición de fibra del 0.5% y 0.75% con respecto al peso del concreto, se muestran resultados positivos frente a las pruebas de flexión y compresión. Y la adición de fibra de agave al 1%, influye de manera negativa en el concreto, disminuyendo la resistencia frente a los ensayos antes mencionados. De igual manera, en el ensayo de resistencia a la tracción los 3 porcentajes de adición afectan de manera negativa al concreto, debilitando su resistencia. Por otra parte, el porcentaje de adición de fibra de agave es inversamente proporcional a la trabajabilidad, porque a mayor porcentaje en adición, disminuye el asentamiento y la trabajabilidad

VII. RECOMENDACIONES

- Se recomienda usar un porcentaje de adición de 0.5% de fibra de agave y al peso del pegamento, esto para un concreto de con una resistencia de 210 Kg/cm². Debido a que logra presentar un incremento frente a los ensayos de compresión y flexión.
- Se debe usar la fibra de agave como método de refuerzo de concreto, debido a que es un material económico, se puede obtener de manera inmediata y además que no conlleva ningún proceso químico en la obtención de su fibra.
- Se recomienda el uso de la fibra cuando el concreto que se usara no tenga que tener la característica de ser muy fluido, debido a que mayor es el porcentaje de adición, menor es la trabajabilidad del concreto.
- Se recomienda el uso de la fibra de agave cuando el concreto sea usado para vaciados grandes debido a que la fibra evita la aparición de grietas en el concreto, esto se pudo observar frente a los ensayos de compresión, donde la probeta llegaba al fallo, pero la parte que fallo, nunca se desprendió del todo, como es lo que paso con un concreto convencional.
- Se debe continuar con los estudios de la fibra de agave, para poder corroborar, el comportamiento de fibra de agave con el pasar del tiempo y corroborar si es que sigue manteniendo sus características o si es que a largo plazo pueda terminar afectando al concreto.
- No realizar adiciones muy altas de hebra de agave porque termina afectando la resistencia del concreto, disminuyéndola de manera significativa
- Al adicionar fibra de agave se recomienda realizar una buena mezcla homogénea, para que los hilos de las hebra se encuentren lo mejor distribuido en todo el concreto.

.5, 1 y 1.5 de fibra de penca de agave. d) Determinar la fuerza a la tracción del concreto $f'c= 210\text{kg/cm}^2$ utilizando un tanto por ciento de 0.5, 1 y 1.5 de fibra de penca de agave. e) Determinar la fuerza a la flexión del concreto $f'c= 210\text{kg/cm}^2$ utilizando un tanto por ciento de 0.5, 1 y 1.5 de fibra de penca de agave.

REFERENCIAS

- Vargas, Cordero y Zoila Rosa la investigación aplicada: una forma de conocer las realidades con evidencia científica. Revista Educación [en línea]. 2009, 33 (1), 155-165 [fecha de Consulta 17 de Octubre de 2022].
ISSN: 0379-7082.
Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=44015082010>
- Quintero y González. Propiedades físicas, químicas y mecánicas del concreto, con fibras de estopa de coco [en línea]. 2006, (8), 134-150 [fecha de Consulta 16 de Octubre de 2022].
ISSN: 0122-3461
Disponible en:
<http://www.imcyc.com/revistacyt/noviembre2012/pdfs/posibilidades.pdf>
- LARA, Lucia. Concreto con adición de fibra de agave americana L. y su influencia en las resistencias a esfuerzos axiales en San Carlos - Huancayo. Repositorio Institucional Continental. [en línea]. Abril de 2020, pp. 1-152 [Fecha de consulta: 17 Septiembre de 2022]
[Disponible en: https://repositorio.continental.edu.pe/handle/20.500.12394/7479](https://repositorio.continental.edu.pe/handle/20.500.12394/7479)
- VARGAS, Zoila. La investigación aplicada: una forma de conocer las realidades con evidencia científica. 2009. Universidad de Costa Rica. San José, Costa Rica [en línea] [Fecha de consulta: 20 de mayo del 2019].
Disponible en:
<https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/educacion/article/viewFile/538/589>
- VALDERRAMA, Santiago. Pasos para elaborar proyectos de investigación: Cuantitativa, cualitativa y mixta. 2da ed. Lima: San Marcos E. I. R. L, 2002. 495 pp.
ISBN: 9786123028787
Disponible en <https://es.scribd.com/document/335731707/Pasos-Para-Elaborar-Proyectos-de-Investigacion-Cientifica-Santiago-Valderrama-Mendoza>
- CARRASCO, Sergio. Metodología de la investigación científica. 2.a ed. Editorial San Marcos: Lima-Perú, 2015. 476 pp.

ISBN: 9789972383441

- PÉREZ, Héctor. Análisis del incremento de la resistencia mecánica del concreto con la adición de fibra vegetal, Tesis para Ingeniero Civil. Perú: Universidad Nacional de Cajamarca 2015. 226 pp.
- ACI 211 - 1. (2002 Standard Practice for Selecting Proportions for Normal, Heavyweight, and Mass Concrete (ACI 211.1-91) [en línea] [Fecha de consulta: 30 de mayo del 2019].
Disponible en https://kashanu.ac.ir/Files/aci%20211_1_91.pdf
- ASTM C39. Compressive Strength of Concrete Cylinders [en línea] [Fecha de consulta: 05 de abril del 2018].
Disponible en [https://owlcation.com/humanities/ASTM-C39 Compressive-Strength-of-Concrete-Cylinders](https://owlcation.com/humanities/ASTM-C39+Compressive-Strength-of-Concrete-Cylinders)
- ASTM C143. Standard Test Method for Slump of Hydraulic-Cement Concrete1 [en línea] [Fecha de consulta: 05 de abril del 2018].
Disponible en:
<http://www.getjsw.com/aspimages/kpintercon/civil/reference/ASTM%20C143%20Test%20Method%20for%20Hydraulic-Cement%20Concrete.pdf>
- NTP 339.078. (2012). CONCRETO. Método de ensayo para determinar de la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo. Lima, Perú: 3° Edición.4
- Metodología para la revisión bibliográfica y la gestión de información de temas científicos, a través de su estructuración y sistematización por Gomez Luna, Dyna rev.fac.nac.minas [en línea]. 2014, vol.81, n.184, pp.158-163. [Fecha de consulta: 23 de Septiembre de 2022 2022]
Disponible en:
http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0012-73532014000200021&lng=en&nrm=iso
- ELBEHIRY, Agad and MOSTAFA, Marwan. Finite element analysis of beams reinforced with banana fiber bars (BFB). Fibers [en línea]. Julio 2020, vol. 8, no. 8, pp. 1-14 [Fecha de consulta: 17 Septiembre de 2022]
Disponible en:

<https://doi.org/10.3390/fib8080052>

- SANTULLI, Carlo. Mechanical and impact properties of untreated jute fabric reinforced polyester laminates compared with different e glass Fiber reinforced laminates. De Gruyter [en línea]. Diciembre del 2000, vol. 9, n°4, pp. 177-188 [Fecha de consulta: 18 Septiembre de 2022]

Disponible en:

<https://www.degruyter.com/document/doi/10.1515/SECM.2000.9.4.177/html>

- Mechanical property evaluation of sisal–jute–glass fiber reinforced polyester composites for Ramesh, Manickam [et al]. Composites Part B:Engineering. [en línea]. Mayo 2013, vol. 48, pp. 1-9 [Fecha de consulta: 23 Septiembre de 2022]

Disponible en:

<https://doi.org/10.1016/j.compositesb.2012.12.004>

- MOSTAFA, Marwan y UDDIN, Nasim. Experimental analysis of Compressed Earth Block (CEB) with banana fibers resisting flexural and compression forces. Case Stud. Constr. Mater. [en línea]. Diciembre del 2016, vol. 5, pp. 53-63 [Fecha de consulta: 19 Septiembre de 2022]

Disponible en:

<https://doi.org/10.1016/j.cscm.2016.07.001>

- BRISEÑO, Daniela. Análisis Del Comportamiento A Flexión De Vigas Reforzadas Con Fibra De Cabuya. Repositorio uta [en línea]. Octubre del 2016, pp.1-88 [Fecha de consulta: 21 de Septiembre del 2022].

Disponible en:

<https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/24183/1/Tesis%201062%20-%20Brise%C3%B1o%20S%C3%A1nchez%20Daniela%20Yajaira.pdf>

- JARAMILLO, Leyla. Evaluación Del Jugo De Figue Como Aditivo Ocluser De Aire Y Su Influencia En La Durabilidad Y Resistencia Del Concreto. Docplayer [en línea]. 2006, pp. 1 - 43 [Fecha de consulta: 21 de Septiembre del 2022].

Disponible en:

<https://docplayer.es/29847345-Evaluacion-del-jugo-de-fique-como-aditivo-occludor-de-aire-y-su-influencia-en-la-durabilidad-y-resistencia-del-concreto-leyla-yamile-jaramillo-zapata.html>

- PINZON, Sandra. Análisis De La Resistencia A La Compresión Y Flexión Del Concreto Modificado Con Fibra De Fique. Docplayer [en línea] Octubre-Diciembre 2013, Vol. 16, Nº. 61, pp. 1 - 37 [Fecha de consulta: 21 de Septiembre del 2022].
Disponible en:
<https://docplayer.es/11217757-Analisis-de-la-resistencia-a-compresion-y-flexion-del-concreto-modificado-con-fibra-de-fique.html>.
- MATTEY, Pedro. Aplicación de Ceniza de Cascarilla de Arroz obtenida de un proceso Agro-Industrial para la Fabricación de bloques en Concreto no Estructurales. Scielo[en línea] 2015, vol.35, n.2, pp.285-294 [Fecha de consulta: 19 de Septiembre del 2022].
Disponible en:
http://ve.scielo.org/scielo.php?pid=S025569522015000200015&script=sci_abstract
- GÓMEZ, Samuel. Diseño, Experimentación y evaluación del sistema constructivo con fibra del desecho del fruto del coco, para la construcción de vivienda. Biblioteca Usac [en línea] 2009. pp. 1 - 107 [Fecha de consulta: 19 de Septiembre del 2022].
Disponible en:
http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_2996_C.pdf
- MIRANDA, Liliana y et al. Hacia la construcción sostenible en escenarios de cambio climático. Apci [en línea] 2009. pp. 1 - 54 [Fecha de consulta: 20 de Septiembre del 2022].
Disponible en:
<http://www.apci.gob.pe/noticias/atach/presentaciones/2015/FondoEstudios/8.%20Vivienda%20sostenible/3-EscenariosFuturos.pdf>.
- TREJOS, Juan. Propiedades Mecánicas de una Matriz de Poliéster Reforzada con Fibra de Coco comparadas con la misma matriz Reforzada con Fibra de Vidrio.

Repositorio UTP [en línea] 2014. pp. 1 - 116 [Fecha de consulta: 20 de Septiembre del 2022].

Disponible en:

<http://repositorio.utp.edu.co/dspace/handle/11059/4466>

- Possibilities of Using Cellulose Fibres in Building Materials for Hospodarova, V. [et al]. Materials Science and Engineering. [en línea]. 2015, pp. 1-8 [Fecha de consulta: 20 Septiembre de 2022]

Disponible en:

<https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/96/1/012025>

- Comparative Evaluation on Properties of Hybrid Glass Fiber- Sisal/Jute Reinforced Epoxy Composites for Ramesh, Manickam [et al]. Procedia Engineering [en línea]. 2013, vol. 53, pp 745-750 [Fecha de consulta: 23 Septiembre de 2022]

Disponible en:

<https://doi.org/10.1016/j.proeng.2013.01.106>

- NUÑEZ, Ruth. Estudio tecnológico del componente fibra de dos variedades de coco enano. Repositorio UNSM [en línea] 2010, pp. 1 - 127 [Fecha de consulta: 20 de Septiembre del 2022].

Disponible en:

http://repositorio.unsm.edu.pe/bitstream/handle/11458/2266/TP_IAI_00207_2010.pdf?sequence=1&isAllowed=y

- QUINTERO, S. y GONZÁLEZ, L. Uso de fibra de estopa de coco para mejorar las propiedades mecánicas del concreto. redalyc [en línea] 2006, pp. 1-18 [Fecha de consulta: 18 de Septiembre del 2022].

Disponible en:

<https://www.redalyc.org/pdf/852/85202010.pdf>

- VILLANUEVA, Nelva. Influencia de la Adición de Fibra de Coco en la Resistencia del Concreto. Repositorio UPN [en línea]. 2016, pp. 1 - 43 [Fecha de consulta: 19 de Septiembre del 2022].

Disponible en:

<http://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/10491/Villanueva%20Monteza%20Nelva%20Elizabeth.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- ROUX, Rubén y OLIVARES, Manuel. Utilización de ladrillos de adobe estabilizados con cemento Portland al 6 % y reforzados con fibra de coco, para muros en carga en Tampico. Scribd [en línea]. 2002, pp. 1 - 12 [Fecha de consulta: 20 de Septiembre del 2022].

Disponible en:

<https://es.scribd.com/document/390623497/Utilizacion-de-ladrillos-de-adobeestabilizados-co-pd>

- ROJAS, Angel. Adición de la fibra de coco en el hormigón y su incidencia en la resistencia a compresión. Repositorio UTA [en línea]. 2015, pp. 1 - 103 [Fecha de consulta: 20 de Septiembre del 2022].

Disponible en:

<https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/17066/1/Tesis%20945%20-%20Rojas%20Torres%20%C3%81ngel%20Modesto.pdf>

- COLLAZOS, Kevin y CHUMBE, Rocio. Diseño de Ladrillo de Confitillo y Cemento como Alternativa de Construcción. Repositorio UCV [en línea]. 2019, pp. 1 - 49 [Fecha de consulta: 20 de Septiembre del 2022].

Disponible en:

http://181.224.246.201/bitstream/handle/UCV/38940/Collazos_VKRuiz_ChR.pdf?sequence=1&isAllowed=y

- PINZON, Sandra. Análisis De La Resistencia A La Compresión Y Flexión Del Concreto Modificado Con Fibra De Fique. Docplayer [en línea] Octubre-Diciembre 2013, Vol. 16, N°. 61, pp. 1 - 37 [Fecha de consulta: 21 de Septiembre del 2022].

Disponible en:

<https://docplayer.es/11217757-Analisis-de-la-resistencia-a-compresion-y-flexion-del-concreto-modificado-con-fibra-de-fique.html>.

- ELBEHIRY, AGMAD Y MOSTAFA, Marwan. Finite Element Analysis of Beams Reinforced with Banana Fiber Bars (BFB). Fibers [en línea]. Agosto del 2020, vol. 8 , pp 1-14 [Fecha de consulta: 23 Septiembre de 2022]

Disponible en:

<https://doi.org/10.3390/fib8080052>

- PÉREZ, Héctor. Análisis del incremento de la resistencia mecánica del concreto con la adición de fibra vegetal. Repositorio Institucional UNC [en línea]. 2015, pp 1-226 [Fecha de consulta: 20 Septiembre de 2022].

Disponible en:

<https://repositorio.unc.edu.pe/handle/20.500.14074/637?show=full>

- LARA, Lucia. Concreto con adición de fibra de agave americana L. y su influencia en las resistencias a esfuerzos axiales. Repositorio Continental [en línea]. 2020, pp 1-165 [Fecha de consulta: 19 Septiembre de 2022].

Disponible en:

<https://repositorio.continental.edu.pe/handle/20.500.12394/7479>

- ASOCEM, Cementos Pacasmayo. Pavimentos de concreto: Estado del arte de los pavimentos en el Perú. Asocem [en línea]. 2016, pp 1-36 [Fecha de consulta: 18 Septiembre de 2022].

Disponible en:

<http://www.asocem.org.pe/productos-b/pavimentos-de-concreto-estado-de-arte-delos-pavimentos-en-el-per>

- HUAQUISTO Samuel y BELIZARIO Germán. Utilización de la ceniza volante en la dosificación del concreto como sustituto del cemento. Scielo [en línea]. 2018, Vol 20, nº 2 [Fecha de consulta: 19 Septiembre de 2022].

Disponible en:

http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2313-29572018000200007

- HERNÁNDEZ, Marianelly y RODAS, Royder. Determinación de las propiedades mecánicas del concreto $F_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ para pavimento, adicionando cenizas de caña de azúcar. Repositorio UCV [en línea]. 2018, pp 1 - 194 [Fecha de consulta: 21 Septiembre de 2022].

Disponible en:

<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/31630>

- ABANTO, Flavio. Tecnología del concreto. Lima - Perú : Editorial San Marcos E.I.R.L., 2009. [fecha de consulta: 27 Octubre de 2022]
ISBN: 978-612-302-060-6.
Disponible en <https://es.scribd.com/doc/306087568/Tecnologia-Del-Concreto->

Matriz de operacionalización

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA	
FIBRAS DE AGAVE	Planta que pertenece al grupo agavácea las cuales en encuentran en su mayoría en las partes alto andinas. Dentro de su composición presentan hojas fibrosas , las cuales sirven en el ámbito textil, doméstico y la construcción (Animales y plantas del Perú, 2008)	Se adicionara los porcentajes diferentes de filamentos de penca de agave en un 0.5%, 0.75% y 1%	Dosificación	0.5% de fibra de agave	Razón	
				0.75% de fibra de agave		
				1% de fibra de agave		
PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL CONCRETO	El concreto es una mezcla homogénea de agregados gruesos y fino, y cemento portland, además de adición de agua en cantidades	La propiedad de física del concreto se evalúa cuando este presenta un estado fresco, por otra parte, las propiedades mecánicas	Propiedades físicas	Trabajabilidad	Razón	
				Propiedades mecánicas		Resistencia a la compresión
						Resistencia a la tracción

	necesarias, que permitan que el concreto adquiera una buena propiedad física y mecánica(Abanto, 2009, p.11)	del concreto se evalúan en un estado endurecido. Para los ensayos se usaran fichas técnicas y equipos de medición.		Resistencia a la flexión	
--	---	--	--	--------------------------	--

MATRIX DE CONSISTENCIA

Evaluación de las propiedades físicas y mecánicas con adición de fibra de Agave en un concreto 210 Kg/cm², Chimbote 2022

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTOS	METODOLOGIA
PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPOTESIS GENERAL					
¿Cuál es la influencia del uso de la fibra de penca de agave al 0.5%, 0.75% y 1% en la adición a hormigón de 210kg/cm ² ?	Determinar el uso de fibras de penca de agave al 0.5%, 0.75% y 1% en el diseño de cimentación f'c= 210 kg/cm ²	La adición de fibras de penca de agave al 0.5%, 0.75% e 1% en el diseño del hormigón f'c= 210 kg/cm ² , tendrán una influencia positiva	Adición de fibra de penca de agave	Dosificación	0.5 % de fibra de penca de maguey	Fichas tecnicas	Tipo de investigación: Diseño Experimental
					0.75% % de fibra de penca de maguey		
					1 % de fibra de penca de maguey		Tipo de investigación: Aplicada

PROBLEMA ESPECÍFICO	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	HIPOTESIS ESPECÍFICOS					
¿Cuáles serán las cualidades físicas y mecánicas del hormigón $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ utilizando un 0.5%, 0.75% y 1% de fibra de penca de agave?	Determinar las cualidades físicas y mecánicas del hormigón $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ utilizando un 0.5%. 0.75% y 1% de fibra de penca de agave	La adición de fibras de penca de agave al 0.5%, 0.75% e 1% en el diseño del hormigón $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$,	Adicion de fibra de penca de agave	Propiedades físicas	Trabajabilidad	Fichas tecnicas	Nivel de investigacion: Explicativa
¿Cuál será la fuerza a la compresión del hormigón $f'c= 210\text{kg/cm}^2$ utilizando un 0.5%, 0.75% y 1% de fibra de penca de agave?	Determinar la fuerza a la compresión del hormigón $f'c= 210\text{kg/cm}^2$ utilizando un 0.5%, 0.75% y 1% de fibra de penca de agave.	tendrán una influencia positiva elevando la resistencia		Propiedades físicas del concreto 210kg/cm^2	Resistencia a la flexion	Ensayo de resistencia a la compresion, traccion y flexion	

<p>¿Cuál será la fuerza a la tracción del hormigón $f'c=210\text{kg/cm}^2$ utilizando un tanto por ciento de 0.5%, 0.75% y 1% de fibra de penca de agave?</p>	<p>Determinar la fuerza a la tracción del hormigón $f'c=210\text{kg/cm}^2$ utilizando un 0.5%, 0.75% y 1% de fibra de penca de agave</p>				<p>Resistencia a la traccion</p>		<p>Enfoque de investigacion: Enfoque cuantitativo</p>
<p>¿Cuál será la fuerza a la flexión del hormigón $f'c=210\text{kg/cm}^2$ utilizando un 0.5%, 0.75% y 1% de fibra de penca de agave?</p>	<p>Determinar la fuerza a la flexión del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ utilizando un 0.5%, 0.75% y 1% de fibra de penca de agave.</p>				<p>Resistencia a la flexion</p>		

FOTO N°1 - CILINDRO CON LA CANTIDAD DE AGAVE PARA LA ELABORACION DE CONCRETO CON FIBRA



FOTO N°2 SE PONE A HERVIR UNA CIERTA CANTIDAD DE AGAVE PARA ABLANDAR LA PULPA Y PODER ELIMINAR FACILMENTE



FOTO N°3 - ELIMINACION DE PULPA A MANO CON MATERIALES COMO MADERA Y CEPILLO DE ACERO



FOTO°4 - LIMPIEZA CON CEPILLO DE FIERRO Y RETAZOS DE MADERA



FOTO N°5- UTILIZAMOS LAS MALLAS REQUERIDAS PARA LA GRANULOMETRIA DE AGREGADO GRUESO Y FINO



FOTO N°6 -UTILIZACION DE MATERIAL PARA OBTENCION DE DATOS EN PESO UNITARIO DE AGREGADO GRUESO Y FINO

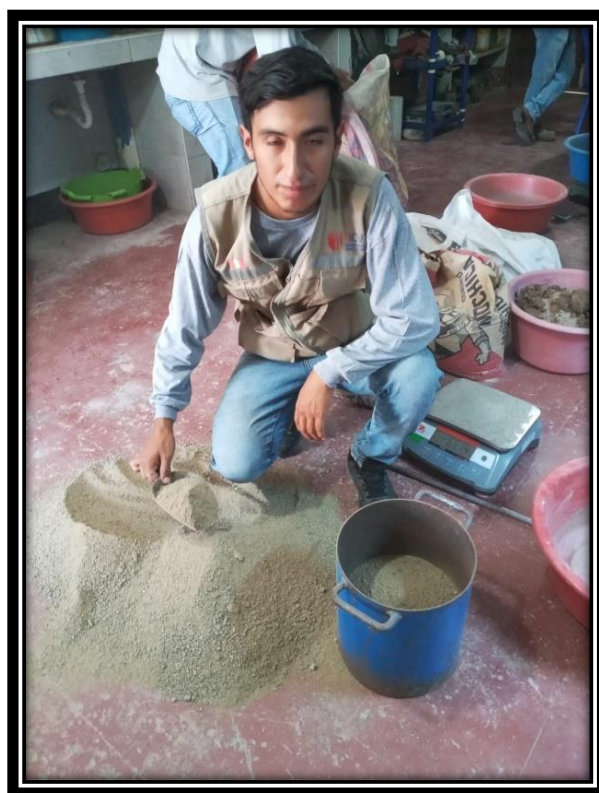


FOTO N°7 -REALIZAMOS 25 CHUZEOS EN 3 CAPAS PARA EL ENSAYO DE PESO UNITARIO



FOTO N°8 -
TANTO COMO AGREGADO GRUESO Y FINO

OBTENCION DE VALORES

Lotes: Hojas

* A. F		* A. G	
* Granulometria		* Granulometria	
Pr: 500.0 grs.		Pr: 4285	
4 -	9.83	2 ^o -	-
8 -	54.08	1/4 -	-
16 -	106.37	1 -	147
30 -	119.25	3/4 -	242
50 -	85.90	1/2 -	2636
100 -	61.79	3/8 -	810
200 -	45.07	4 -	438
Ce -	17.71	Ce -	11
* Peso Unitario		* Peso Unitario	
P. Suelto	22768 23035	P. Suelto	21129 21412
P. Vaciado	25111 25273	P. Vaciado	22958 22959

FOTO N°9 LAVADO DE AGREGADOS TANTO COMO ARENA Y PIEDRA



FOTO
ESPECÍFICO DE LA ARENA, USO DE LA FIOLA

N°10 ENSAYO DE PESO



FOTO N° 11 - SECADO DE LAS MUESTRA DE AGREGADOS – ARENA Y PIEDRA



FOTO °12 -PESO SUMERGIDO DEL AGREGADO GRUESO



ARENA Y PIEDRA

CEMENTO TIPO 1



FOTO N° 13
FABRICACION
DE AGAVE

UTILIZACION DEL MATERIAL PARA LA
DEL CONCRETO 210Kg/cm² CON FIBRA



FOTO N°14 MEZCLA DE
ENSAYOS A PRUEBA PATRON 210 – 7, 14 Y 28 DIAS

TODO LOS



FOTO N° 15 - REALIZACION DE BATEO DE MEZCLA PARA PRUEBAS PATRON



FOTO N° 16 ENSAYO DE SLUMP PARA PRUEBA PATRON 7, 14 Y 28 DIAS



FOTO N° 17 LLENADO DE PROBETAS TANTO PARA COMPRESION, TRACCION Y FLEXION

FOTO

N° 19



EVALUACION DE LAS PROPIEDADES
FISICAS Y MECANICAS CON ADICION
DE FIBRA DE AGAVE EN UN
CONCRETO 210 Kg/m³ CHIMBOTE 2023
AUTORES: ALEJOS DUNARICA JORGE
VALLA DOLID MONTE RO JOSE
CONCRETO PATRON 210 Kg/cm³
28 dias



EVALUACION DE LAS PROPIEDADES
FISICAS Y MECANICAS CON ADICION
DE FIBRA DE AGAVE EN UN
CONCRETO 210 Kg/m³ CHIMBOTE 2023
AUTORES: ALEJOS DUNARICA JORGE
VALLA DOLID MONTE RO JOSE
CONCRETO PATRON 210 Kg/cm³
28 dias

LLENADO DE PROBETAS DE FLEXION 7, 14 Y 28 DIAS

FOTO N° 20 ENSAYO DE SLUMP PARA REALIZACION DE CONCRETO DE FLEXION Y TRACCION CON ADICION DE AGAVE AL 0.5%

FOTO N° 20 - LLENADO DE PROBETA PARA ENSAYO A FLEXION EN ADICION DE FIBRA DE AGAVE AL 0.5%





FOTO N°
DE
PARA

21 LLENADO
PROBETA
ENSAYO A
FLEXION EN

ADICION DE FIBRA DE AGAVE AL 0.75%



FOTO N° 22
ENSAYO A

MEZCLA PARA
COMPRESION Y

TRACCION EN ADICION DE FIBRA DE AGAVE AL 0.5%, 0.75% Y 1%

FOTO N° 23 LLENADO DE PROBETAS PARA COMPRESION Y TRACCION CON ADICION DE FIBRA DE AGAVE AL 0.5%, 0.75% Y 1.0%





FOTO N ° 24 LLENADO DE MEZCLA PARA PROBETA EN ENSAYO A FLEXION CON ADICION DE FIBRA DE AGAVE AL 1%



FOTO N ° 25 CURADO DE PROBETAS DE COMPRESION, FLEXION Y TRACCION AL 0.5, 0.75 Y 1.0% A LOS 7, 14 Y 28 DIAS



FOTO N °
26ROTURA
PROBETAS: COMPRESION, TRACCION Y FLEXION CON PROBETA PATRON, 0.5%,0.75% Y 1.0% A LOS
7 DIAS

DE
PROBETAS: COMPRESION, TRACCION Y FLEXION CON PROBETA PATRON, 0.5%,0.75% Y 1.0% A LOS
7 DIAS



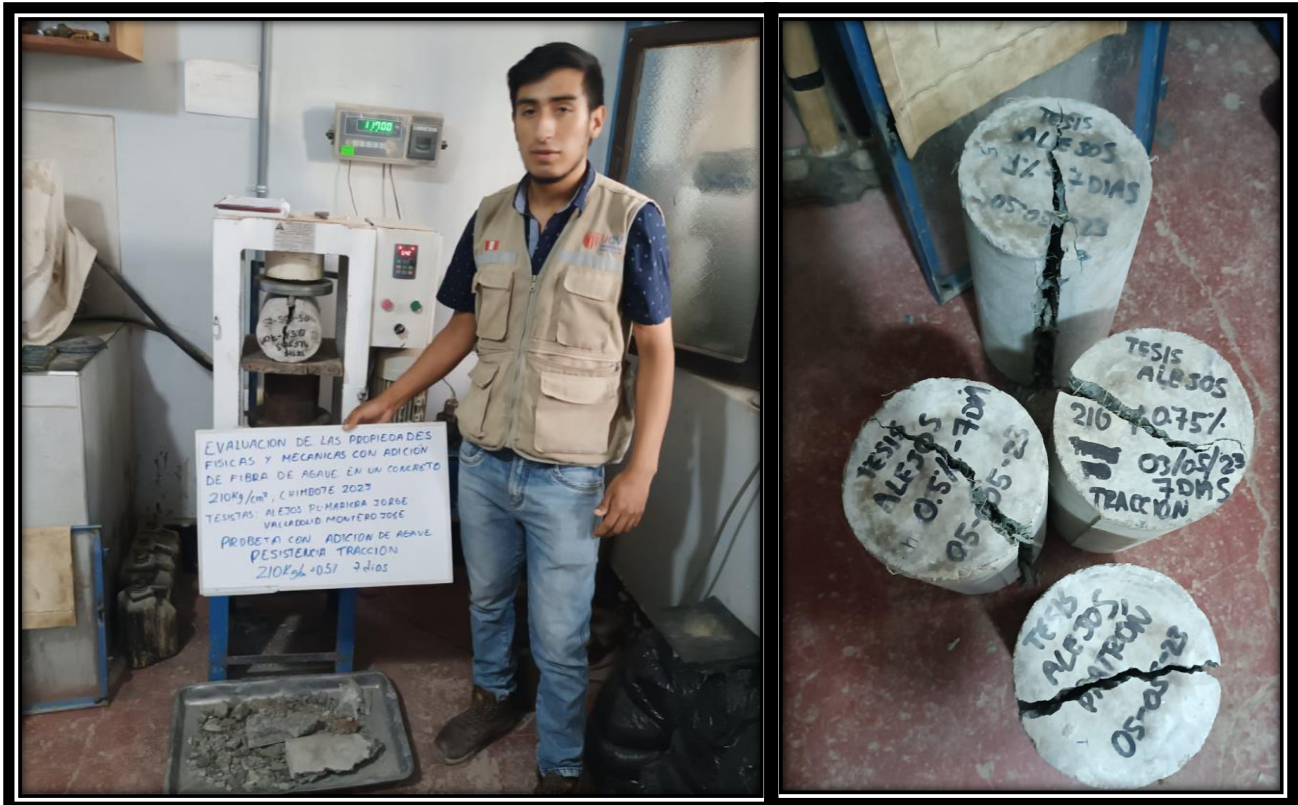


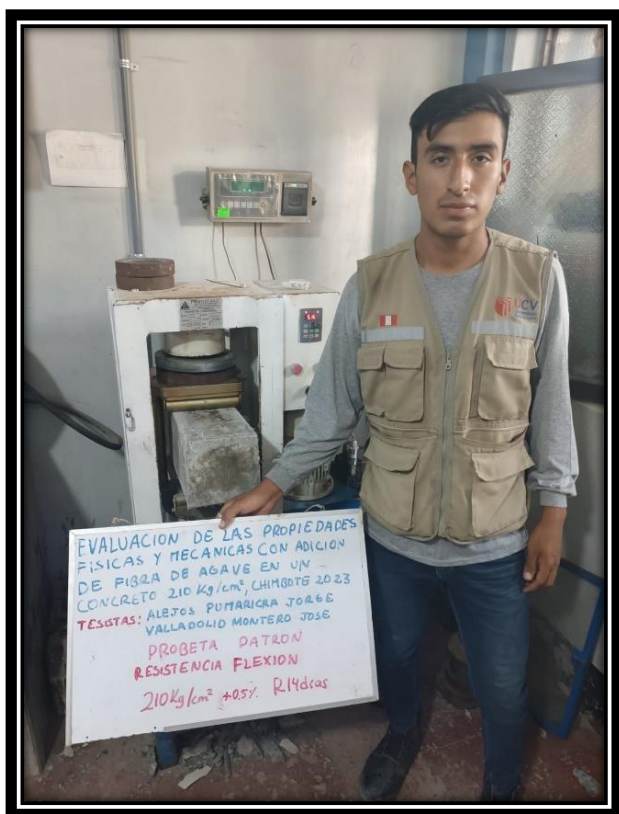
FOTO N° 29 ROTURA DE ENSAYO A FLEXION DE 7 DIAS CON FIBRA DE AGAVE



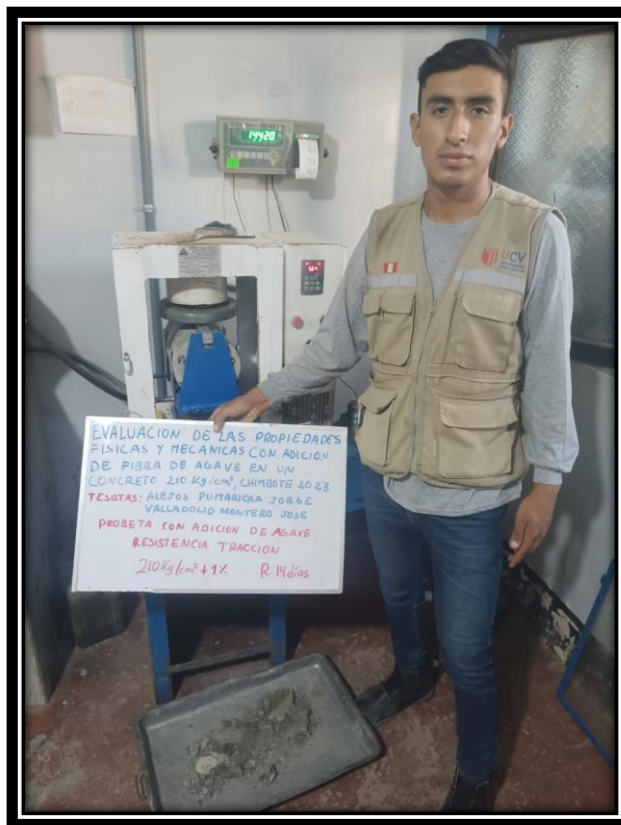
FOTO

N° 30
ROTURA DE

PROBETAS EN ENSAYO A COMPRESION, TRACCION, FLEXION Y PATRON A LOS 14 DIAS Y FIBRA DE AGAVE AL 0.5%, 0.75% Y 1.0%



EVALUACION DE LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS CON ADICION DE FIBRA DE AGAVE EN UN CONCRETO 210 Kg/cm² CHIMBOTE 2023
TESISTAS: ALBERTO PUMARICA JORGE VALLADOLID MONTERO JOSE
PROBETA PATRON
RESISTENCIA FLEXION
210kg/cm² +0.5% R.14días



EVALUACION DE LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS CON ADICION DE FIBRA DE AGAVE EN UN CONCRETO 210 Kg/cm² CHIMBOTE 2023
TESISTAS: ALBERTO PUMARICA JORGE VALLADOLID MONTERO JOSE
PROBETA CON ADICION DE AGAVE
RESISTENCIA TRACCION
210kg/cm² +1% R.14días

FOTO N° 31 ROTURA DE PROBETAS CON ENSAYOS DE COMPRESION, FLEXION Y TRACCION DE 28 DIAS, EN PATRON, 0.5%, 0.75% Y 1.0% DE FIBRA DE AGAVE



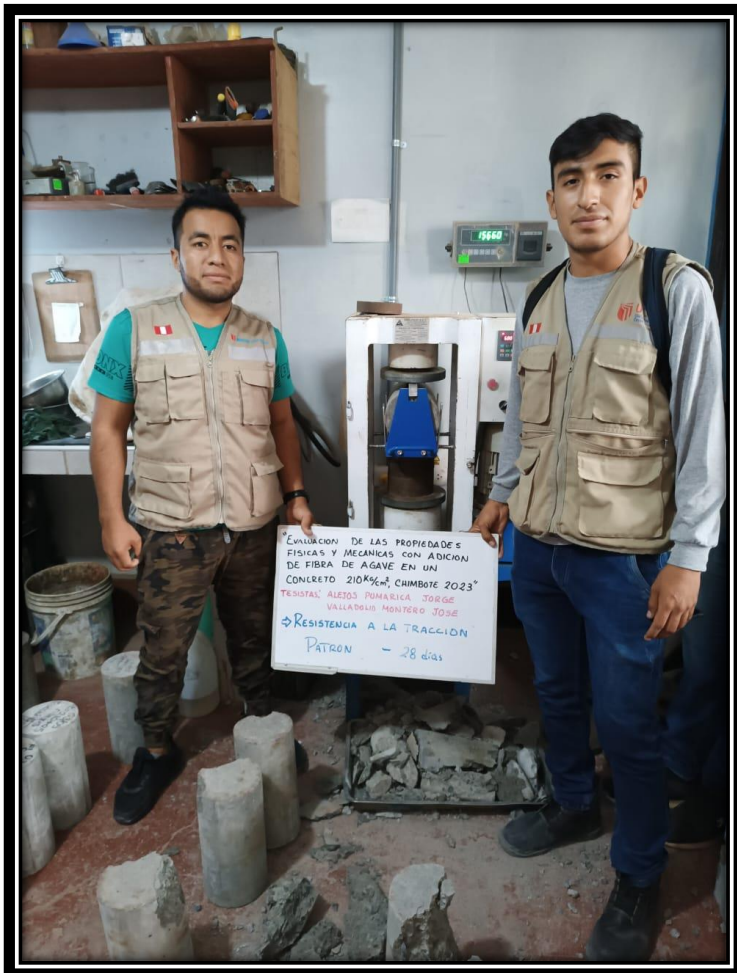
EVALUACION DE LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS CON ADICION DE FIBRA DE AGAVE EN UN CONCRETO 210Kg/cm² CHIMBOTE 2023
TESISTAS: ALBERTO PUMARICA JORGE VALLADOLID MONTERO JOSE
RESISTENCIA A LA COMPRESION
210kg/cm² +0.5%



FOTO N° 32



FOTO N° 33



FOTO

N° 34



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

Registro Indecopi N° 028979-2021/DSD

Resistencia a la flexión

TESIS	EVALUACION DE LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS CON ADICION DE FIBRA DE	REGISTRO N°	CC-PFM-RF-01
	AGAVE EN UN CONCRETO 210 KG/CM2, CHIMBOTE 2022	PAGINA N°	01 de 01
SOLICITA	ALEJOS PUMARICRA JORGE YERICO - VALLADOLID MONTERO JOSE BERNARDINO		
UBICACIÓN	Distrito: Nuevo Chimbote - Provincia: Santa - Dpto: Ancash	RESISTENCIA	f _c = 210 kg/cm ²
		FECHA MOLDEO	22/04/2023


**FLEXIÓN DEL CONCRETO EN VIGAS SIMPLEMENTE APOYADAS
CON CARGAS A LOS TERCIOS DEL TRAMO**
(ASTM C-78; MTC E-709)

Uso	Identificación y Características de la Probeta						Ensayo de Rotura				
	Estructura Valuada	Luz entre apoyos (mm)	Ancho (mm)	Alto (mm)	Fecha de Rotura	Edad (días)	Carga Máxima (N)	Módulo de Rotura (MPa)	%	Módulo Rotura Promedio (MPa)	Observación
01	PATRON	450	154	152	06/05/2023	14	31554	4	19	4.0	Falla dentro del 1/3 medio de la viga
02		450	155	153	06/05/2023	14	30864	4	19		Falla dentro del 1/3 medio de la viga
03		450	154	152	06/05/2023	14	32144	4	20		Falla dentro del 1/3 medio de la viga
04		450	152	154	20/05/2023	28	34211	4	21	4.3	Falla dentro del 1/3 medio de la viga
05		450	155	158	20/05/2023	28	36180	4	21		Falla dentro del 1/3 medio de la viga
06		450	153	156	20/05/2023	28	35885	4	21		Falla dentro del 1/3 medio de la viga

Observaciones y/o recomendaciones:

Las muestras de probetas fueron realizadas por el personal técnico de laboratorio.

REV: H.L.V.
EVA: H.L.D.


Vicente Alfonso Herrera Lázaro
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 216067



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

Pje. Fátima - Mz. Y, Lt. PA - P.I. Miraflores, Alto Chimbote

Prestación de Servicios de Ingeniería

CELULAR: 954444061 - 969795163; Email: kaeingenieria@gmail.com

Registro Indecopi N° 028979-2021/DSD

KAE Ingeniería

TESIS	EVALUACION DE LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS CON ADICION DE FIBRA DE	REGISTRO N°	CC-PFM-RF-02
	AGAVE EN UN CONCRETO 210 KG/CM2, CHIMBOTE 2022	PAGINA N°	01 de 01
SOLICITA	ALEJOS PUMARICRA JORGE YERICO - VALLADOLID MONTERO JOSE BERNARDINO		
UBICACIÓN	Distrito: Nuevo Chimbote - Provincia: Santa - Dpto: Ancash	RESISTENCIA	f _c = 210 kg/cm ²
		FECHA MOLDEO	24/04/2023

FLEXIÓN DEL CONCRETO EN VIGAS SIMPLEMENTE APOYADAS CON CARGAS A LOS TERCIOS DEL TRAMO

(ASTM C-78; MTC E-709)

Uso	Identificación y Características de la Probeta						Ensayo de Rotura				
	Estructura Soportada	Luz entre apoyos (mm)	Ancho (mm)	Alto (mm)	Fecha de Rotura	Edad (días)	Carga Máxima (N)	Módulo de Rotura (MPa)	%	Módulo Rotura Promedio (MPa)	Observación
01	ADICION DE 0.5% DE FIBRA DE AGAVE	450	156	152	08/05/2023	14	32538	4.1	20	4.2	Falla dentro del 1/3 medio de la viga
02		450	155	152	08/05/2023	14	33227	4.2	20		Falla dentro del 1/3 medio de la viga
03		450	155	152	08/05/2023	14	33719	4.2	21		Falla dentro del 1/3 medio de la viga
04		450	153	156	22/05/2023	28	36771	4.5	22	4.6	Falla dentro del 1/3 medio de la viga
05		450	153	156	22/05/2023	28	38444	4.6	22		Falla dentro del 1/3 medio de la viga
06		450	152	155	22/05/2023	28	37480	4.6	22		Falla dentro del 1/3 medio de la viga

Observaciones y/o recomendaciones:

Las muestras de probetas fueron realizadas por el personal técnico de laboratorio.

85% H.L.V.
50% H.L.D.



Victor Alfonso Herrera Lázaro
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 216087



Control de Calidad en Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto, Perfiles y Expedientes Técnicos
Pje. Fátima - Mz. Y, Lt. 1A - P. J. Miraflores Alto - Chimbote
Estación de Servicios Generales
Celular: 954444061 - 969785163; Email: kaeingenieria@gmail.com

Registro Indecopi N° 028979-2021/DSD

KAE Ingeniería

TESIS	EVALUACION DE LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS CON ADICION DE FIBRA DE	REGISTRO N°	CC-PFM-RF-04
	AGAVE EN UN CONCRETO 210 KG/CM2, CHIMBOTE 2022	PAGINA N°	01 de 01
SOLICITA	ALEJOS PUMARICRA JORGE YERICO - VALLADOLID MONTERO JOSE BERNARDINO		
UBICACIÓN	Distrito: Nuevo Chimbote - Provincia: Santa - Dpto: Ancash	RESISTENCIA	$f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$
		FECHA MOLDEO	28/04/2023

**FLEXIÓN DEL CONCRETO EN VIGAS SIMPLEMENTE APOYADAS
CON CARGAS A LOS TERCIOS DEL TRAMO**
(ASTM C-78; MTC E-709)

Item	Identificación y Características de la Probeta						Ensayo de Rotura				
	Estructura Valuada	Luz entre apoyos (mm)	Ancho (mm)	Alto (mm)	Fecha de Rotura	Edad (días)	Carga Máxima (N)	Modulo de Rotura (MPa)	%	Modulo Rotura Promedio (MPa)	Observación
01	ADICION DE 1% DE FIBRA DE AGAVE	450	158	158	10/05/2023	14	31554	3.7	18	3.7	Falla dentro del 1/3 medio de la viga
02		450	158	153	10/05/2023	14	30175	3.7	18		Falla dentro del 1/3 medio de la viga
03		450	155	155	10/05/2023	14	30589	3.7	18		Falla dentro del 1/3 medio de la viga
04		450	153	154	24/05/2023	28	29782	3.7	18	3.9	Falla dentro del 1/3 medio de la viga
05		450	153	156	24/05/2023	28	33522	4.1	20		Falla dentro del 1/3 medio de la viga
06		450	154	155	24/05/2023	28	32243	3.9	19		Falla dentro del 1/3 medio de la viga

Observaciones y/o recomendaciones:

Las muestras de probetas fueron realizadas por el personal técnico de laboratorio.

Rev: H.L.V.
Ejec: H.L.D.


Victor Alfonso Herrera Lázaro
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 216087



Ensayo de agregados


KAE Ingeniería

Control de Calidad en Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto. Perfiles y Expedientes Técnicos
Pje. Fatima - Mz. Y, Lt. 1A - P.J. Miraflores Alto - Chimbote
Prestación de Servicios Generales
Celular: 954444061 - 969785163; Email: kaeingenieria@gmail.com

Registro Indecopi N° 028979-2021/DSD

ENSAYO DE ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE LOS AGREGADOS

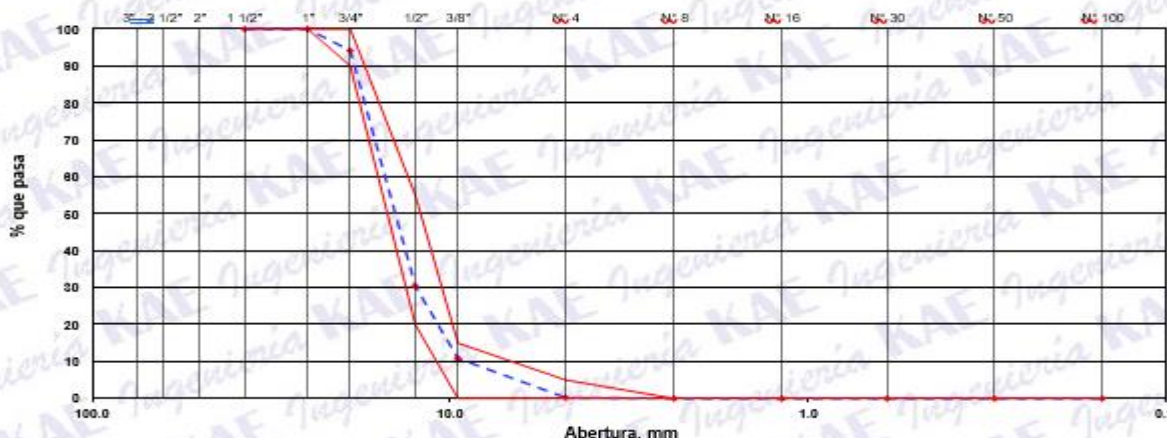
(ASTM C-136, MTC E204)

ABERTURA (mm)	TAMIZ	RETENIDO MATERIAL (gr)	RETENIDO PARCIAL %	RETENIDO ACUMULADO %	% PASA	A STM "LIM. INF."	A STM "LIM. SUP."
100.00	4"						
90.00	3 1/2"						
75.00	3"						
63.00	2 1/2"						
50.00	2"						
37.50	1 1/2"	0	0.00	0.00	100.00	100	100
25.00	1"	0	0.00	0.00	100.00	100	100
19.00	3/4"	242.00	5.85	5.85	94.15	90	100
12.50	1/2"	2636.00	63.72	69.57	30.43	20	55
9.50	3/8"	810.00	19.58	89.15	10.85	0	15
4.75	Nº 4	438.00	10.59	99.73	0.27	0	5
2.36	Nº 8	11.00	0.27	100.00	0.00	0	0
1.18	Nº 16	0.00	0.00	100.00	0.00	0	0
0.60	Nº 30	0.00	0.00	100.00	0.00	0	0
0.30	Nº 50	0.00	0.00	100.00	0.00	0	0
0.15	Nº 100	0.00	0.00	100.00	0.00	0	0
	FONDO	0.00	0.00	100.00			

Modulo de Fineza : 6.95

Tamaño Máximo Nominal : 1/2"

CURVA GRANULOMÉTRICA



OBSERVACIONES: La muestra fue proporcionada por el solicitante.



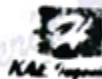
KAE Ingeniería

Control de Calidad en Mecánica de Suelos, Concreto y Alfombras de Asfalto y Pavimentos Técnicos

Pje. Fátima - Mz. Y, Lt. 1A - P.J. Miraflores Alto - Chimbote

Celular: 954444061 - 969785163 - Email: kaeingenieria@gmail.com

Registro Indecopi N° 0289792021/DSD



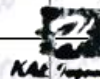
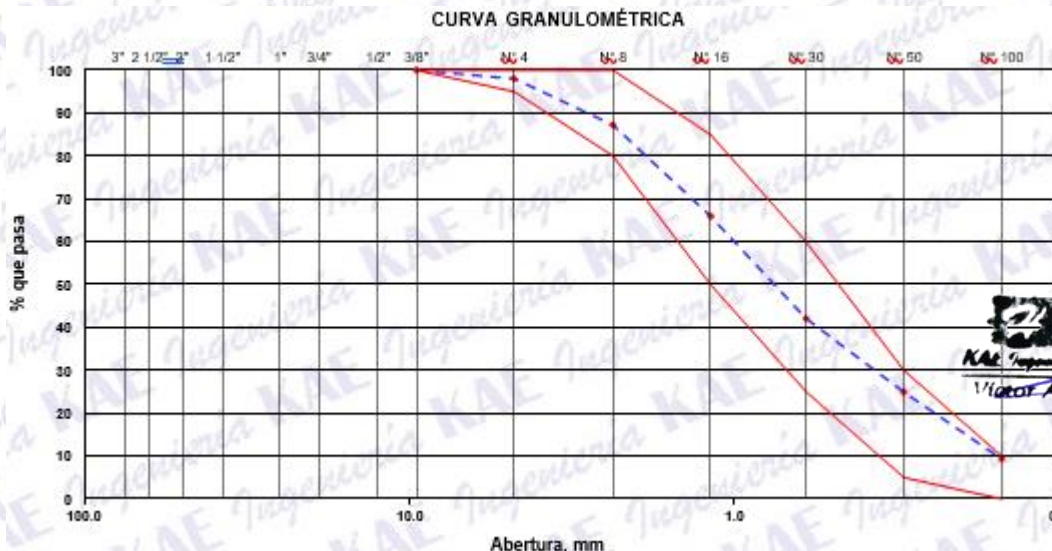
ENSAYO DE ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE LOS AGREGADOS

(ASTM C-136, MTC E204)

Peso Inicial Seco (gr)	500.00	AGREGADO FINO A STM C33/C33M - 18 - ARENA GRUESA
Peso Lavado y Seco (gr)	478.29	

ABERTURA (mm)	TAMIZ	RETENIDO MATERIAL (gr)	RETENIDO PARCIAL %	RETENIDO ACUMULADO %	% PASA	A STM "LIM. INF."	A STM "LIM. SUP."
100.00	4"						
90.00	3 1/2"						
75.00	3"						
63.00	2 1/2"						
50.00	2"						
37.50	1 1/2"						
25.00	1"						
19.00	3/4"						
12.50	1/2"						
9.50	3/8"	0.00	0.00	0.00	100.00	100	100
4.75	N° 4	9.83	1.97	1.97	98.03	95	100
2.36	N° 8	54.08	10.82	12.78	87.22	80	100
1.18	N° 16	108.37	21.27	34.08	65.94	50	85
0.80	N° 30	119.25	23.85	57.91	42.09	25	60
0.30	N° 50	85.90	17.18	75.09	24.91	5	30
0.15	N° 100	77.79	15.58	90.64	9.36	0	10
0.07	N° 200	25.07	5.01	95.66	4.34	-	-
	FONDO	21.71	4.34	100.00			

Modulo de Fineza : 2.72



Victor Alfonso Herrera Lázaro
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 216087

OBSERVACIONES: La muestra fue proporcionada por el solicitante.



TESIS :	EVALUACION DE LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS CON ADICION DE	REGISTRO N°:	CC-PFM-PU-01
	FIBRA DE AGAVE EN UN CONCRETO 210 KG/CM2, CHIMBOTE 2022	PÁGINA N°:	01 de 01
SOLICITA :	ALEJOS PUMARICRA JORGE YERICO - VALLADOLID MONTERO JOSE BERNARDINO		
UBICACIÓN :	Distrito: Nuevo Chimbote - Provincia: Santa - Departamento: Ancash		FECHA: 13/04/2023

ENSAYO DE PESO UNITARIO SUELTO Y COMPACTADO

MTC E203

A. GRUESO - CANTERA EL DORADO	
PESO UNITARIO SUELTO (Kg/m3):	1506.9
PESO UNITARIO COMPACTADO (Kg/m3):	1825.1

1506.9
1825.1

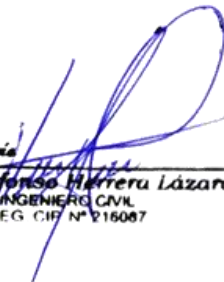

SUELTO	COMPACTADO
21.129	22.958
21.412	22.959
21.298	22.931

A. FINO - CANTERA EL DORADO	
PESO UNITARIO SUELTO (Kg/m3):	1823.8
PESO UNITARIO COMPACTADO (Kg/m3):	1784.0

1823.8
1784.0

SUELTO	COMPACTADO
22.768	25.111
23.035	25.273
22.981	25.195

OBSERVACION:
La muestras de agregados fueron proporcionadas por el solicitante.



Victor Alfonso Herrera Lázaro
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP. N° 216087



KAE Ingeniería

Control de Calidad en Mecánica de Suelos, Muestreo y Asfalto, Perfiles y Expedientes Técnicos
 Celular: 954444061 - 96975163 - Email: info@kaeingenieria.com

Registro Indecopi N° 028979-2021/DSD

TESIS :	EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS CON ADICIÓN DE FIBRA DE AGAVE EN UN CONCRETO 210 KG/CM2, CHIMBOTE 2022	REGISTRO N.º :	CC-PFM-PE-01
SOLICITA :	ALEJOS PUMARICRA JORGE YERICO - VALLADOLID MONTERO JOSE BERNARDINO	PAGINA N.º :	01 de 01
UBICACIÓN :	Distrito: Nuevo Chimbote - Provincia: Santa - Departamento: Ancash	FECHA :	15/04/2023

ENSAYO PESO ESPECIFICO Y ABSORCION DEL AGREGADO GRUESO

MTC E206

Información de Muestra

Cantera : El Dorado Temp. Agua : 23 °C Saturación : 24 hrs.

Peso en el aire de la muestra secada en horno	2488.0	gr.
Peso de muestra saturada superficialmente seca en el aire	2501.0	gr.
Peso de la muestra en agua	1620.4	gr.

P. Especifico Saturado con Superficie Seca	Pe _{sat}	2.840	gr/cm3
P. Especifico de Masa	Pe _{masa}	2.825	gr/cm3
P. Especifico Aparente	Pe _a	2.868	gr/cm3

Absorción	Ab	0.52	%
-----------	----	------	---

OBSERVACION :

La muestras de agregados fueron proporcionadas por el solicitante.



Victor Alfonso Herrera Lázaro
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP N° 216087





TESIS :	EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS CON ADICIÓN DE FIBRA DE AGAVE EN UN CONCRETO 210 KG/CM ² . CHIMBOTE 2022	REGISTRO N°	CC-PFM-PE-02
SOLICITA :	ALEJOS PUMARICRA JORGE YERICO - VALLADOLID MONTERO JOSE BERNARDINO	PAGINA N°	01 de 01
UBICACIÓN :	Distrito: Nuevo Chimbote - Provincia: Santa - Departamento: Ancash	FECHA	15/04/2023

ENSAYO DE GRAVEDAD ESPECIFICA Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO FINO
MTC E205

Información de Muestra

Cantera :	El Dorado	Temp. Agua :	23 °C	Saturación :	24 hrs.
Muestra :	500 gr.	Fiola :	500 cm ³		

Peso en el aire de la muestra secada en horno	498.1	gr.
Peso de la fiola llena de agua a la marca de calibración	665.1	gr.
Peso de la fiola con la muestra y el agua	981.4	gr.

P. Especifico Saturado con Superficie Seca	Pe _{sss}	2.711	gr/cm ³	2.702
P. Especifico de Masa	Pe _m	2.722	gr/cm ³	2.723
P. Especifico Aparente	Pe _a	2.740	gr/cm ³	2.762

Absorción	Ab	0.38	%
-----------	----	------	---

OBSERVACIONES:

Las muestras de agregados fueron proporcionadas por el solicitante.



Vicior Alfonso Herrera Lázaro
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 215087





TESIS :	EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS CON ADICIÓN DE FIBRA DE AGAVE EN UN CONCRETO 210 KG/CM2, CHIMBOTE 2022	REGISTRO N°:	CC-PFM-CH-01
SOLICITA :	ALEJOS PUMARICRA JORGE YERICO - VALLADOLID MONTERO JOSE BERNARDINO	PAGINA N°:	01 de 01
UBICACIÓN :	Distrito: Nuevo Chimbote - Provincia: Santa - Departamento: Ancash	FECHA:	15/04/2023

CONTENIDO DE HUMEDAD

(ASTM 4944, ASTM 4959, ASTM 2216)

CONTENIDO DE HUMEDAD DE LA MUESTRA INTEGRAL (AGREGADO GRUESO)

N° de Muestra			1	2
a	Recipiente	N°	14	26
b	Peso Recip. + Suelo Húmedo	gr	1850.2	2041.3
c	Peso Recip + Suelo Seco	gr	1844.6	2031.6
d	Peso Recipiente	gr	68.4	67.5
e	Peso del Agua	gr	5.6	9.7
f	Peso Suelo Seco	gr	1776.2	1964.1
g	Contenido de Humedad	%	0.32	0.49
h	Humedad Promedio	%	0.40	

CONTENIDO DE HUMEDAD DE LA MUESTRA INTEGRAL (AGREGADO FINO)

N° de Muestra			1	2
a	Recipiente	N°	7	20
b	Peso Recip. + Suelo Húmedo	gr	526.3	421.8
c	Peso Recip + Suelo Seco	gr	524	420.1
d	Peso Recipiente	gr	38.9	40.3
e	Peso del Agua	gr	2.3	1.7
f	Peso Suelo Seco	gr	485.1	379.8
g	Contenido de Humedad	%	0.47	0.45
h	Humedad Promedio	%	0.46	

OBSERVACIONES :

La muestra fue proporcionada por el solicitante.



Víctor Alfonso Herrera Lázaro
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. N° 215087





TESIS	EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS CON ADICIÓN DE FIBRA DE AGAVE EN UN CONCRETO 210 KG/CM ² , CHIMBOTE 2022	REGISTRO N°	CC-PFM-RC-01
SOLICITA	ALEJOS PUMARICRA JORGE YERICO - VALLADOLID MONTERO JOSE BERNARDINO	PAGINA N°	01 de 01
UBICACIÓN	Distrito: Nuevo Chimbote - Provincia: Santa - Dpto: Ancash		

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN
 (ASTM - C39, MTC E704, NTP-339-034)

Item	Identificación y Características de la Probeta									Ensayo de Rotura					
	Estructura Valuada	Fecha de Muestreo	Fc (Kg/cm ²)	Diametro promedio (mm)	Altura promedio (mm)	Relación Alt/Diam	Fact. Correc.	Área (mm ²)	Fecha de Rotura	Edad (días)	Lectura (Kg)	Lectura Corregida (Kg)	F _{cc} (Kg/cm ²)	%	Tipo de Rotura
01	PATRON	17/04/2023	210	154.4	297.1	2	1	18714	24/04/2023	7	30750	30479	163	77	D
02				152.8	298.6	2	1	18337			29860	29597	161		B
03				153.4	297.6	2	1	18482			30140	29874	162		E
04		17/04/2023	210	155.3	301.2	2	1	18935	01/05/2023	14	35670	35356	187	88	B
05				154.2	302.1	2	1	18675			34250	33948	182		E
06				153.9	301.5	2	1	18602			35010	34701	187		E
07		17/04/2023	210	152.5	306.9	2	1	18275	15/05/2023	28	40380	40024	219	104	D
08				153.8	304.9	2	1	18571			40190	39836	215		D
09				152.3	304.5	2	1	18218			41250	40887	224		E

Tipo de Rotura	Cono	Cono y Hendidura	Cono y Corte	Corte	Columnar	Descripción
						<p>1º D A: Conos relativamente bien formados en ambas bases, menos de 25 mm de grietas entre capas</p> <p>1º D B: Cono bien formado sobre una base, grietas verticales a través de las capas, pero no bien definido en la otra base.</p> <p>1º D C: Se presenta cuando las caras de aplicación de carga del espécimen están ligeramente fuera de las tolerancias de paralelismo establecidas o por ligeras desviaciones en el centro de la probeta respecto al eje de carga de la máquina.</p> <p>1º D D: Fractura diagonal sin grietas en las bases. Golpear con martillo para diferencias del tipo 1</p> <p>1º D E: Grietas verticales columnares en ambas bases. Conos no bien formados.</p>

Observaciones y/o recomendaciones:

Las muestras de probetas fueron realizadas por el personal técnico de laboratorio.



Vicior Alfonso Herrera Lázaro
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP N° 215087





TESIS	EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS CON ADICIÓN DE FIBRA DE AGAVE EN UN CONCRETO 210 KG/CM ² , CHIMBOTE 2022	REGISTRO N° :	CC-PFM-RC-02
		PAGINA N° :	01 de 01
SOLICITA :	ALEJOS PUMARICRA JORGE YERICO - VALLADOLID MONTERO JOSE BERNARDINO		
UBICACIÓN :	Distrito: Nuevo Chimbote - Provincia: Santa - Dpto: Ancash		

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN
(ASTM - C39, MTC E704, NTP-339-034)

Item	Identificación y Características de la Probeta									Ensayo de Rotura					
	Estructura Valeada	Fecha de Muestreo	F _c (Kg/cm ²)	Diámetro promedio (mm)	Altura promedio (mm)	Relación Alb/Diam	Fact. Correc.	Área (mm ²)	Fecha de Rotura	Edad (días)	Lectura (Kg)	Lectura Corregida (Kg)	F _{ca} (Kg/cm ²)	%	Tipo de Rotura
01	ADICIÓN DE 0.5% DE FIBRA DE AGAVE	18/04/2023	210	153.1	298.5	2	1	18405	25/04/2023	7	37910	37576	204	96	D
02				152.4	300.4	2	1	18241			37020	36694	201		E
03				151.9	299.7	2	1	18122			37040	36714	203		E
04		18/04/2023	210	152.6	306.9	2	1	18282	02/05/2023	14	42710	42334	232	110	B
05				151.9	305.2	2	1	18122			42620	42245	233		E
06				152.7	305.8	2	1	18313			41850	41481	227		E
04	18/04/2023	210	152.7	306.1	2	1	18313	16/05/2023	28	46800	46388	253	116	E	
05			154.1	307.5	2	1	18658			42950	42572	228		D	
06			152.8	305.5	2	1	18337			45990	45585	249		E	

Descripción del tipo de rotura

Tipo de Rotura	Cono	Cono y Hendidura	Cono y Corte	Corte	Columnar	Descripción
						<p>11°D A: Conos relativamente bien formados en ambas bases, menos de 25 mm de grietas entre capas.</p> <p>11°D B: Cono bien formado sobre una base, grietas verticales a través de las capas, pero no bien definido en la otra base.</p> <p>11°D C: Se presenta cuando las caras de aplicación de carga del espécimen están ligeramente fuera de las tolerancias de paralelismo establecidas o por ligeras desviaciones en el cambio de la probeta respecto al eje de carga de la máquina.</p> <p>11°D D: Fractura diagonal sin grietas en las bases. Golpear con martillos para determinar del tipo 1.</p> <p>11°D E: Grietas verticales columnares en ambas bases. Conos no bien formados.</p>

Observaciones y/o recomendaciones:

Las muestras de probetas fueron realizadas por el personal técnico de laboratorio.



Vicente Alfonso Herrera Lázaro
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. N° 216087





TESIS	EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS CON ADICIÓN DE FIBRA DE AGAVE EN UN CONCRETO 210 KG/CM ² , CHIMBOTE 2022	REGISTRO N° :	CC-PFM-RC-03
SOLICITA :	ALEJOS PUMARICRA JORGE YERICO - VALLADOLID MONTERO JOSE BERNARDINO	PAGINA N° :	01 de 01
UBICACIÓN :	Distrito: Nuevo Chimbote - Provincia: Santa - Dpto: Ancash		

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN
(ASTM - C39, MTC E704, NTP-339-034)

Item	Identificación y Características de la Probeta									Ensayo de Rotura					
	Estructura Vacuada	Fecha de Muestreo	Fc (Kg/cm ²)	Diámetro promedio (mm)	Altura promedio (mm)	Relación Alt/Diam	Fact. Correc.	Área (mm ²)	Fecha de Rotura	Edad (días)	Lectura (Kg)	Lectura Corregida (Kg)	Fca (Kg/cm ²)	%	Tipo de Rotura
01	ADICION DE 0.75% DE FIBRA DE AGAVE	19/04/2023	210	152.5	304.2	2	1	18265	26/04/2023	7	32620	32333	177	83	B
02				151.7	302.1	2	1	18074			32010	31728	176		B
03				152.4	301.9	2	1	18241			31860	31579	173		B
04		19/04/2023	210	153.0	307.5	2	1	18383	03/05/2023	14	36690	36367	198	92	D
05				152.6	306.5	2	1	18289			35250	34939	191		E
06				153.9	305.9	2	1	18602			35850	35534	191		B
07		19/04/2023	210	152.7	306.8	2	1	18304	17/05/2023	28	41170	40807	223	107	D
08				151.9	306.4	2	1	18112			41050	40688	225		E
09				151.2	305.8	2	1	17955			40860	40500	226		B

Descripción del tipo de rotura

Tipo de Rotura	Cono	Cono y Hendidura	Cono y Corte	Corte	Columnar	Descripción
						<p>11°D A: Conos relativamente bien formados en ambas bases, menos de 25 mm de grietas entre capas</p> <p>11°D B: Cono bien formado sobre una base, grietas verticales a través de las capas, pero no bien definido en la otra base.</p> <p>11°D C: Se presenta cuando las caras de aplicación de carga del espécimen están ligeramente fuera de las tolerancias de paralelismo establecidas o por ligeras desviaciones en el centro de la probeta respecto al eje de carga de la máquina.</p> <p>11°D D: Fractura diagonal sin grietas en las bases. Comparar con martillos para diferencias del tipo 1</p> <p>11°D E: Grietas verticales columnares en ambas bases. Conos no bien formados.</p>

Observaciones y/o recomendaciones:

Las muestras de probetas fueron realizadas por el personal técnico de laboratorio.



Vicente Alfonso Herrera Lázaro
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 15087





TESIS	EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS CON ADICIÓN DE FIBRA DE AGAVE EN UN CONCRETO 210 KG/CM ² , CHIMBOTE 2022	REGISTRO N°	CC-PFM-RC-04
		PAGINA N°	01 de 01
SOLICITA	ALEJOS PUMARICRA JORGE YERICO - VALLADOLID MONTERO JOSE BERNARDINO		
UBICACIÓN	Distrito: Nuevo Chimbote - Provincia: Santa - Depto: Ancash		

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN
(ASTM - C39, MTC E704, NTP-339-034)

Item	Identificación y Características de la Probeta								Ensayo de Rotura						
	Estructura Vacada	Fecha de Muestreo	F _c (Kg/cm ²)	Diámetro promedio (mm)	Altura promedio (mm)	Relación Alt/Diam	Fact. Correc.	Área (mm ²)	Fecha de Rotura	Edad (días)	Lectura (Kg)	Lectura Corregida (Kg)	F _c (Kg/cm ²)	%	Tipo de Rotura
01	ADICION DE 1% DE FIBRA DE AGAVE	20/04/2023	210	153.0	307.2	2	1	18378	27/04/2023	7	25370	25146	137	65	B
02				152.7	305.2	2	1	18313			24990	24770	135		E
03				151.9	306.6	2	1	18122			25250	25027	138		E
04		20/04/2023	210	154.0	304.0	2	1	18624	04/05/2023	14	31560	31282	168	80	B
05				153.6	305.0	2	1	18530			32050	31768	171		B
06				154.8	304.6	2	1	18821			31010	30737	163		E
07		20/04/2023	210	153.8	306.5	2	1	18573	18/05/2023	28	37850	37517	202	98	E
08				152.4	305.2	2	1	18241			38260	37923	208		E
09				152.9	305.8	2	1	18361			38420	38081	207		E

Descripción del tipo de rotura

Tipo de Rotura	Cono	Cono y Hendidura	Cono y Corte	Corte	Columnar	Descripción
						<p>18°D A: Conos relativamente bien formados en ambas bases; menos de 25 mm de grietas entre capas</p> <p>18°D B: Cono bien formado sobre una base, grietas verticales a través de las capas, pero no bien definido en la otra base.</p> <p>18°D C: Se presenta cuando las caras de aplicación de carga del espécimen están ligeramente fuera de las tolerancias de paralelismo establecidas o por ligeras desviaciones en el centro de la probeta respecto al eje de carga de la máquina.</p> <p>18°D D: Fractura diagonal sin grietas en las bases. Comparar con martillos para diferencias del tipo 1</p> <p>18°D E: Grietas verticales columnares en ambas bases. Conos no bien formados.</p>

Observaciones y/o recomendaciones:

Las muestras de probetas fueron realizadas por el personal técnico de laboratorio.



Alfonso Herrera Lázaro
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. N° 16067





TESIS :	EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS CON ADICIÓN DE FIBRA DE AGAVE EN UN CONCRETO	REGISTRO N°:	CC-PFM-DM-01
	210 KG/CM2, CHIMBOTE 2022	PÁGINA N°:	01 de 03
SOLICITA :	ALEJOS PUMARICRA JORGE YERICO - VALLADOLID MONTERO JOSE BERNARDINO		
UBICACIÓN:	Distrito: Nuevo Chimbote ; Provincia: Santa ; Departamento: Ancash	FECHA:	15/04/2023

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO 210 KG/CM2

Método de Diseño 211 ACI

Procedencia de Agregados		Cemento	
- Ag. Grueso	Cantera El Dorado	- Cemento	Pacasmayo Prefabricado
- Ag. Fino	Cantera El Dorado	- Peso Específico	3110 kg/m3
Agua			
- Agua Potable			
Peso Específico :	1000 kg/m3		
Características del Concreto			
- Resistencia Especificada	210 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	$f'_{c} =$	210 kg/cm2
$f'_{c} < 21$	$f'_{cr} = f'_{c} + 7.0$	$f'_{cr} =$	295 kg/cm2
$21 \leq f'_{c} \leq 35$	$f'_{cr} = f'_{c} + 8.5$	$f'_{cr} =$	29 MPa
$f'_{c} > 35$	$f'_{cr} = 1.1f'_{c} + 5.0$		

2. Selección del Tamaño Máximo Nominal del Agregado Grueso

El TMN está limitado por las dimensiones de la estructura teniéndose 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. Datos Obtenidos de los Agregados en Laboratorio

Ensayos	Unidad	Ag. Grueso	Ag. Fino
Módulo de Fineza		--	2.72
Peso Específico	kg/m3	2825	2722
Absorción	%	0.52	0.38
Contenido de Humedad	%	0.40	0.46
Peso Unitario Suelto	kg/m3	1507	1624
Peso Unitario Compactado	kg/m3	1625	1784



Vicente Alfonso Herrera Lázaro
INGENIERO CIVIL
REG. PROF. N° 21502





TESIS :	EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS CON ADICIÓN DE FIBRA DE AGAVE EN UN CONCRETO	REGISTRO N°:	CC-PFM-DM-01
	210 KG/CM2, CHIMBOTE 2022	PÁGINA N°:	02 de 03
SOLICITA :	ALEJOS PUMARICRA JORGE YERICO - VALLADOLID MONTERO JOSE BERNARDINO		
UBICACIÓN:	Distrito: Nuevo Chimbote ; Provincia: Santa ; Departamento: Ancash	FECHA:	15/04/2023

4. Estimación del Contenido de Aire y Agua de Mezclado

Incorporación de Aire al Concreto		NO
Requerimiento de Agua de Mezclado	Lt/m3	216
Porcentaje de Aire al Concreto	%	2.5
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 está sometido a condiciones severas se utilizará valores para asumir la relación agua/cemento por durabilidad.

$f'_{cr} =$	295 kg/cm2			
	f'_{cr}	a/c	a/c	0.57
	250	0.62		
	295	0.56		
	300	0.55		

6. Contenido de Cemento

$$\text{Cemento} = 216 \text{ lt/m}^3 \div 0.57 = 378 \text{ kg} \approx 8.90 \text{ bolsas}$$

7. Estimación del Contenido de Agregado Grueso y Agregado Fino

Cemento	=	0.122	kg
Volumen de Pasta	=	0.363	m3
Volumen de Agregados	=	0.637	m3
Aire Atrapado	=	0.025	
Agua	=	0.216	

b/bo	=	0.58	
Peso del Agregado Grueso	=	950.2	kg
Volumen del Agregado Grueso	=	0.336	m3
			Agregado Grueso 52.8%
Peso del Agregado Fino	=	819.4	kg
Volumen del Agregado Fino	=	0.301	m3
			Agregado Fino 47.2%

8. Diseño de Mezcla en Estado Seco

Cemento	378.3	kg
Agregado Fino Natural	819.4	kg
Agregado Grueso Natural	950.2	kg
Agua	216.0	lt



Vicior Alfonso Herrera Lázaro
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. N° 215087



TESIS :	EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS	REGISTRO N°:	CC-PFM-DM-01
	CON ADICIÓN DE FIBRA DE AGAVE EN UN CONCRETO	PÁGINA N°:	03 de 03
	210 KG/CM2, CHIMBOTE 2022		
SOLICITA :	ALEJOS PUMARICRA JORGE YERICO - VALLADOLID MONTERO JOSE BERNARDINO		
UBICACIÓN:	Distrito: Nuevo Chimbote ; Provincia: Santa ; Departamento: Ancash		FECHA: 15/04/2023

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

a) Pesos Húmedos Corregidos de los Agregados

Agregado Grueso húmedo	=	954.0	kg
Agregado Fino Humedo	=	823.2	kg

b) Aporte de Agua de los Agregados

Agregado Grueso	=	-1.12	lt
Agregado Fino	=	0.65	lt

c) Cálculo de Agua Efectiva

Agua Efectiva	=	216.5	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	=	378.3	kg	=	1.00	kg
Agregado Fino Natural	=	823.2	kg	=	2.18	kg
Agregado Grueso Natural	=	954.0	kg	=	2.52	kg
Agua	=	220.0	lt	=	0.58	lt

1 : 2.18 : 2.52 : 0.58

- Expresión de Proporciones en Volumen

Cemento	=	1	bls
Agregado Fino Natural	=	2.01	pie ³
Agregado Grueso Natural	=	2.51	pie ³
Agua	=	24.72	lt/bls

1 : 2.01 : 2.51 : 24.72



Víctor Alfonso Herrera Lázaro
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. N° 16087





TESIS	EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS CON ADICIÓN DE FIBRA DE AGAVE EN UN CONCRETO 210 KG/CM ² , CHIMBOTE 2022	REGISTRO N°	CC-PFM-RT-01
SOLICITA :	ALEJOS PUMARICRA JORGE YERICO - VALLADOLID MONTERO JOSE BERNARDINO	PAGINA N°	01 de 01
UBICACION :	Distribto: Nuevo Chimbote - Provincia: Santa - Depto: Ancash	RESISTENCIA :	f'c = 210 kg/cm ²
		FECHA MOLDEO :	17/04/2023

TRACCIÓN INDIRECTA DE CILINDROS ESTANDARES DE CONCRETO

(ASTM C-496; MTC E-708)

Item	Identificación y Características de la Probeta						Ensayo de Rotura			Observ.
	Estructura Vaclada	Diametro promedio (m)	Longitud promedio (m)	Área (m ²)	Fecha de Rotura	Edad (días)	Carga Máxima (KN)	Módulo de Rotura (MPA)	Tipo de Falla	
01	PATRON	0.16	0.30	0.0191	24/04/2023	7	117	1.6	Tracción Normal	-
02		0.15	0.30	0.0187	24/04/2023	7	127	1.7	Tracción Normal	-
03		0.15	0.30	0.0188	24/04/2023	7	125	1.7	Tracción Normal	-
04		0.15	0.30	0.018	01/05/2023	14	165	2.3	Tracción Normal	-
05		0.15	0.30	0.0179	01/05/2023	14	177	2.5	Tracción Normal	-
06		0.15	0.30	0.0182	01/05/2023	14	181	2.5	Tracción Normal	-
07		0.15	0.31	0.0179	15/05/2023	28	249	3.4	Tracción Normal	-
08		0.15	0.31	0.0181	15/05/2023	28	235	3.2	Tracción Normal	-
09		0.15	0.31	0.0182	15/05/2023	28	252	3.4	Tracción Normal	-

Observaciones y/o recomendaciones:

Las muestras de probetas fueron realizadas por el personal tecnico de laboratorio.

Rev:	HLV
Ejec:	HLD



V. Lázaro
Alfonso Herrera Lázaro
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. N° 215087





TESES	EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS CON ADICIÓN DE FIBRA DE AGAVE EN UN CONCRETO 210 KG/CM2, CHIMBOTE 2022	REGISTRO N°	CC-PFM-RT-02
SOLICITA :	ALEJOS PUMARICRA JORGE YERICO - VALLADOLID MONTERO JOSE BERNARDINO	PAGINA N°	01 de 01
UBICACIÓN :	Distrito: Nuevo Chimbote - Provincia: Santa - Depto: Ancash	RESISTENCIA :	f _c = 210 kg/cm2
		FECHA MOLDEO :	18/04/2023

TRACCIÓN INDIRECTA DE CILINDROS ESTANDARES DE CONCRETO

(ASTM C-496; MTC E-708)

Item	Identificación y Características de la Probeta						Ensayo de Rotura			Observ.
	Estructura Vacilada	Diametro promedio (m)	Longitud promedio (m)	Área (m2)	Fecha de Rotura	Edad (días)	Carga Máxima (KN)	Módulo de Rotura (MPa)	Tipo de Falla	
01	ADICIÓN DE 0.5% DE FIBRA DE AGAVE	0.18	0.30	0.019	25/04/2023	7	116	1.6	Tracción Normal	-
02		0.15	0.30	0.0187	25/04/2023	7	120	1.6	Tracción Normal	-
03		0.15	0.30	0.0184	25/04/2023	7	123	1.7	Tracción Normal	-
04		0.15	0.30	0.0184	02/05/2023	14	153	2.1	Tracción Normal	-
05		0.15	0.30	0.0185	02/05/2023	14	155	2.1	Tracción Normal	-
06		0.15	0.30	0.0182	02/05/2023	14	156	2.2	Tracción Normal	-
07		0.15	0.31	0.0183	16/05/2023	28	236	3.2	Tracción Normal	-
08		0.15	0.31	0.0181	16/05/2023	28	233	3.2	Tracción Normal	-
09		0.15	0.31	0.0181	16/05/2023	28	238	3.3	Tracción Normal	-

Observaciones y/o recomendaciones:

Las muestras de probetas fueron realizadas por el personal tecnico de laboratorio.

Rev: H.L.V.
Ejec: H.L.D.



Victor Alfonso Herrera Lazaro
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 216087





TESIS	EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS CON ADICIÓN DE FIBRA DE AGAVE EN UN CONCRETO 210 KG/CM2, CHIMBOTE 2022	REGISTRO N°	CC-PFM-RT-03
SOLICITA :	ALEJOS PUMARICRA JORGE YERICO - VALLADOLID MONTERO JOSE BERNARDINO	PAGINA N°	01 de 01
UBICACIÓN :	Distrito: Nuevo Chimbote - Provincia: Santa - Depto: Ancash	RESISTENCIA :	f _c = 210 kg/cm2
		FECHA MOLDEO :	19/04/2023

TRACCIÓN INDIRECTA DE CILINDROS ESTANDARES DE CONCRETO

(ASTM C-496; MTC E-708)

Item	Identificación y Características de la Probeta						Ensayo de Rotura			Observ.
	Estructura Vaclada	Diametro promedio (m)	Longitud promedio (m)	Area (m2)	Fecha de Rotura	Edad (días)	Carga Máxima (KN)	Módulo de Rotura (MPA)	Tipo de Falla	
01	ADICION DE 0.75% DE FIBRA DE AGAVE	0.15	0.31	0.0186	26/04/2023	7	120	1.6	Tracción Normal	-
02		0.15	0.30	0.0183	26/04/2023	7	117	1.6	Tracción Normal	-
03		0.15	0.31	0.0184	26/04/2023	7	115	1.6	Tracción Normal	-
04		0.15	0.30	0.0182	03/05/2023	14	139	1.9	Tracción Normal	-
05		0.15	0.31	0.0177	03/05/2023	14	136	1.9	Tracción Normal	-
06		0.15	0.30	0.0181	03/05/2023	14	138	1.9	Tracción Normal	-
07		0.15	0.31	0.0181	17/05/2023	28	196	2.7	Tracción Normal	-
08		0.15	0.30	0.0183	17/05/2023	28	208	2.8	Tracción Normal	-
09		0.15	0.31	0.0182	17/05/2023	28	197	2.7	Tracción Normal	-

Observaciones y/o recomendaciones:

Las muestras de probetas fueron realizadas por el personal tecnico de laboratorio.

Res: H.L.V.
Ejec: H.L.D.


KAE Ingeniería
Victor Alfonso Herrera Lázaro
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 16087





TE SIS	EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS CON ADICIÓN DE FIBRA DE AGAVE EN UN CONCRETO 210 KG/CM2, CHIMBOTE 2022	REGISTRO N°	CC-PFM-RT-04
SOLICITA :	ALEJOS PUMARICRA JORGE YERICO - VALLADOLID MONTERO JOSE BERNARDINO	PAGINA N°	01 de 01
UBICACION :	Distrito: Nuevo Chimbote - Provincia: Santa - Depto: Ancash	RESISTENCIA :	f'c = 210 kg/cm2
		FECHA MOLDEO :	20/04/2023

TRACCIÓN INDIRECTA DE CILINDROS ESTANDARES DE CONCRETO
(ASTM C-496; MTC E-708)

Item	Identificación y Características de la Probeta						Ensayo de Rotura			Observ.
	Estructura Vaclada	Diametro promedio (m)	Longitud promedio (m)	Área (m ²)	Fecha de Rotura	Edad (días)	Carga Máxima (KN)	Módulo de Rotura (MPa)	Tipo de Falla	
01	ADICION DE 1% DE FIBRA DE AGAVE	0.15	0.30	0.0187	27/04/2023	7	101	1.4	Tracción Normal	-
02		0.15	0.30	0.0186	27/04/2023	7	97	1.3	Tracción Normal	-
03		0.15	0.30	0.0188	27/04/2023	7	97	1.3	Tracción Normal	-
04		0.15	0.30	0.0184	04/05/2023	14	136	1.9	Tracción Normal	-
05		0.15	0.31	0.0182	04/05/2023	14	131	1.8	Tracción Normal	-
06		0.15	0.30	0.0182	04/05/2023	14	133	1.8	Tracción Normal	-
07		0.15	0.31	0.0181	18/05/2023	28	152	2.1	Tracción Normal	-
08		0.15	0.30	0.018	18/05/2023	28	170	2.3	Tracción Normal	-
09		0.15	0.31	0.0179	18/05/2023	28	157	2.2	Tracción Normal	-

Observaciones y/o recomendaciones:

Las muestras de probetas fueron realizadas por el personal tecnico de laboratorio.

KAE INGENIERIA
Ejec. H.L.D.



Vicente Alfonso Herrera Lázaro
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 215087





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, DIAZ GARCIA GONZALO HUGO, 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: "Evaluación de las propiedades físicas y mecánicas con adición de fibra de agave en un concreto 210 kg/cm², Chimbote 2023", cuyos autores son ALEJOS PUMARICRA JORGE YERICO, VALLADOLID MONTERO BERNARDINO JOSE, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 16.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

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

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

CHIMBOTE, 05 de Julio del 2023

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
DIAZ GARCIA GONZALO HUGO DNI: 40539624 ORCID: 0000-0002-3441-8005	Firmado electrónicamente por: GHDIAZ el 05-07- 2023 22:00:10

Código documento Trilce: TRI - 0572312