

FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de **INGENIERÍA CIVIL**

“INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE MUCILAGO DE  
CACTACEAE, DE STENOCEREUS PRUINOSUS EN  
LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO  
 $F'C=210\text{KG}/\text{CM}^2$ , CAJAMARCA 2022”

Tesis para optar el título profesional de:

**INGENIERO CIVIL**

**Autor:**

Ever Elias Ruiz Vasquez

**Asesor:**

M.Cs. Ing. Víctor Martín Vargas Salazar

<https://orcid.org/0009-0002-8631-0378>

Cajamarca - Perú

**JURADO EVALUADOR**

Jurado 1 Presidente(a)	<b>Katia Nataly Carrión Rabanal</b>	<b>46269439</b>
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

Jurado 2	<b>Héctor Arturo Cuadros Rojas</b>	<b>43275350</b>
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

Jurado 3	<b>Mario Rene Carranza Liza</b>	<b>26602358</b>
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

## INFORME DE SIMILITUD

### TESIS

#### ORIGINALITY REPORT

<b>19%</b>	<b>22%</b>	<b>0%</b>	<b>6%</b>
SIMILARITY INDEX	INTERNET SOURCES	PUBLICATIONS	STUDENT PAPERS

#### PRIMARY SOURCES

<b>1</b>	<b>repositorio.upn.edu.pe</b> Internet Source	<b>10%</b>
<b>2</b>	<b>Submitted to Universidad Cesar Vallejo</b> Student Paper	<b>6%</b>
<b>3</b>	<b>repositorio.ucv.edu.pe</b> Internet Source	<b>4%</b>

Exclude quotes On

Exclude matches < 3%

Exclude bibliography On

## DEDICATORIA

Dedico esta tesis a Dios, por estar a mi lado en todo momento. A mis Hijos, Esposa y padres por la ayuda desinteresada brindada en cada obstáculo que en mi vida se presentó, gracias a sus ejemplos hoy he podido cumplir una más de mis metas. A mis amigos de la Facultad de Ingeniería de Pregrado, por su apoyo en todo momento. Y a todas las personas que de una u otra manera siempre me han apoyado.

## AGRADECIMIENTO

**A Dios por su inmenso Amor y Darme** la Oportunidad de Seguir Creciendo Como Persona y como **Profesional a mi Esposa y a mis queridos** Hijos que me Brindaron apoyo y Comprensión.

**TABLA DE CONTENIDOS**

JURADO EVALUADOR	2
INFORME DE SIMILITUD	3
DEDICATORIA	4
AGRADECIMIENTO	5
TABLA DE CONTENIDOS	6
ÍNDICE DE TABLAS	8
ÍNDICE DE FIGURAS	9
ÍNDICE DE ECUACIONES	10
RESUMEN	11
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN	12
<b>1.1. Realidad problemática</b>	<b>12</b>
<b>1.2. Formulación del problema</b>	<b>24</b>
<b>1.3. Objetivos</b>	<b>24</b>
1.3.1. Objetivo general	24
1.3.2. Objetivos específicos	25
<b>1.4. Hipótesis</b>	<b>25</b>
1.4.1. Hipótesis general	25
CAPÍTULO II: MÉTODO	26
<b>2.1 Tipo de investigación</b>	<b>26</b>
<b>2.2. Población y muestra</b>	<b>27</b>
<b>2.3. Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos</b>	<b>27</b>
<b>2.4. Técnicas e instrumentos de análisis de datos</b>	<b>28</b>

<b>2.5 Procedimiento</b>	<b>29</b>
<b>CAPÍTULO III: RESULTADOS</b>	<b>33</b>
<b>3.1. Propiedades de los agregados</b>	<b>33</b>
3.1.1. Propiedades físicas y mecánicas del agregado fino.	33
3.1.2. Propiedades físicas y mecánicas del agregado grueso.	34
<b>3.2. Propiedades físicas de cemento, agua, Mucilago de Cactaceae de Stenocereus</b>	<b>35</b>
<b>3.3. Criterios para el diseño de Mezclas</b>	<b>36</b>
<b>3.4. Resistencia a la compresión del concreto</b>	<b>37</b>
3.4.1. Resistencia a la compresión del concreto patrón	37
3.4.2. Resistencia a la compresión del concreto con 1% de Mucilago	37
3.4.3. Resistencia a la compresión del concreto con 3% de Mucilago	38
3.4.4. Resistencia a la compresión del concreto con 5% de Mucilago	39
<b>CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES</b>	<b>48</b>
<b>4.1. Discusión</b>	<b>48</b>
<b>4.2. Conclusiones:</b>	<b>50</b>
<b>REFERENCIAS</b>	<b>52</b>
<b>ANEXOS:</b>	<b>58</b>
<b>ANEXO N° 1. ENSAYOS FISICOS MECANICOS DE LOS AGREGADOS FINO Y GRUESO.</b>	<b>59</b>
<b>ANEXO N° 2. DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO.</b>	<b>69</b>
<b>ANEXO N° 3. ENSAYOS DE CONCRETO FRESCO.</b>	<b>76</b>
<b>ANEXO N° 4. ENSAYOS DE COMPRESIÓN DEL CONCRETO.</b>	<b>81</b>
<b>ANEXO N° 5. PANEL FOTOGRAFICO.</b>	<b>154</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1</b>	Propiedades físicas del agregado fino.....	33
<b>Tabla 2</b>	Propiedades físicas del agregado grueso.....	34
<b>Tabla 3</b>	Propiedades físicas de cemento, agua y Mucilago de Cactaceae de Stenocereus Prinosus.....	35
<b>Tabla 4</b>	Criterios para el diseño de mezclas.....	36
<b>Tabla 5</b>	Slump consistencia, de Diseño de Mezcla.....	36
<b>Tabla 6</b>	Dosificaciones en la elaboración de probetas.....	36
<b>Tabla 7</b>	Resistencia a la compresión del concreto patrón.....	37
<b>Tabla 8</b>	Resistencia a la compresión del concreto con 1% de Mucilago.....	37
<b>Tabla 9</b>	Resistencia a la compresión del concreto con 3% de Mucilago.....	38
<b>Tabla 10</b>	Resistencia a la compresión del concreto con 5% de Mucilago.....	39
<b>Tabla 11</b>	Resistencias a la compresión de los diferentes concretos.....	40
<b>Tabla 12</b>	Cartas de control de Probetas Patrón.....	43
<b>Tabla 13</b>	Cartas de control de Probetas con 1% de Mucilago.....	44
<b>Tabla 14</b>	Cartas de control de Probetas con 3% de Mucilago.....	45
<b>Tabla 15</b>	Cartas de control de Probetas con 5% de Mucilago.....	46



## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1</b>	Curva granulométrica del agregado fino .....	34
<b>Figura 2</b>	Curva granulométrica del agregado grueso.....	35
<b>Figura 3</b>	Resistencia a la compresión a los 7 días .....	41
<b>Figura 4</b>	Resistencia a la compresión a los 14 días .....	42
<b>Figura 5</b>	Resistencia a la compresión a los 28 días .....	42
<b>Figura 6</b>	Control de la resistencia a compresión a los 28 días del concreto patrón .....	44
<b>Figura 7</b>	Control de la resistencia a compresión a los 28 días del concreto con 1% de Mucilago .....	45
<b>Figura 8</b>	Control de la resistencia a compresión a los 28 días del concreto con 3% de Mucilago .....	46
<b>Figura 9</b>	Control de la resistencia a compresión a los 28 días del concreto con 5% de Mucilago .....	47

## ÍNDICE DE ECUACIONES

<b>Ecuación 1</b> Calcular el error E del ensayo a compresión. ....	23
<b>Ecuación 2</b> Calcular el porcentaje del error $E_p$ del espécimen de concreto.....	23
<b>Ecuación 3</b> Calcular la densidad del espécimen. ....	23
<b>Ecuación 4</b> Contenido de Humedad .....	30

## RESUMEN

La presente investigación tiene como finalidad determinar la influencia de la adición de Mucilago de Cactaceae de Stenocereus Prinosus en las propiedades mecánicas del concreto, por lo que se consideró 72 probetas, en función al Reglamento Nacional de Edificaciones, así mismo se analizó las propiedades físico mecánicas de los agregados (grueso y fino), para lo cual se utilizó los protocolos establecidos en el laboratorio de Mecánica de Materiales de la Universidad Privada del Norte, posteriormente se analizó las propiedades del concreto fresco y endurecido para lo cual se elaboraron especímenes por cada porcentaje de adición de Mucilago de Cactaceae de Stenocereus Prinosus de 1%, 3% y 5%, y el concreto patrón, de lo cual se realizaron ensayos a los 7, 14 y 28 días. Por otro lado, se empleó un diseño cuantitativo teniendo como grupo de participación 72 testigos de concreto  $f'_c=210\text{ kg/cm}^2$ , de cual dieciocho testigos son muestra patrón, dieciocho testigos con adición del Mucilago de Cactaceae del 1%, dieciocho testigos con adición del 3% del Mucilago de Cactaceae y por último dieciocho testigos con adición del 5% del Mucilago de Cactaceae.

Asimismo, a los 72 testigos se les realizó el ensayo de resistencia a compresión a los 7, 14 y 28 días de curado. Obteniendo un incremento de la resistencia a la compresión del más del 30% comparado con la muestra patrón así cumpliendo con la hipótesis planteada. Teniendo los siguientes resultados el incremento del Mucilago al 1% a los 28 días es 82.81%, el incremento del Mucilago al 3% a los 28 días es 195.29%, el incremento del Mucilago al 5% a los 28 días es 198.57%.

**PALABRAS CLAVES:** Concreto, diseño de mezcla, aditivo natural e influencia del aditivo natural en las propiedades mecánicas del concreto.

## CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

### 1.1. Realidad problemática

Hoy en día se conoce, que la mayoría de proyectos de construcción en el Perú y en el mundo, utilizan aditivos químicos con diferentes modos de empleo en la elaboración del concreto para  $f'c = 210\text{kg/cm}^2$ , de igual forma se utiliza plastificantes (agentes reductores de agua), superplastificantes, incorporadores de aire, acelerantes, retardantes, etc. Este sistema de uso de aditivos tiende a aumentar el costo del concreto en su elaboración para las obras de construcción, también aportan gradualmente en la contaminación del medio ambiente, en su utilización por ser productos químicos; debido a esto, es necesaria la utilización de un Aditivo natural extraído del mucilago de cactaceae de *Stenocereus pruinosus*, para incrementar las propiedades mecánicas del concreto  $f'c=210\text{kg/cm}^2$ . Es por ello que en el sector de la construcción se buscan diversas opciones y metodologías que ayuden a optimizar los costos del concreto en obra, con el uso aditivos naturales, los cuales logran satisfactoriamente la calidad del concreto e incrementan las propiedades mecánicas del concreto.

Según (Oloya Perez & Ponce Mendoza, 2019) Se determinó que el uso del mucilago de cactus *echinopsis pachanoi* como aditivo natural influye de manera positiva con la adición de 1.5 % de mucilago, mejorando la resistencia a la compresión en 1.32 %, consistencia en 25% y en la permeabilidad del concreto haciéndolo impermeable con respecto al concreto patrón. (pág. 122). Asimismo, (Adrianzen Chuquizuta & Chuquipiondo Guerra, 2021) En base a todos los resultados que obtuvo se pudo observar que el máximo resultado se obtuvo al 3% con las cantidades a los 28 días con  $f'c=189.05\text{kg/cm}^2$  sobrepasando al concreto patrón que es de  $f'c=175\text{kg/cm}^2$  (pág. 25).

(Ayquipa Román, 2022) en los resultados obtenidos, se verifica que las propiedades mecánicas se vieron favorecidas, utilizando los mucílagos naturales como elemento curador, en forma general se incrementaron los valores frente a los testigos de concretos curados con agua. Los concretos con mayor incremento en la resistencia a la compresión fueron las que se curaron con mucilago de nopal y mucilago de sábila. (pág. 129).

De manera análoga, (Cárdenas Cerón & Jesús Shapiama, 2019) Indica que la adición de gel de aloe vera influye de manera positiva en la resistencia a la compresión, puesto que la resistencia obtenida a los veintiocho días de elaboración sobrepasa al diseño sugerido de  $210\text{ kg/cm}^2$ . El concreto convencional obtuvo una resistencia final de  $242.8\text{ kg/cm}^2$ , el concreto con adición del 1% generó una resistencia final de  $257\text{ kg/cm}^2$ , el concreto con adición del 2% generó una mejor resistencia final de  $265.3\text{ kg/cm}^2$  a diferencia de los demás diseños, el concreto con 4% de adición de aloe vera obtuvo una resistencia de  $255.6\text{ kg/cm}^2$  y el concreto con adición del 6% generó una resistencia final de  $251.9\text{ kg/cm}^2$  demostrando así que sobrepasan el diseño de mezcla. (pág. 33).

Como características, (Pérez del Aguila & Plasencia Rengifo, 2021) Indica que la adición del insumo Mucilago de Aloe Barbadensis acelera el fraguado en la preparación de la mezcla de concreto en climas cálidos donde las temperaturas ambientes llegan a alcanzar más  $30\text{ }^\circ\text{C}$ . así mismo la adición del insumo Mucilago de Aloe Barbadensis al diseño de mezcla ocasiona que los testigos de concreto mantengan la humedad prolongada mayor a 14 días. (pág. 68)

Asimismo, (Peralta Vásquez, 2019) Se determinó que el polvo de algas marinas influye favorablemente en las propiedades mecánicas del concreto  $f_c=210\text{kg/cm}^2$ , teniendo una mayor influencia en la resistencia a la compresión. El porcentaje óptimo de adición de algas marinas en polvo es de 0.5% del contenido de cemento. Las presencias de polímeros en las algas marinas al

mezclarse con el cemento mejoran las propiedades, además el contenido de polisacáridos como el agar y el carragenano mejora la hidratación del cemento haciéndolo más resistente. (pág. 78).

(Huaranga López, 2020) Determinó la resistencia a la compresión y permeabilidad para un concreto de  $f'c$  de 210 Kg/cm<sup>2</sup> con adición de fibra de 0.1%; el cual, alcanzó una resistencia a los 28 días mayor de 304 Kg/cm<sup>2</sup> (45% más que el concreto patrón) y un nivel de penetración menor de agua de 61.1 mm (15% menos que el concreto patrón), (pág. 95), asimismo, (Huaranga López, 2020), Se determinó el costo de elaboración del diseño de mezclas haciendo uso de la fibra de coco. Para el concreto patrón se obtuvo un costo de S/ 257.44; para el concreto patrón con adición de fibra de 0.1% tuvo un costo de S/ 260.32; para el concreto patrón con adición de fibra de 0.2% tuvo un costo de S/ 263.20 y para el concreto patrón con adición de fibra de 0.3% tuvo un costo de S/ 266.40. Se puede notar que no es necesario realizar elevados costos para obtener concreto con elevada resistencia, (pág. 96).

(Aburto Moreno, 2018) Indica que el porcentaje de Aloe vera influye de manera positiva en el comportamiento del concreto sobre la resistencia a la compresión, infiltración, absorción capilar, tiempo de fraguado y asentamiento en un concreto estructural con el uso del 2% de adición de Aloe vera. (pág. 83).

(Jiménez Chávez, 2016) Analiza los resultados obtenidos del ensayo a compresión de las probetas adicionadas al 8, 10 y 12% con la probeta patrón, se determinó un aumento de la resistencia a los 28 días de 16.94%, 17.00% y 15.63% respectivamente, cumpliendo parcialmente la hipótesis formulada. (pág. 85).

Como primer antecedente, (A. Durán-Herrera, De-León, Juárez, & Valdez, 2012) en el artículo científico denominado “Mucilago de nopal como reductor de retracción en concreto auto-consolidable.”, publicado en la Ciudad de Nuevo León México tuvo como Objetivo dar a conocer, en general, y para las edades entre 28 y 91 días, el mucilago de nopal dosificado por

cualquiera de los dos modos estudiados, condujo a reducciones marginales en la resistencia a compresión, en un rango de 2 a 9% con relación a las mezclas de referencia y a la de curado interno convencional con agua. Con relación a las mezclas con aditivo SRA las reducciones fueron de 2 a 8%. El mucilago de nopal no modifico el módulo de elasticidad. Son relación a la referencia, la mayor expansión inicial que exhibieron las mezclas con mucilago de nopal condujo a reducciones significativas de la retracción autógena. El mucilago de nopal en solución acuosa para el curado interno resulto más efectivo que el curado interno convencional con agua para mitigar las retracciones autógenas. (Pp.16-18).

Como segundo antecedente (Betancourt Chávez, Cortés Martínez, Rentería Soto, Díaz Sierra, & Vaquera Celaya, 2019) en su artículo de Investigación científico denominado “Comportamiento de mezclas de mortero con residuos de mármol (polvo), cáscara de nuez y mucílago de nopal.”, publicado en la Ciudad de Durango México tuvo como Objetivo dar a conocer , El mucílago de nopal mejora la viscosidad y reduce la demanda de agua en las mezclas elaboradas, se recomienda seguir realizando pruebas para determinar una dosificación óptima, que incluya mucilago de nopal y polvo de mármol (residuos). El uso de estos materiales contribuye a disminuir el impacto ambiental que causan y pueden ser más económicos que los morteros convencionales. Se recomienda experimentar con otros porcentajes que permitan observar su comportamiento mecánico y mejorar las características de las mezclas típicas de morteros. (Pp.12-17).

Finalmente (Y. Díaz-Blanco, C. Menchaca-Campos, CI Rocabrano-Valdés, & J. Uruchurtu-Chavarín , 2020) en su artículo de Investigación científico denominado “Aditivo natural (mucílago de nopal) sobre las propiedades electroquímicas del acero de refuerzo del hormigón.”, publicado en la Ciudad de Estado de Morales, Cuernavaca, México tuvo como Objetivo dar a conocer, Para las muestras con la concentración de mucílago de Nopal 1-3 se lograron los mayores valores de resistencia a la compresión, teniendo en cuenta que este aditivo natural actúa

como retardador del fraguado del concreto. Del potencial de circuito abierto se apreció el efecto favorable del mucílago de Nopal como aditivo que puede retardar la corrosión del acero de refuerzo en el concreto. La muestra de CO+1-3N alcanzó valores de potencial muy noble al final del período de prueba, siendo la dosificación más favorable. (Pp.16-17).

Como primer antecedente Nacional (Br. Leon Rodriguez, 2021) en su Investigación de tesis “Influencia de la cascarilla de quinua en las propiedades físico-mecánicas del concreto, Juliaca – 2021”, planteo como Objetivo, La adición de la cascarilla de quinua en dosificaciones pequeñas resulta ser más óptimo, tal como se evidencio en la presente tesis, que de las tres dosificaciones propuestas la de 0.12% fue la más óptima en cuanto a la resistencia a la compresión y 0.2% en la resistencia a la tracción y flexión, llegando a tener una buena respuesta mecánica a los 28 días.(pag.93).

Como segundo antecedente Nacional (Culque, 2021) en su Investigación de tesis “Análisis del comportamiento de la resistencia a la compresión y consistencia del concreto estructural con aditivos naturales en Trujillo”, planteo como Objetivo, concluir, que la adición de aditivos naturales, con respecto al mucilago de nopal, Aloe Vera, Fibras de estopa de coco y CBCA que son incorporados en la mezcla de concreto influye de manera positiva en la resistencia a la compresión ( $f'c$ ) en estado endurecido y en la consistencia (“) del concreto en estado fresco comparado con las probetas patrón sin aditivos.(pag.106).

Finalmente como tercer antecedente Nacional (Pacco Chua, 2021) en su Investigación de tesis “Propiedades físicas y mecánica del concreto hidráulico modificado con mucilago de waraco para pavimentos rígidos, Macusani, Puno 2021.”, planteo como Objetivo, evaluar, El asentamiento del concreto hidráulico varía entre los valores de 8.80 cm, 9.40 cm y 10.50 cm con adición de 1%, 2% y 3% de mucilago de waraco respectivamente, alcanzando el valor óptimo de  $9.40 \pm 1.40$  cm (coeficiente de variación) con el 2% de mucilago de waraco, que representa el



17.50% más que el asentamiento patrón. Para adiciones superiores al 3% de mucilago de waraco tiene una tendencia a aumentar, resultando un concreto de alta plasticidad. Concluyendo ser un concreto más fluido y más trabajable, a causa de la presencia de las burbujas microscópicas de aire que contiene el mucilago de waraco los cuales están uniformemente distribuidos y asilados, el cual hace evidencia en el aumento de la plasticidad de la mezcla mostrando homogeneidad, por lo cual reduce la exudación y la segregación del concreto fresco. (pag.61).

Como primer antecedente local (García Efus, 2021) en su Investigación de tesis “Efecto del mucilago de tuna en el tiempo de fraguado y resistencia a la compresión del concreto  $f'c=210\text{ kg/cm}^2$  , Santa Cruz Cajamarca 2021”planteo como Objetivo, evaluar ,El mucilago de tuna influye positivamente en la resistencia a la compresión del concreto  $f'c=210\text{ kg/cm}^2$  , a dosificaciones de 1,00% y 2,00% con respecto al peso del cemento, evaluado con el estadístico Shapiro Wilk, en el cual tiene una correlación de Pearson de 0.999 para una significancia asintótica o p-valor de 0.021 ( $p\text{-value}<0.05$ ). El mucilago de tuna adicionado al 2,00% con relación al peso del cemento. influye positivamente en el tiempo de fraguado y resistencia a la compresión del concreto  $f'c=210\text{ kg/cm}^2$ . (pag.49).

Como segundo antecedente local (Herrera Cerdán, Kevin Royer & Rodríguez Vela, Deyvis Jhans, 2020) en su Investigación de tesis “Mortero ecológico 8 % de cemento por cenizas de tallo de maíz añadiendo 3 % mucilago de penca de tuna- Bambamarca – Cajamarca - 2020”planteo como Objetivo, Realizar la comparación entre las muestras patrón y experimentales teniendo como conclusión que los especímenes experimentales en los periodos de 7 y 28 días tienen una menor resistencia a las muestras patrón a diferencia del periodo de 14 días (muestras experimentales) donde vemos una mayor resistencia que las muestras patrón, en consecuencia se puede afirmar que al reemplazar un 08 % de cemento por ceniza de tallo de maíz más 3 % de mucilago de penca de tuna aumenta la resistencia del mortero únicamente en el periodo de 14 días. (pag.29).

Finalmente, como tercer antecedente local (SOBERÓN, 2017) en su Investigación de tesis “Diseño de concreto  $f'c=250\text{ kg/cm}^2$  reforzado con cascarilla de café en la ciudad de Jaén”planteo como Objetivo, La resistencia a la compresión, en el caso de la adición con cascarilla hace que la resistencia disminuya conforme aumenta el porcentaje de adición llegando hasta -7.90% con la mayor dosis, Sin embargo la adición de ceniza hace que la resistencia aumente conforme aumenta la adición llegando hasta 8.65% a los 28 días en la más alta dosis, además se observa que el porcentaje de aumento a los 28 días es mayor que a los 7 días en todas las dosis. En lo respecta a resistencia a tracción se ha evaluado solamente al concreto con adición de cascarilla donde se aprecia que conforme aumenta el porcentaje de adición éste disminuye la resistencia a tracción disminuyendo hasta -4.69% para el mayor porcentaje de adición. (pag.96).

Asimismo, para complementar una base teórica que permita un buen desarrollo del presente estudio, se detallan los principales conceptos, siendo necesario relacionarse con información que presenta un aditivo natural, para una mejora de las propiedades mecánicas del concreto que hoy en día esto no es muy común ni aplicado por falta de estudios, pero esto ayudaría mucho a disminuir los costos en el diseño del concreto para las obras de construcción añadiéndole mucilagos naturales al concreto y mejorando así su ciclo de vida útil del concreto , Figueroa Barreda, Junior Amadeo (2020).

Según (Huerta Maza, 2020) Ante la necesidad de sustituir el uso de aditivo químicos por aditivos naturales propios de la zona que cumplan las funciones equivalentes en la mejora de la consistencia de concreto haciéndolo resistente a la compresión, el uso del extracto de mucílago del cactus como aditivo natural, para mejorar solidez y consistencia a la compresión del concreto (pag.18).

(Carrillo & Alcocer , 2013) en el artículo menciona que la resistencia a cortante de muros de concreto y los nuevos materiales y técnicas de construcción han posicionado a la vivienda

industrializada de concreto como una opción eficiente para proporcionar seguridad ante eventos sísmicos, para incentivar la conservación del medio ambiente y para promover la reducción de los costos de construcción, operación y mantenimiento. Con el propósito de desarrollar ayudas de diseño que promuevan la utilización de diferentes tipos de concreto, se llevó a cabo un estudio experimental para caracterizar las propiedades mecánicas de los concretos de peso normal, peso ligero y autocompactable. (pag.285).

Según, (Torres Ríos, 2015), Referente a la resistencia a la abrasión de los agregados, el agregado de río alcanza un valor de 34%, que es aceptable para el concreto  $f'c = 140 \text{ kg/cm}^2$  y  $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$  mas no para el concreto  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ ; sin embargo, el agregado de cerro tiene un valor de 76% que no es aceptado para ningún tipo de concreto. En base a los resultados obtenidos se comprueba la hipótesis, que al usar agregado de cerro sin modificar ni verificar el diseño original, basado en agregado de río, la resistencia final del concreto, resistencia a los 28 días, disminuye. Para el concreto  $f'c = 140 \text{ kg/cm}^2$  disminuye 10,68%, para  $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$  disminuye el 7,49% y para  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$  disminuye el 6,19%. (pag.83).

Según,(MENDOZA, 2018) Con respecto al curado del concreto en obra la metodología con aplicación del curador químico, es la más adecuada en términos de costo y tiempo, y permite además alcanzar las propiedades mecánicas en su estado endurecido, Se ha verificado la efectividad del curador químico para el concreto, cumpliendo éste con alcanzar el desarrollo de las propiedades mecánicas del concreto en su estado endurecido y mejor trabajabilidad. (pag.158).

Según (NTP.400.037, 2002) Esta norma técnica peruana se aplica para el contratista, el proveedor del hormigón (concreto)u otros vendedores como parte del documento de venta en que se describe el material los requisitos de gradación son igualmente válidos para ser usados en las especificaciones que definan la calidad y otras características del agregado. Agregado para

hormigón (concreto): es un conjunto de partículas, de origen natural o artificial, que pueden ser tratadas o elaboradas y cuyas dimensiones están comprendidas entre los límites fijados por la presente NTP. Agregado fino: es el agregado proveniente de la segregación natural o artificial, que pasa por el tamiz normalizado 9.5mm. (3/8 pulg.) y que cumple con los límites establecidos en la presente norma. Arena: Considerado como agregado fino que se deriva de la segregación natural de las rocas. Agregado Grueso: es el agregado retenido en el tamiz normalizado 4.75mm. (N° 04) proveniente de la segregación natural o artificial de la roca, y que cumple con los límites establecidos en la presente Norma. (pag.5).

(NTP.339.034, 2015) Esta Norma Técnica Peruana establece la determinación de la resistencia a la compresión en especímenes cilíndricos de concreto y extracciones diamantinas de concreto. Está limitado al concreto que tiene una masa unitaria mayor de  $800\text{ kg/m}^3$ . El método consiste en aplicar una carga de compresión axial a los cilindros moldeados o extracciones diamantinas a una velocidad que se encuentra en un rango prescrito hasta la falla. La resistencia a la compresión del espécimen es calculada por división de la carga máxima alcanzada durante el ensayo, entre el área de la sección transversal del espécimen. Se deberá tener cuidado en la interpretación del significado de las determinaciones de resistencias a la compresión por este método de ensayo, considerando que la resistencia no es una propiedad fundamental o intrínseca del concreto fabricado con los materiales dados. Los valores obtenidos dependerán del tamaño y forma del espécimen, dosificación, proceso de mezclado, método de muestreo, moldeo y elaboración, edad, temperatura y condiciones de humedad durante el curado. Los resultados de este método de ensayo son usados como una referencia para el control de calidad del concreto, proporciones, mezclado y operaciones de colocación; determinación del cumplimiento con las especificaciones; control para la evaluación de la efectividad de los aditivos; y usos similares. (pag.3).

Según (NORMA DE DISEÑO DE CONCRETO ACI, 2005) Al concreto reforzado se le considera como el concreto preesforzado, el concreto preesforzado con tendones de preesfuerzo adheridos y sin adherir, junto con el concreto reforzado de manera convencional, se han agrupado bajo el término genérico de “concreto reforzado”. Las disposiciones comunes al concreto preesforzado y al reforzado convencional se integran con el fin de evitar repetición parcial o contradicción entre las disposiciones. Concreto estructural liviano — En el año 2000, ASTM C 567 adoptó el término “densidad de equilibrio” como la medida para determinar el cumplimiento de los requisitos de densidad de servicio especificada. De acuerdo con ASTM C 657, la densidad de equilibrio puede determinarse por medición o aproximadamente por cálculo usando ya sea la densidad del material secado en horno o la densidad del material secado en horno determinada de las proporciones de la mezcla. A menos que se especifique de otra manera, ASTM C 567 requiere que la densidad de equilibrio se obtenga por cálculo. Según la definición del reglamento, el “concreto liviano con arena de peso normal” es el concreto liviano estructural en el cual todo el agregado fino ha sido sustituido por arena. A fin que las disposiciones de este reglamento se apliquen de la manera apropiada, deben especificarse los límites de sustitución empleando la interpolación cuando se utilice una sustitución parcial de arena. (pag.38, 39).

(NORMA DE DISEÑO DE CONCRETO ACI, 2005) Agua — Casi cualquier agua natural que se pueda beber (potable) y que no tiene un sabor u olor marcado, puede utilizarse como agua de mezclado en la elaboración de concreto. Cuando las impurezas en el agua de mezclado son excesivas, pueden afectar no sólo el tiempo de fraguado, la resistencia del concreto y la estabilidad volumétrica (variación dimensional), sino que también pueden provocar eflorescencia o corrosión en el refuerzo. Siempre que sea posible, debe evitarse el agua con altas concentraciones de sólidos disueltos. Las sales u otras sustancias nocivas que provengan del agregado o de los aditivos, deben sumarse a la cantidad que puede contener el agua de mezclado. Estas cantidades adicionales deben tomarse en consideración al hacer la evaluación respecto a la

aceptabilidad del total de impurezas que pueda resultar nocivo, tanto para el concreto como para el acero. (pag.48).

Según (NORMA DE DISEÑO DE CONCRETO ACI, 2005) Aditivos: Los aditivos que contengan cualquier cloruro, que no sea impureza de los componentes del aditivo, no deben emplearse en concreto preesforzado o en concreto con elementos embebidos de aluminio. Las concentraciones de iones de cloruro pueden causar corrosión del aluminio embebido (por ejemplo, en ductos), especialmente cuando el aluminio está en contacto con el acero embebido y el concreto se encuentra en ambiente húmedo. Se produce una severa corrosión en láminas de acero galvanizado y en encofrados permanentes de acero galvanizado, especialmente en ambientes húmedos o cuando el secado es inhibido por el espesor del concreto o por el revestimiento, o por láminas impermeables. Los límites específicos sobre concentración de iones de cloruro en el concreto. (pag.54).

(Sikament, 2019) Sikament TM-140 es un aditivo líquido. Superplastificante, reductor de agua de alto poder y economizador de cemento. No contiene cloruros. Sikament® TM-140 cumple normas ASTM C 494, aditivo tipo F ASTM C 1017, Vida Útil 1 año, Densidad 1,21 +/-0.01 kg/L, Como plastificante 0.35% al 0.70% del peso del cemento. Como superplastificante: 0.7% al 2.0% del peso del cemento. La dosis óptima debe determinarse mediante ensayos preliminares. (pag.1,2).

Según (EUCO, 2019)EUCO 1037 es un aditivo para concreto reductor de agua de alto rango sin retardo y optimizador de cemento (Disminuye la cantidad de cemento por metro cubico de concreto), está diseñado para ser empleado en climas fríos y templados, Densidad: 1.17 kg/L. (pag.3).

Según (NTP.339.034, 2015, pág. 10) La carga de ensayo como la indicada por la máquina y la carga aplicada evaluada de las lecturas del dispositivo de verificación serán registradas en cada

punto de ensayo. Calcular el error, E, y el porcentaje de error, Ep. Para cada punto de esta data como sigue:

**Ecuación 1** *Calcular el error E del ensayo a compresión.*

$$E = A - B \dots (1).$$

**Ecuación 2** *Calcular el porcentaje del error Ep del espécimen de concreto.*

$$E_p = 100 \frac{(A-B)}{B} \dots (2).$$

Donde:

A Carga, kN indicada por la máquina que está siendo verificada.

B Carga aplicada, kN como lo determinado por el dispositivo de calibración.

Según (NTP.339.034, 2015, pág. 20) Cuando sea requerido, calcular la densidad del espécimen con aproximación de  $10 \text{ kg/m}^3$  como sigue:

**Ecuación 3** *Calcular la densidad del espécimen.*

$$\text{Densidad} = W/V \dots (3).$$

Donde:

W Masa del espécimen, kg y

V Volumen del espécimen determinado del diámetro promedio y longitud promedio o del peso del cilindro en el aire y sumergido en el agua,  $\text{m}^3$

Por las razones decrias anteriormente, la adición de aditivos naturales en el concreto  $f'c=210\text{kg/cm}^2$ , influye de manera significativa en las propiedades mecánicas del concreto, obteniendo resultados muy favorables, por lo que es una excelente opción para la elaboración de concreto, ya que así se logra estructuras de concreto más resistente y de mejor calidad; como también se obtiene resultados muy favorables en relación al costo del concreto, siendo así una alternativa de solución muy óptima para las obras de construcción en relación a los costos del

concreto, como también, la elaboración de este aditivo natural se convierte en un gran amigo del medio ambiente por la razón de no utilizar procesos químicos en su elaboración.

Así mismo la presente investigación busca analizar, diseñar y evaluar resultados sobre la Influencia de la adición de mucilago de Cactaceae de *Stenocereus Prinosus* en las propiedades mecánicas del concreto  $f_c=210\text{ kg/cm}^2$ , es decir la tesis busca evaluar y demostrar cómo es la influencia de la adición de mucilago de Cactaceae de *Stenocereus Prinosus* en las propiedades mecánicas del concreto, con respecto al diseño del concreto patrón, en base a los resultados que se obtengan cabe resaltar ,que se llegara a la demostración experimental de cuanto por ciento y en valor ha sido el aumento de la resistencia mecánica del concreto a compresión y también evaluar sobre el curado que requiere este tipo de concreto con adición del aditivo natural de mucilago de Cactaceae de *Stenocereus Prinosus*, por otro lado, es necesario destacar que la presente investigación será una base y guía de futuras investigaciones que aborden un mismo o similar elemento de tema de estudio aplicado a proyectos de construcción.

## 1.2. Formulación del problema

Teniendo en cuenta la problemática ya explicada, surge como pregunta de investigación:

**¿Cuál es la Influencia de la adición de mucilago de Cactaceae de *Stenocereus Prinosus* en las propiedades mecánicas del concreto  $f_c=210\text{ Kg/Cm}^2$ ?**

De esta manera, se tiene como variable independiente el mucilago de Cactaceae de *Stenocereus Prinosus* y como variable dependiente a las propiedades mecánicas del concreto  $f_c=210\text{ Kg/Cm}^2$ .

## 1.3. Objetivos

### 1.3.1. Objetivo general

Determinar la Influencia de la adición de mucilago de Cactaceae de *Stenocereus Prinosus* en las propiedades mecánicas del concreto  $f_c=210\text{ kg/cm}^2$



### **1.3.2. Objetivos específicos**

- Realizar el diseño de mezclas del concreto,
- Determinar las propiedades de los agregados.
- Determinar la resistencia a compresión del concreto  $f'c=210\text{ Kg/Cm}^2$  patrón.
- Establecer la resistencia a compresión del concreto  $f'c=210\text{ Kg/Cm}^2$  adicionando el 1%, 3% y 5% del aditivo natural del mucilago de Cactaceae de Stenocereus Prinosus.
- Comparar los resultados de la resistencia a compresión del concreto patrón Vs el concreto con adición de 1%, 3% y 5% del aditivo natural del mucilago de Cactaceae de Stenocereus Prinosus.

## **1.4. Hipótesis**

### **1.4.1. Hipótesis general**

Al adicionar el Mucilago de Cactaceae de Stenocereus Prinosus, se genera una mejora en más del 30% a la resistencia a compresión del concreto.

## CAPÍTULO II: MÉTODO

### 2.1 Tipo de investigación

Esta investigación tiene un enfoque cuantitativo, según Ortega (2020) es un método estructurado de recopilación y análisis. El proceso se lleva a cabo utilizando herramientas estadísticas y matemáticas con el objetivo de cuantificar la pregunta de investigación. La investigación cuantitativa tiene como objetivo medir un fenómeno, cuantificar y expresar numéricamente los parámetros estudiados en una población. Estas cifras pueden ser resultados descriptivos o comparativos, o pueden ser objeto de análisis estadístico para determinar si existen vínculos significativos entre algunos de los parámetros estudiados.

El diseño de la investigación es tipo aplicada, según (Ñaupas et al, 2014, como se citó en Briones & Romero, 2023) donde describieron a la investigación aplicada como aquella que está orientada a resolver objetivamente los problemas de los procesos de producción, distribución, circulación y consumos de bienes y servicios, de cualquier actividad humana, principalmente de tipo industrial, infraestructural, comercial, comunicacional, servicios, etc.

Esta investigación es una investigación transversal, según Ortega (2018) un estudio transversal se define como un tipo observacional que analiza datos sobre una variable de una muestra de población o un subconjunto predefinido recopilados durante un período de tiempo. Este tipo de estudio también se conoce como corte transversal, estudio transversal y estudio de prevalencia.

El diseño de la investigación es experimental, según Javier Murillo (2010) en un estudio de esta índole el investigador manipula una o más variables de estudio, para controlar el aumento o disminución de esas variables y su efecto en las conductas observadas. Dicho de otra forma, un experimento consiste en hacer un cambio en el valor de una variable (variable independiente) y

observar su efecto en otra variable (variable dependiente). Esto se hace bajo condiciones estrictamente controladas para que describir cómo o por qué ocurrió una situación o evento específico. Concluyendo que los métodos experimentales son los adecuados para poner a prueba la hipótesis.

### **Variables de estudio**

#### **Independiente**

- ✓ Mucilago de Cactaceae de Stenocereus Prinosus

#### **Dependiente**

- ✓ Las propiedades mecánicas del concreto  $f'c=210\text{ Kg/Cm}^2$ .

## **2.2. Población y muestra**

### **Población**

Todos los testigos de concreto elaborados en la ciudad de Cajamarca en el año 2023.

### **Muestra**

Se tiene una muestra de 72 testigos de concreto  $f'c=210\text{ kg/cm}^2$ , de los cuales dieciocho testigos son muestra patrón, dieciocho testigos con adición del mucilago de Cactaceae del 1%, dieciocho testigos con adición del 3% del mucilago de Cactaceae y dieciocho testigos con adición del 5% del mucilago de Cactaceae.

## **2.3. Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos**

### **Técnicas de recolección de datos:**

Se optó por la medición de resultados clasificación y comparación con el diseño patrón, ya que, según (Dr. Cortés Cortés & Dra. Iglesias León, 2014) En los estudios experimentales el control sobre las variables es mucho más riguroso que en los no experimentales, donde las que intervienen no son para nada manipuladas por el investigador. En los estudios experimentales las

variables independientes tienen menor fuerza que en la realidad. Es decir, en los laboratorios dichas variables no muestran la magnitud real de sus efectos. En la investigación no experimental las variables tomadas son más reales y consecuentemente tendremos mayor validez externa. (pag.29). Debido a esto, se utilizó esta técnica, puesto que se tiene que elaborar testigos, clasificar los testigos, luego realizar el ensayo en el laboratorio de concreto de la universidad privada del norte y luego comparar los resultados obtenidos en fichas y formatos proporcionadas por la universidad privada del norte con la muestra patrón.

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

Asimismo, como **instrumento de recolección de datos**, se tubo las fichas de recolección de datos para el diseño de mezcla del concreto, ficha del porcentaje de adición de mucilago de Cactaceae de Stenocereus Prinosus en el concreto, fichas de ensayos granulométricos a los agregados, para la elaboración del concreto, fichas para los resultados de los ensayos de rotura de los testigos a los 7, 14 y 28 días para la comparación del diseño patrón. Es necesario resaltar, que estos instrumentos de recolección de datos tales como son las fichas nos proporcionara la universidad privada del norte en el laboratorio de concreto.

## **2.4. Técnicas e instrumentos de análisis de datos**

### **Técnicas de análisis de datos:**

Con respecto a las **técnicas de análisis de datos**, se hizo uso de la estadística descriptiva y experimental en razón a que, según (Peteiro, 2012) la estadística descriptiva analiza y describe un conjunto de datos, sin tener conclusiones sobre la población (pag.2), es por ello que se optó por esta técnica, a merito a que, utilizaremos este tipo de estadística para el análisis de resultados obtenidos los ensayos de rotura de los testigos a los 7, 14 y 28 días de curado.

### **Instrumentos de análisis de datos:**

Como instrumento de análisis se tuvo el software de Microsoft Office, tal como Microsoft Excel para el procesamiento de datos, ya que nos facilitara la interpretación los datos obtenidos respecto a las propiedades del agregado, para realizar los diseños de mezclas y determinar la resistencia a compresión del concreto con la adición de Mucilago de Cactaceae de Stenocereus Prinosus.

De igual forma, el uso de Microsoft Word para elaborar los textos y demás contenido de la tesis.

## **2.5 Procedimiento**

Para la presente investigación se tuvo en consideración las normativas técnicas nacionales, por lo que en los ensayos de laboratorio realizados se los tuvo en cuenta, tanto en las propiedades de los agregados como en los diseños de mezclas, por lo que a continuación se realizara una descripción.

### **Materiales utilizados:**

**Agua:** Se utilizó para la elaboración del concreto, cumpliendo con los requisitos de calidad indicado en la Norma NTP 339.088:2014.

**Cemento:** Se utilizó el cemento Portland Pacasmayo Tipo I.

**Adiciones de Mucilago de Cactaceae de Stenocereus Prinosus:** En proporciones de 1%, 3% y 5%.

**Agregados:** Los agregados grueso y fino proceden de la cantera “La Victoria”

### **Equipos:**

- Probetas cilíndricas de dimensiones de 30.48 cm (12”) de alto y 15.40 cm (6”) de diámetro.

- Cono de Abrams.
- Barra compactadora, circular, recta de 5/8” de diámetro y 60 cm de largo, con un extremo redondeado.
- Trompo mezclador.
- Maquina Universal.
- Balanza electrónica.
- Juego de tamices estándar: 6”, 3”, 1 1/2”, 3/4”, 3/8”, N° 4, N° 8, N° 16, N° 30, N° 50, N° 100, N° 200.
- Horno eléctrico de temperatura entre  $110^\circ\text{C} \pm 5^\circ\text{C}$ .
- Poza de curado.

#### **Ensayos de laboratorio:**

- **Análisis Granulométrico de Agregados:** El método para la distribución de los tamaños de las partículas de los agregados por tamizado está descrito en la norma NTP 400.012:2023.
- **Contenido de Humedad:** El contenido de humedad se determina como la relación que existe entre el peso del agua ( $W_w$ ) contenida en la muestra y el peso de su fase sólida ( $W_s$ ).  
Se expresa en porcentaje:

#### **Ecuación 4** *Contenido de Humedad*

$$W (\%) = \frac{W_w}{W_s} \times 100 \dots\dots\dots(4)$$

- **Peso Específico y Absorción del Agregado Grueso:** En este ensayo se calculó el TMN, el cual fue calculado utilizando los protocolos del laboratorio de concreto de la Universidad Privada del Norte, de esta manera se obtuvo el peso necesario del agregado grueso.

- **Peso Específico y Absorción del Agregado Fino:** Este ensayo sirve para determinar el Peso Específico de Masa (PeM), Peso Específico Saturado Superficialmente Seco (PeeSSS), Peso Específico Aparente y Absorción del Agregado Fino (Abf).
- **Diseño de Mezcla del Concreto Método ACI 211:** Para el diseño de mezcla del concreto se determina las cantidades por peso de cemento, utilizando las propiedades de los agregados anteriormente descritos, además se necesita datos adicionales tales como:
  - La resistencia a compresión que se desea alcanzar.
  - La consistencia a emplear.
  - El tipo de diseño, utilizando el diseño por Resistencia.
  - El TM.
- Con la finalidad de demostrar que todo lo realizado es confiable, es necesario utilizar herramientas basados en la estadística:
  - **Media Aritmética:** La media aritmética es un valor comprendido entre el valor máximo y el valor mínimo de una representación de datos, es decir, entre los extremos de la distribución.
  - **Desviación Estándar:** Es la medida de dispersión más común, que indica qué tan dispersos están los datos con respecto a la media. Mientras mayor sea la desviación estándar, mayor será la dispersión de los datos.
  - **Coefficiente de Variación:** Es una medida de dispersión que permite el análisis de las desviaciones de los datos con respecto a la media y al mismo tiempo las dispersiones que tienen los datos dispersos entre sí.
  - **Rango:** valor numérico que sirve para manifestar la diferencia entre el valor máximo y el valor mínimo de una muestra poblacional en Estadística.

Por último, en el caso de los aspectos éticos, se tiene como primera consideración para el estudio la no manipulación de datos, es decir se garantiza que no se adulteró ni se cambió ningún valor numérico

extraído de los resultados de los ensayos a compresión del concreto, la información fue recopilada tal cual en las fichas de recolección de datos mostrados en los anexos. Como segunda consideración se citó a todo autor del que se tomó toda información para llevar a cabo el desarrollo del estudio. Como tercera consideración se asegura la transparencia y veracidad de los resultados obtenidos, puesto que, se mostró los resultados sin alterar ningún dato. Finalmente, la confidencialidad, debido a que, los datos obtenidos de los resultados de los ensayos de rotura de los testigos de concreto con adición de mucilago de Cactaceae de Stenocereus Prinosus, únicamente fueron utilizados para fines del desarrollo de la investigación.



## CAPÍTULO III: RESULTADOS

En el presente capítulo se muestran los principales resultados referentes a cada uno de los estudios analizados, representando aspectos generales y específicos, que permitirán comparar el uso del aditivo natural del mucilago de Cactaceae de Stenocereus Prinosus para mejorar la resistencia a la compresión del concreto  $f'c=210\text{ kg/cm}^2$ .

### 3.1. Propiedades de los agregados

#### 3.1.1. Propiedades físicas y mecánicas del agregado fino.

**Tabla 1**

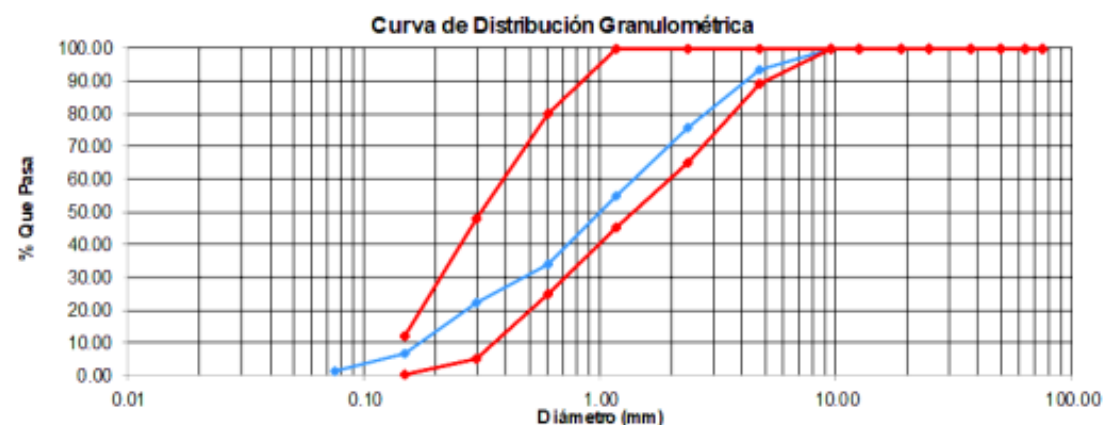
*Propiedades físicas del agregado fino*

PROPIEDAD	RESULTADO	UND
Contenido de Humedad	4.58	%
Módulo de Finura	3.15	
Porcentaje que pasa la malla N° 200	4.29	%
Peso Unitario Suelto	1.84	$\text{kg/m}^3$
Peso Unitario Compactado	1.96	$\text{kg/m}^3$
Peso Específico	2.70	$\text{Kg/m}^3$
Porcentaje de Absorción	1.28	%

Nota. En la tabla 1, se muestran los resultados de los ensayos del agregado fino, teniendo como resultado lo siguiente: 4.58% de contenido de humedad, 3.15 de Módulo de Finura, 4.29% que pasa la malla N° 200,  $1.84\text{ kg/m}^3$  de Peso Unitario Suelto,  $1.96\text{ kg/m}^3$  de Peso Unitario Compactado,  $2.70\text{ kg/m}^3$  de Peso Específico y 1.28% de Absorción.

**Figura 1**

*Curva granulométrica del agregado fino*



### 3.1.2. Propiedades físicas y mecánicas del agregado grueso.

**Tabla 2**

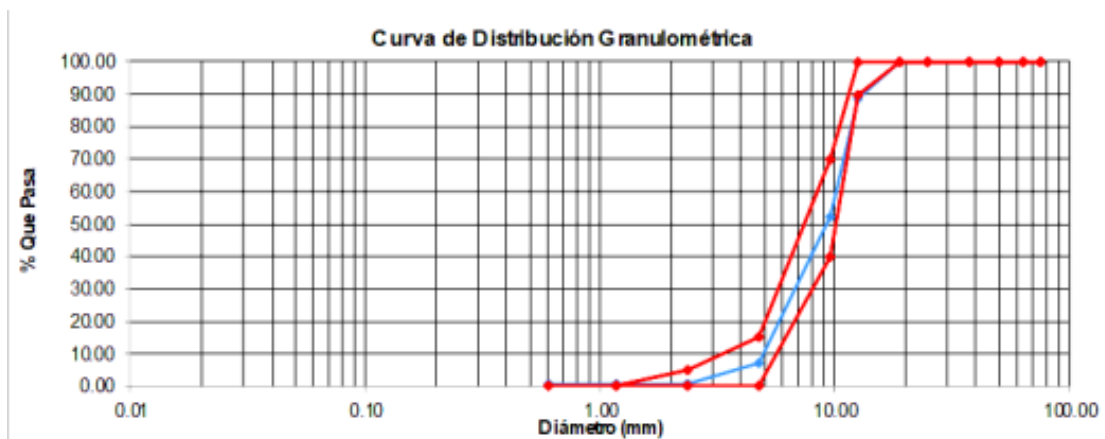
*Propiedades físicas del agregado grueso*

PROPIEDAD	CARACTERISTICAS	UND
Tipo de Perfil	Angular	
Contenido de Humedad	1.17	%
Tamaño Máximo	1 1/2"	"
Tamaño Máximo Nominal	1"	"
Peso Unitario Suelto	1.53	kg/m <sup>3</sup>
Peso Unitario Compactado	1.63	Kg/m <sup>3</sup>
Peso Específico	2.71	Kg/m <sup>3</sup>
Porcentaje de Absorción	2.98	%

Nota. En la tabla 2, se presentan los resultados de los ensayos del agregado grueso, teniendo como resultado lo siguiente: Perfil presente angular, 1.17% de contenido de humedad, 1 1/2" de Tamaño Máximo, 1" de Tamaño Máximo Nominal, 1.53 kg/m<sup>3</sup> de Peso Unitario Suelto, 1.63 kg/m<sup>3</sup> de Peso Unitario Compactado, 2.71 kg/m<sup>3</sup> y 2.98% de Absorción.

**Figura 2**

*Curva granulométrica del agregado grueso*



### 3.2. Propiedades físicas de cemento, agua, Mucilago de Cactaceae de *Stenocereus*

#### *Pruinosus*

**Tabla 3**

*Propiedades físicas de cemento, agua y Mucilago de Cactaceae de *Stenocereus Prinosus**

PROPIEDADES	CEMENTO	AGUA	MUCILAGO DE CACTACEAE DE STENOCEREUS PRUINOSUS
PESO ESPECÍFICO	3.12 gr/cm <sup>3</sup>	1.00 gr/cm <sup>3</sup>	-
DENSIDAD	-	-	1.19 kg/l

### 3.3. Criterios para el diseño de Mezclas

**Tabla 4**

*Criterios para el diseño de mezclas*

CRITERIOS PARA EL DISEÑO DE MEZCLAS	
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN	210 kg/cm <sup>2</sup>
NÚMERO DE ENSAYOS	72
CONDICIÓN DE EXPOSICIÓN	No está expuesto a temperaturas bajas
CONCRETO	Normal
CEMENTO	Tipo I
PESO DE LA BOLSA DE CEMENTO	42.50 kg

**Nota** La Tabla 4 muestra los datos que servirán para realizar el Diseño de Mezclas

**Tabla 5**

*Slump consistencia, de Diseño de Mezcla*

Consistencia en Cono	Seca 1” – 2”	Plástica 3” – 5”	Fluido 6” -7”
Diseño Patrón	-	3.11”	-
Diseño 1% Adición Mucilago de Cactaceae de Stenocereus Prinosus	-	3.15”	-
Diseño 3% Adición Mucilago de Cactaceae de Stenocereus Prinosus	-	3.35”	-
Diseño 5% Adición Mucilago de Cactaceae de Stenocereus Prinosus	-	3.94”	-

**Nota.** Se aprecia la información del Slump del asentamiento de las muestras de concreto patrón y las muestras del concreto con adición del mucilago de Cactaceae de Stenocereus Prinosus, con la que se realizó el llenado de las probetas verificado con las normas ASTM. C143 y la NTP. 339.035.

**Tabla 6**

*Dosificaciones en la elaboración de probetas*

**DOSIFICACIÓN PARA 18 PROBETAS DE VOL. DE  $0.0954261\text{ m}^3$** 

MATERIAL	CONCRETO PATRÓN	CONCRETO CON 1% ADICIÓN MUCILAGO	CONCRETO CON 3% ADICIÓN MUCILAGO	CONCRETO CON 5% ADICIÓN MUCILAGO
CEMENTO	40.29 kg	40.29 kg	40.29 kg	40.29 kg
AGUA	18.47 litros	18.47 litros	18.47 litros	18.47 litros
AG. FINO	89.91 kg	89.91 kg	89.91 kg	89.91 kg
AG. GRUESO	110.39 kg	110.39 kg	110.39 kg	110.39 kg

**Nota.** La Tabla 6 muestra las diferentes cantidades de materiales a utilizar, en función con el diseño de mezclas.

### 3.4. Resistencia a la compresión del concreto

#### 3.4.1. Resistencia a la compresión del concreto patrón

**Tabla 7**

*Resistencia a la compresión del concreto patrón.*

IDENTIFICACIÓN PROBETA	7 DÍAS	14 DÍAS	28 DÍAS
P1 - Patrón	195.80 $\text{kg/cm}^2$	218.19 $\text{kg/cm}^2$	230.47 $\text{kg/cm}^2$
P2 – Patrón	203.41 $\text{kg/cm}^2$	219.87 $\text{kg/cm}^2$	226.78 $\text{kg/cm}^2$
P3 – Patrón	206.28 $\text{kg/cm}^2$	214.13 $\text{kg/cm}^2$	234.91 $\text{kg/cm}^2$
P4 – Patrón	206.06 $\text{kg/cm}^2$	220.31 $\text{kg/cm}^2$	226.88 $\text{kg/cm}^2$
P5 – Patrón	201.64 $\text{kg/cm}^2$	216.42 $\text{kg/cm}^2$	230.56 $\text{kg/cm}^2$
P6 – Patrón	210.98 $\text{kg/cm}^2$	214.56 $\text{kg/cm}^2$	229.85 $\text{kg/cm}^2$
PROMEDIO	204.03 $\text{kg/cm}^2$	217.25 $\text{kg/cm}^2$	229.91 $\text{kg/cm}^2$
DESVIACIÓN ESTÁNDAR	5.12	2.64	2.99

**Nota.** En la Tabla 7 se proporcionan los resultados de la resistencia a la compresión del concreto patrón, curados a los 7, 14 y 28 días, teniendo un valor de la resistencia promedio de 204.03  $\text{kg/cm}^2$ , 217.25  $\text{kg/cm}^2$  y 229.91  $\text{kg/cm}^2$ , con una desviación estándar de 5.12, 2.64 y 2.99.

#### 3.4.2. Resistencia a la compresión del concreto con 1% de Mucilago

**Tabla 8**

*Resistencia a la compresión del concreto con 1% de Mucilago*

IDENTIFICACIÓN PROBETA	7 DÍAS	14 DÍAS	28 DÍAS
P1 – 1%	229.25 kg/cm <sup>2</sup>	236.72 kg/cm <sup>2</sup>	432.01 kg/cm <sup>2</sup>
P2 – 1%	232.01 kg/cm <sup>2</sup>	226.54 kg/cm <sup>2</sup>	403.47 kg/cm <sup>2</sup>
P3 – 1%	231.26 kg/cm <sup>2</sup>	232.20 kg/cm <sup>2</sup>	418.72 kg/cm <sup>2</sup>
P4 – 1%	213.36 kg/cm <sup>2</sup>	215.03 kg/cm <sup>2</sup>	421.49 kg/cm <sup>2</sup>
P5 – 1%	230.47 kg/cm <sup>2</sup>	228.34 kg/cm <sup>2</sup>	424.41 kg/cm <sup>2</sup>
P6 – 1%	228.65 kg/cm <sup>2</sup>	229.25 kg/cm <sup>2</sup>	421.65 kg/cm <sup>2</sup>
PROMEDIO	227.50 kg/cm <sup>2</sup>	228.01 kg/cm <sup>2</sup>	420.29 kg/cm <sup>2</sup>
DESVIACIÓN ESTÁNDAR	7.04	7.29	9.41

**Nota.** En la Tabla 8 se proporcionan los resultados de la resistencia a la compresión del concreto con 1% de Mucilago, curados a los 7, 14 y 28 días, teniendo una resistencia promedio de 227.50 kg/cm<sup>2</sup>, 228.01 kg/cm<sup>2</sup> y 429.29 kg/cm<sup>2</sup>, con una desviación estándar de 7.04, 7.29 y 9.41.

### 3.4.3. Resistencia a la compresión del concreto con 3% de Mucilago

**Tabla 9**

*Resistencia a la compresión del concreto con 3% de Mucilago*

IDENTIFICACIÓN PROBETA	7 DÍAS	14 DÍAS	28 DÍAS
P1 – 3%	233.25 kg/cm <sup>2</sup>	417.81 kg/cm <sup>2</sup>	451.26 kg/cm <sup>2</sup>
P2 – 3%	236.40 kg/cm <sup>2</sup>	437.73 kg/cm <sup>2</sup>	447.23 kg/cm <sup>2</sup>
P3 – 3%	221.89 kg/cm <sup>2</sup>	406.80 kg/cm <sup>2</sup>	445.47 kg/cm <sup>2</sup>
P4 – 3%	228.48 kg/cm <sup>2</sup>	456.11 kg/cm <sup>2</sup>	452.49 kg/cm <sup>2</sup>
P5 – 3%	228.95 kg/cm <sup>2</sup>	417.78 kg/cm <sup>2</sup>	450.57 kg/cm <sup>2</sup>
P6 – 3%	229.56 kg/cm <sup>2</sup>	421.68 kg/cm <sup>2</sup>	446.98 kg/cm <sup>2</sup>
PROMEDIO	229.76 kg/cm <sup>2</sup>	426.32 kg/cm <sup>2</sup>	449.00 kg/cm <sup>2</sup>
DESVIACIÓN ESTÁNDAR	4.91	17.69	2.81

**Nota.** En la Tabla 9 se proporcionan los resultados de la resistencia a la compresión del concreto con 3% de Mucilago, curados a los 7, 14 y 28 días, teniendo una resistencia promedio de 229.76 kg/cm<sup>2</sup>, 426.32 kg/cm<sup>2</sup> y 449.00 kg/cm<sup>2</sup>, con una desviación estándar de 4.91, 17.69 y 2.81.

### 3.4.4. Resistencia a la compresión del concreto con 5% de Mucilago

**Tabla 10**

*Resistencia a la compresión del concreto con 5% de Mucilago*

IDENTIFICACIÓN PROBETA	7 DÍAS	14 DÍAS	28 DÍAS
P1 – 5%	229.56 kg/cm <sup>2</sup>	460.21 kg/cm <sup>2</sup>	461.07 kg/cm <sup>2</sup>
P2 – 5%	223.30 kg/cm <sup>2</sup>	432.05 kg/cm <sup>2</sup>	460.80 kg/cm <sup>2</sup>
P3 – 5%	219.28 kg/cm <sup>2</sup>	438.88 kg/cm <sup>2</sup>	452.64 kg/cm <sup>2</sup>
P4 – 5%	218.42 kg/cm <sup>2</sup>	438.77 kg/cm <sup>2</sup>	453.60 kg/cm <sup>2</sup>
P5 – 5%	230.47 kg/cm <sup>2</sup>	449.25 kg/cm <sup>2</sup>	452.10 kg/cm <sup>2</sup>
P6 – 5%	229.25 kg/cm <sup>2</sup>	446.77 kg/cm <sup>2</sup>	458.94 kg/cm <sup>2</sup>
PROMEDIO	225.05 kg/cm <sup>2</sup>	444.32 kg/cm <sup>2</sup>	456.53 kg/cm <sup>2</sup>
DESVIACIÓN ESTÁNDAR	5.43	9.94	4.20

**Nota.** En la Tabla 10 se proporcionan los resultados de la resistencia a la compresión del concreto con 5% de Mucilago, curados a los 7, 14 y 28 días, teniendo una resistencia promedio de 225.05 kg/cm<sup>2</sup>, 444.32 kg/cm<sup>2</sup> y 456.53 kg/cm<sup>2</sup>, con una desviación estándar de 5.43, 9.94 y 4.20.

**Tabla 11**  
*Resistencias a la compresión de los diferentes concretos*

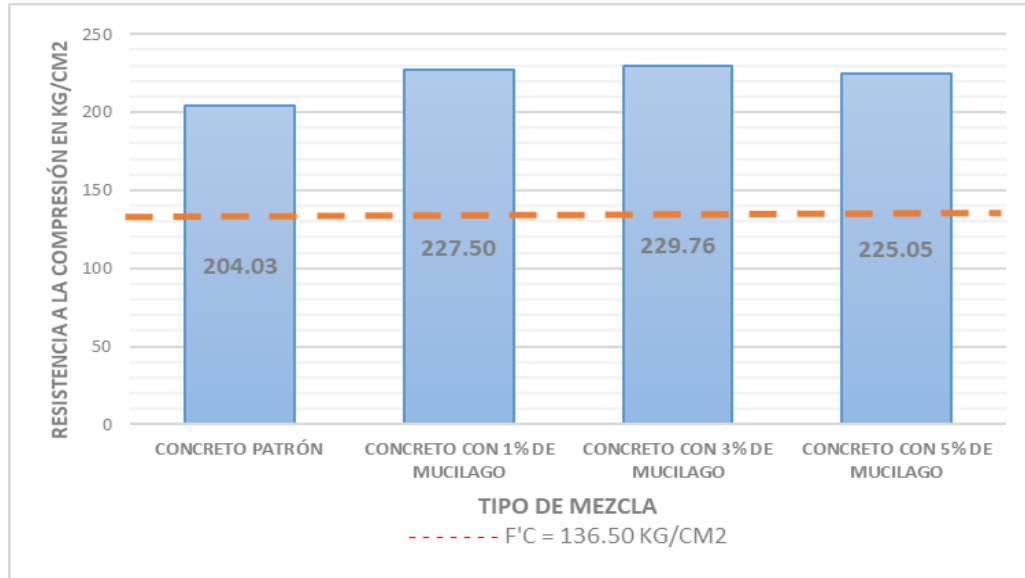
TIPO DE MEZCLA	7 DÍAS			14 DÍAS			28 DÍAS		
	RESISTENCIA PROMEDIO OBTENIDA (kg/cm <sup>2</sup> )	RESISTENCIA PROMEDIO (%)	INGREMENTO DE LA RESISTENCIA (%)	RESISTENCIA PROMEDIO OBTENIDA (kg/cm <sup>2</sup> )	RESISTENCIA PROMEDIO (%)	INGREMENTO DE LA RESISTENCIA (%)	RESISTENCIA PROMEDIO OBTENIDA (kg/cm <sup>2</sup> )	RESISTENCIA PROMEDIO (%)	INGREMENTO DE LA RESISTENCIA (%)
CONCRETO PATRÓN	204.03 kg/cm <sup>2</sup>	100.00%	0.00%	217.25 kg/cm <sup>2</sup>	100.00%	0.00%	229.91 kg/cm <sup>2</sup>	100.00%	0.00%
CONCRETO CON 1% DE MUCILAGO	227.50 kg/cm <sup>2</sup>	111.50%	11.50%	228.01 kg/cm <sup>2</sup>	104.95%	4.95%	420.29 kg/cm <sup>2</sup>	182.81%	82.81%
CONCRETO CON 3% DE MUCILAGO	229.76 kg/cm <sup>2</sup>	112.60%	12.60%	426.32 kg/cm <sup>2</sup>	196.23%	96.23%	449.00 kg/cm <sup>2</sup>	195.29%	95.29%
CONCRETO CON 5% DE MUCILAGO	225.05 kg/cm <sup>2</sup>	110.30%	10.30%	444.32 kg/cm <sup>2</sup>	204.52%	104.52%	456.53 kg/cm <sup>2</sup>	198.57%	89.57%

**Nota.** La Tabla 11 muestra el resumen de las resistencias a la compresión de los diferentes concretos; indicando que el incremento del Mucilago al 1% a los 7 días es 11.50%, el incremento del Mucilago al 3% a los 7 días es 12.60%, el incremento del Mucilago al 5% a los 7 días es 10.30%; el incremento del Mucilago al 1% a los 14 días es 4.95%, el incremento del Mucilago al 3% a los 14 días es 96.23%, el incremento del Mucilago al 5% a los 14 días es 104.52%; el incremento del Mucilago al 1% a los 28 días es 82.81%, el incremento del Mucilago al 3% a los 28 días es 195.29%, el incremento del Mucilago al 5% a los 28 días es 198.57% .



**Figura 3**

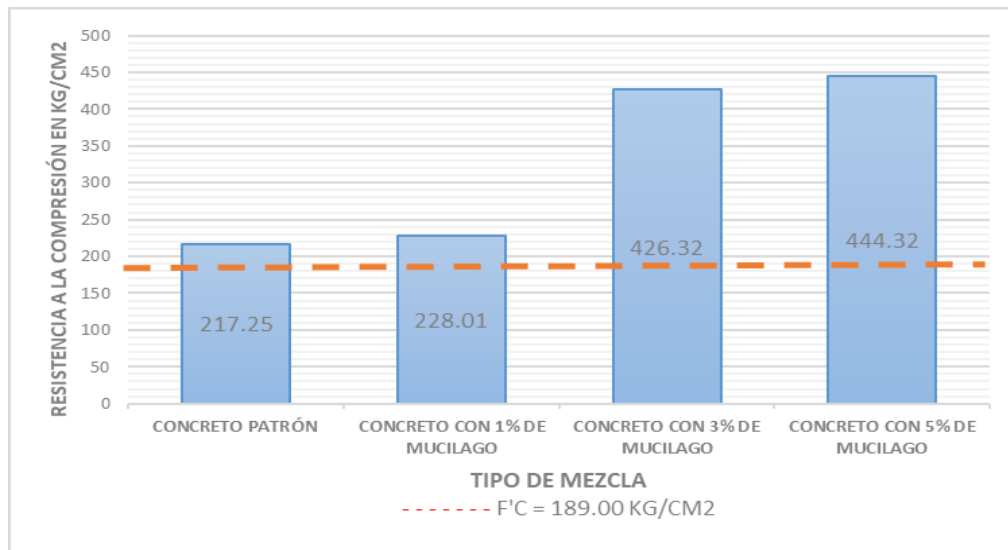
*Resistencia a la compresión a los 7 días*



**Nota.** En la figura 3 se presenta la resistencia a compresión a los 7 días de curado del concreto patrón, el cual tiene un valor de  $204.03 \text{ kg/cm}^2$ , del concreto con 1% de Mucilago es de  $227.50 \text{ kg/cm}^2$ , del concreto con 3% de Mucilago es de  $229.76 \text{ kg/cm}^2$ , del concreto con 5% de Mucilago es de  $225.05 \text{ kg/cm}^2$ , esta comparación es respecto al equivalente del concreto  $210 \text{ kg/cm}^2$  a los 7 días que es de  $f'c = 136.50 \text{ kg/cm}^2$ .

**Figura 4**

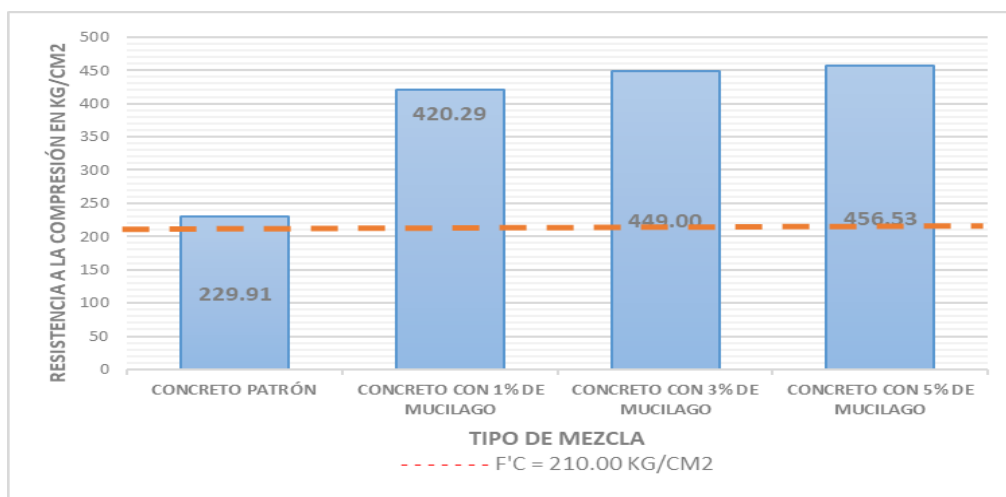
*Resistencia a la compresión a los 14 días.*



**Nota.** En la figura 4 se presenta la resistencia a compresión a los 14 días del concreto patrón es de  $217.25 \text{ kg/cm}^2$ , del concreto con 1% de Mucilago es de  $228.01 \text{ kg/cm}^2$ , del concreto con 3% de Mucilago es de  $426.32 \text{ kg/cm}^2$ , del concreto con 5% de Mucilago es de  $444.32 \text{ kg/cm}^2$ , esta comparación es respecto al equivalente del concreto  $210 \text{ kg/cm}^2$  a los 14 días que es de  $f'c = 189.00 \text{ kg/cm}^2$ .

**Figura 5**

*Resistencia a la compresión a los 28 días*



**Nota.** En la figura 5 se presenta la resistencia a compresión a los 28 días del concreto patrón es de  $229.91 \text{ kg/cm}^2$ , del concreto con 1% de Mucilago es de  $420.29 \text{ kg/cm}^2$ , del concreto con 3% de Mucilago es de  $449.00 \text{ kg/cm}^2$ , del concreto con 5% de Mucilago es de  $456.53 \text{ kg/cm}^2$ , esta comparación es respecto al equivalente del concreto  $210 \text{ kg/cm}^2$  a los 28 días que es de  $f'c = 210.00 \text{ kg/cm}^2$ .

Se mostrará la confiabilidad con cartas de control en forma gráfica, teniendo para ello los resultados a los 28 días de la resistencia a compresión, lo cual se presenta a continuación:

**Tabla 12**

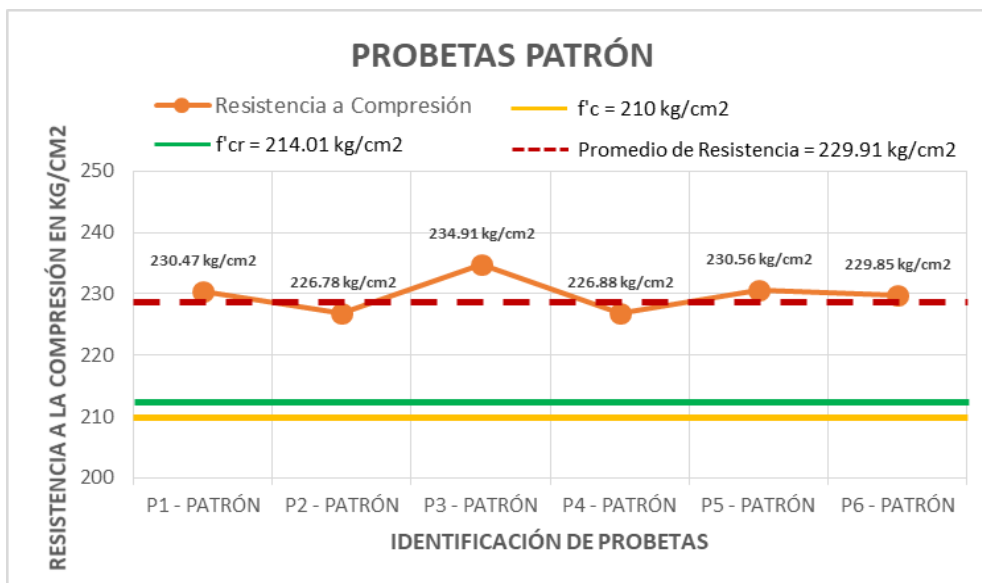
*Cartas de control de Probetas Patrón*

PROBETAS PATRÓN	
Identificación de Probetas	Resistencia a los 28 días
P1 - Patrón	230.47 $\text{kg/cm}^2$
P2 - Patrón	226.78 $\text{kg/cm}^2$
P3 - Patrón	234.91 $\text{kg/cm}^2$
P4 - Patrón	226.88 $\text{kg/cm}^2$
P5 - Patrón	230.56 $\text{kg/cm}^2$
P6 - Patrón	229.85 $\text{kg/cm}^2$
Promedio de Resistencia	229.91 $\text{kg/cm}^2$
Desviación Estándar (s)	2.99 $\text{kg/cm}^2$
Coeficiente de Variación (%)	1.30
Rango	8.13 $\text{kg/cm}^2$
$\hat{f}'c$	210.00 $\text{kg/cm}^2$
$f'cr = \hat{f}'c + 1.34*s$	214.01 $\text{kg/cm}^2$
$f'cr = \hat{f}'c + 2.33*s - 35$	181.97 $\text{kg/cm}^2$

**Nota.** En la tabla 12 se presenta la carta de control para las Probetas Patrón, con la resistencia a compresión a los 28 días de curado, lo cual es  $229.91 \text{ kg/cm}^2$ , con una desviación estándar (s) =  $2.99 \text{ kg/cm}^2$

**Figura 6**

*Control de la resistencia a compresión a los 28 días del concreto patrón*



**Nota.** En la figura 6 se presenta el control, observándose que la confiabilidad de la calidad del concreto evaluado es acertada ya que se encuentra dentro de los límites entre el  $f'c = 210\text{ kg/cm}^2$  y el  $f'cr = 214.01\text{ kg/cm}^2$ , de las probetas patrón

**Tabla 13**

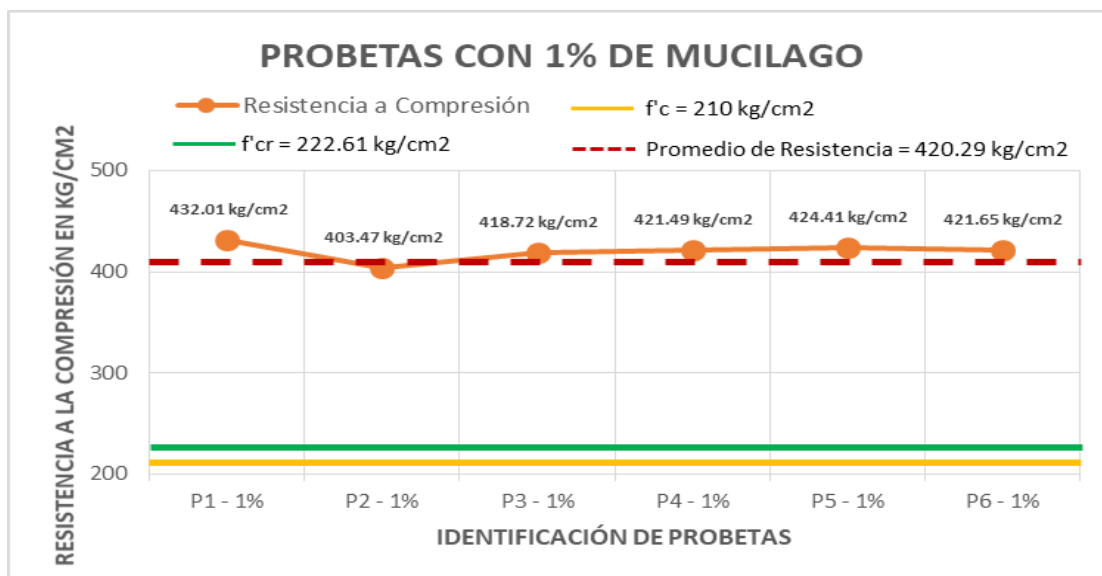
*Cartas de control de Probetas con 1% de Mucilago*

PROBETAS PATRÓN	
Identificación de Probetas	Resistencia a los 28 días
P1 – 1%	432.01 $\text{kg/cm}^2$
P2 – 1%	403.47 $\text{kg/cm}^2$
P3 – 1%	418.72 $\text{kg/cm}^2$
P4 – 1%	421.49 $\text{kg/cm}^2$
P5 – 1%	424.41 $\text{kg/cm}^2$
P6 – 1%	421.65 $\text{kg/cm}^2$
Promedio de Resistencia	420.29 $\text{kg/cm}^2$
Desviación Estándar (s)	9.41 $\text{kg/cm}^2$
Coefficiente de Variación (%)	2.24
Rango	28.54 $\text{kg/cm}^2$
$f'c$	210.00 $\text{kg/cm}^2$
$f'cr = f'c + 1.34*s$	222.61 $\text{kg/cm}^2$
$f'cr = f'c + 2.33*s-35$	196.93 $\text{kg/cm}^2$

**Nota.** En la tabla 13 se presenta la carta de control para las Probetas con 1% de Mucilago con la resistencia a compresión a los 28 días de curado, lo cual es  $420.29\text{ kg/cm}^2$ , con una desviación estándar (s) =  $9.41\text{ kg/cm}^2$

**Figura 7**

*Control de la resistencia a compresión a los 28 días del concreto con 1% de Mucilago*



**Nota.** En la figura 7 se presenta el control, observándose que la confiabilidad de la calidad del concreto evaluado es acertada ya que se encuentra dentro de los límites entre el  $f'c = 210\text{kg/cm}^2$  y el  $f'cr = 222.61\text{kg/cm}^2$ , de las probetas con 1% de Mucilago

**Tabla 14**

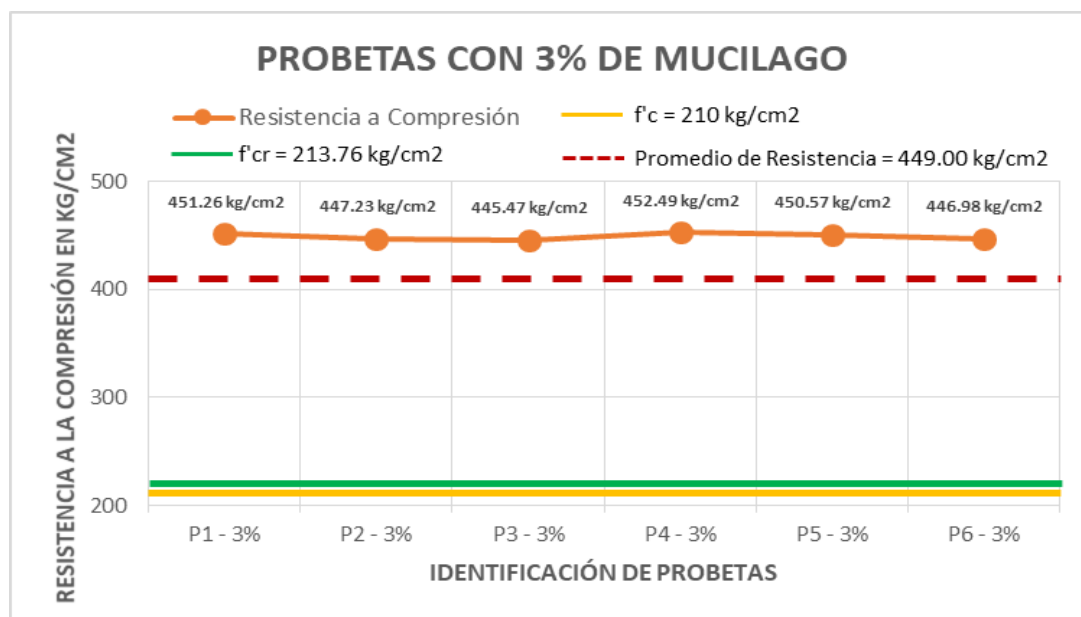
*Cartas de control de Probetas con 3% de Mucilago*

PROBETAS CON 3% DE MUCILAGO	
Identificación de Probetas	Resistencia a los 28 días
P1 – 3%	451.26 $\text{kg/cm}^2$
P2 – 3%	447.23 $\text{kg/cm}^2$
P3 – 3%	445.47 $\text{kg/cm}^2$
P4 – 3%	452.49 $\text{kg/cm}^2$
P5 – 3%	450.49 $\text{kg/cm}^2$
P6 – 3%	446.98 $\text{kg/cm}^2$
Promedio de Resistencia	449.00 $\text{kg/cm}^2$
Desviación Estándar (s)	2.81 $\text{kg/cm}^2$
Coefficiente de Variación (%)	0.63
Rango	7.02 $\text{kg/cm}^2$
$f'c$	210.00 $\text{kg/cm}^2$
$f'cr = f'c + 1.34*s$	213.76 $\text{kg/cm}^2$
$f'cr = f'c + 2.33*s - 35$	181.54 $\text{kg/cm}^2$

**Nota.** En la tabla 14 se presenta la carta de control para las Probetas con 3% de Mucilago con la resistencia a compresión a los 28 días de curado, lo cual es  $449.00\text{kg/cm}^2$ , con una desviación estándar (s) =  $2.81\text{kg/cm}^2$

**Figura 8**

*Control de la resistencia a compresión a los 28 días del concreto con 3% de Mucilago*



**Nota.** En la figura 8 se presenta el control, observándose que la confiabilidad de la calidad del concreto evaluado es acertada ya que se encuentra dentro de los límites entre el  $f^c = 210\text{ kg/cm}^2$  y el  $f^{cr} = 213.76\text{ kg/cm}^2$ , de las probetas con 3% de Mucilago

**Tabla 15**

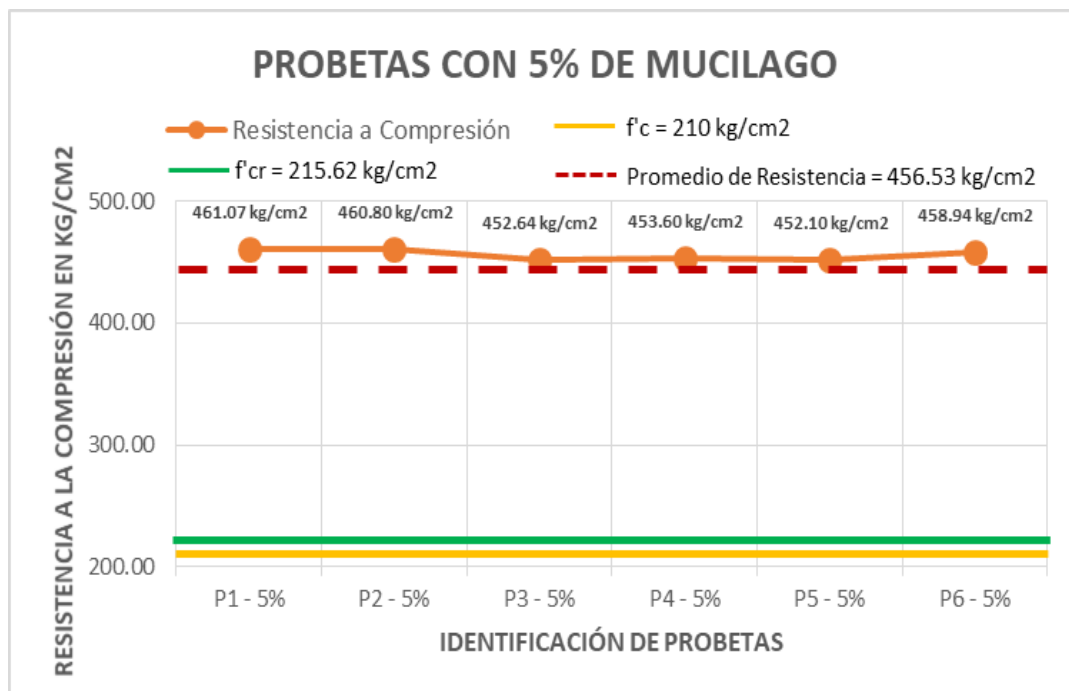
*Cartas de control de Probetas con 5% de Mucilago*

PROBETAS CON 5% DE MUCILAGO	
Identificación de Probetas	Resistencia a los 28 días
P1 – 5%	461.07 kg/cm <sup>2</sup>
P2 – 5%	460.80 kg/cm <sup>2</sup>
P3 – 5%	452.64 kg/cm <sup>2</sup>
P4 – 5%	453.60 kg/cm <sup>2</sup>
P5 – 5%	452.10 kg/cm <sup>2</sup>
P6 – 5%	458.94 kg/cm <sup>2</sup>
Promedio de Resistencia	456.53 kg/cm <sup>2</sup>
Desviación Estándar (s)	4.20 kg/cm <sup>2</sup>
Coefficiente de Variación (%)	0.92
Rango	8.97 kg/cm <sup>2</sup>
$f^c$	210.00 kg/cm <sup>2</sup>
$f^{cr} = f^c + 1.34*s$	215.62 kg/cm <sup>2</sup>
$f^{cr} = f^c + 2.33*s - 35$	184.77 kg/cm <sup>2</sup>

**Nota.** En la tabla 15 se presenta la carta de control para las Probetas con 5% de Mucilago con la resistencia a compresión a los 28 días de curado, lo cual es  $456.53\text{ kg/cm}^2$ , con una desviación estándar (s) =  $4.20\text{ kg/cm}^2$ .

**Figura 9**

*Control de la resistencia a compresión a los 28 días del concreto con 5% de Mucilago.*



**Nota.** En la figura 9 se presenta el control, observándose que la confiabilidad de la calidad del concreto evaluado es acertada ya que se encuentra dentro de los límites entre el  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$  y el  $f'cr = 215.62 \text{ kg/cm}^2$ , de las probetas con 5% de Mucilago

## CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

### 4.1. Discusión

Teniendo en cuenta la resistencia a compresión del concreto patrón el cual es considerado de  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ , se puede indicar que según la Tabla 7, se tiene resultados de las resistencias a compresión de concreto a los 7, 14 y 28 días fue de  $204.03 \text{ kg/cm}^2$ ,  $217.25 \text{ kg/cm}^2$  y  $229.91 \text{ kg/cm}^2$  respectivamente, los cuales son superiores en valor al concreto patrón.

Cuando se añade el 1% de Mucilago de Cactaceae de *Stenocereus Pruinosus* al concreto, y teniendo los datos de la Tabla 8, se puede determinar que la resistencia a compresión de concreto a los 7, 14 y 28 días fue de  $227.50 \text{ kg/cm}^2$ ,  $228.01 \text{ kg/cm}^2$  y  $420.29 \text{ kg/cm}^2$  respectivamente.

Cuando se añade el 3% de Mucilago de Cactaceae de *Stenocereus Pruinosus* al concreto, y teniendo los datos de la Tabla 9, se puede determinar que la resistencia a compresión de concreto a los 7, 14 y 28 días fue de  $229.76 \text{ kg/cm}^2$ ,  $426.32 \text{ kg/cm}^2$  y  $449.00 \text{ kg/cm}^2$  respectivamente.

Cuando se añade el 5% de Mucilago de Cactaceae de *Stenocereus Pruinosus* al concreto, y teniendo los datos de la Tabla 10, se puede determinar que la resistencia a compresión de concreto a los 7, 14 y 28 días fue de  $225.05 \text{ kg/cm}^2$ ,  $444.32 \text{ kg/cm}^2$  y  $456.53 \text{ kg/cm}^2$  respectivamente.

El concreto patrón alcanzó una resistencia a compresión de  $229.91 \text{ kg/cm}^2$  a los 28 días, tal como se muestra en la Tabla 7, al añadir el 1% de Mucilago de Cactaceae de *Stenocereus*



Pruinosus, se alcanzó una resistencia a compresión de  $420.29\text{ kg/cm}^2$  a los 28 días, tal como se muestra en la Tabla 8; teniendo un incremento de 82.81%.

El concreto patrón alcanzó una resistencia a compresión de  $229.91\text{ kg/cm}^2$  a los 28 días, tal como se muestra en la Tabla 7, al añadir el 3% de Mucilago de Cactaceae de *Stenocereus Prinosus*, se alcanzó una resistencia a compresión de  $449.00\text{ kg/cm}^2$  a los 28 días, tal como se muestra en la Tabla 9; teniendo un incremento de 95.29%.

El concreto patrón alcanzó una resistencia a compresión de  $229.91\text{ kg/cm}^2$  a los 28 días, tal como se muestra en la Tabla 7, al añadir el 5% de Mucilago de Cactaceae de *Stenocereus Prinosus*, se alcanzó una resistencia a compresión de  $456.53\text{ kg/cm}^2$  a los 28 días, tal como se muestra en la Tabla 10; teniendo un incremento de 89.57%.

Con lo que se menciona en los antecedentes, con respecto a Durán-Herrera, De-León, Juárez, & Valdez (2012), en la Ciudad de Nuevo León México, la presente investigación está enfocada en la mejora del 30% de la resistencia a compresión del concreto al añadir Mucilago de Cactaceae de *Stenocereus Prinosus*, lo cual fue superado ya que se tiene variaciones de más del 80%, tal como se muestra en la Tabla 11, concreto con 1% de Mucilago aumenta en 82.81%, concreto con 3% de Mucilago aumenta en 95.29% y concreto con 5% de Mucilago aumenta en 89.57%

La presente investigación cuenta con algunas Limitaciones: La principal dificultad que tuve es la búsqueda de información sobre el uso de Mucilago de Cactaceae de *Stenocereus Prinosus* en el concreto, para determinar la resistencia a compresión, ya que en su mayoría se utilizan otro tipo de aditivos tanto naturales como artificiales.

En consecuencia, tras el análisis y discusión de los resultados se presenta algunas recomendaciones a tomar en cuenta: de acuerdo con los resultados obtenidos se recomienda la evaluación de los costos unitarios del concreto al añadir el Mucilago de Cactaceae de

Stenocereus Prinosus ya que, como se pudo apreciar es un aditivo que genera buenos resultados al incrementar la resistencia a compresión del concreto.

Como implicancia metodológica de esta investigación, basados a los resultados obtenidos, en los diferentes experimentos en el laboratorio, se puede demostrar que el uso de Mucilago de Cactaceae de Stenocereus Prinosus en porcentajes de 1%, 3% y 5% como aditivo del concreto, presenta mejoras a la resistencia a compresión, determinándose que la adición del 5% de Mucilago de Cactaceae de Stenocereus Prinosus es el que genera un mayor impacto positivo.

#### **4.2. Conclusiones:**

Ante los resultados encontrados concluimos lo siguiente: se acepta la hipótesis planeada, ya que se demostró que al adicionar el 1%, 3% y 5% de Mucilago de Cactaceae de Stenocereus Prinosus en el concreto, este aumenta su resistencia a compresión en más del 30%.

Se concluye de acuerdo a lo observado y analizado en el laboratorio de concreto que al momento de ensayar a compresión los testigos con adición mucilago de cactaceae de Stenocereus prinosus con 1%, 3% y el 5% con el curado a los 14 y 28 días, el concreto es demasiado vidrioso y explosivo no se fractura, su rotura es estallante eso se debe a la interacción química del concreto con el aditivo del mucilago de cactaceae el cual incrementa las propiedades mecánicas del concreto a compresión por ende se debe analizar la cantidad específica necesaria a adicionar para así no tener como resultado un concreto de rotura explosiva ya que este tipo de falla en el concreto no es recomendable para las estructuras en obras de construcción, regulado de acuerdo a la norma de concreto armado la E.060.

Según los ensayos a los agregados se puede concluir que para el diseño y una mejor elaboración del concreto de  $f^c=210\text{ kg/cm}^2$ , los agregados tienen que ser de canteras de

ríos, en particularidad los agregados gruesos son rodados naturalmente y no triturados en el cual no tienen fracturas, al tener fracturas nos es recomendable dichos agregados gruesos porque disminuye su capacidad portante de carga, como también en los agregados fino tienen menos arcillas y limos los cuales son malos para el concreto.

## REFERENCIAS

- A. Durán-Herrera, De-León, R., Juárez, C., & Valdez, P. (2012). Mucilago de nopal como reductor de retracción en concreto auto-consolidable. *I SILAMCAA*. Obtenido de [http://www.ibracon.org.br/eventos/54CBC/I\\_SILAMCAA/ART-Alejandro\\_SILAMCAA.pdf](http://www.ibracon.org.br/eventos/54CBC/I_SILAMCAA/ART-Alejandro_SILAMCAA.pdf)
- Aburto Moreno, Z. A. (2018). Influencia del aloe-vera sobre la resistencia a la Compresión, infiltración, absorción capilar, tiempo de Fraguado y asentamiento en un concreto estructural. *TESIS*. Obtenido de <http://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/9651>
- Adrianzen Chuquizuta, A. P., & Chuquipiondo Guerra, M. R. (2021). Influencia de la adición del echinopsis pachanoi para mejorar la resistencia de un concreto  $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$ , Moyobamba – 2021. *TESIS*. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.12692/69618>
- Ayquipa Román, L. (2022). Influencia de los métodos de curados con mucílagos naturales en la resistencia a la compresión del concreto  $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$  en Abancay, 2019. *TESIS*. Obtenido de <https://repositorio.utea.edu.pe/handle/utea/287>
- Betancourt Chávez, J. R., Cortés Martínez, F., Rentería Soto, J., Díaz Sierra, A., & Vaquera Celaya, M. (2019). Comportamiento de mezclas de mortero con residuos de mármol (polvo), cáscara de nuez y mucílago de nopal. *Revista de Arquitectura e Ingeniería*. Obtenido de <https://www.redalyc.org/journal/1939/193958877005/193958877005.pdf>
- Br. Leon Rodriguez, S. R. (2021). “Influencia de la cascarilla de quinua en las propiedades físico-mecánicas del concreto, Juliaca - 2021”. *TESIS*. Obtenido de [file:///D:/USUARIO/Downloads/Leon\\_RSR-SD.pdf](file:///D:/USUARIO/Downloads/Leon_RSR-SD.pdf)

Briones Chavez & Romero Pereda (2023). "Resistencia del Concreto  $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$  con Micro Sílice (MSI) y Nano Sílice (NANO-SIO<sub>2</sub>), Cajamarca - 2022" TESIS

Cárdenas Cerón, S. M., & Jesús Shapiama, K. M. (2019). Diseño de concreto  $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$  adicionando gel de aloe vera para mejorar la resistencia a la compresión, Tarapoto 2019. TESIS. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.12692/48873>

Cárdenas, J. (2018). Investigación cuantitativa. *MANUAL DE CURSO -trAndeS Serie de Material Docente*. Obtenido de [https://refubium.fu-berlin.de/bitstream/handle/fub188/22407/Manual\\_Cardenas\\_Investigaci%3%b3n.pdf?sequence=5&isAllowed=y](https://refubium.fu-berlin.de/bitstream/handle/fub188/22407/Manual_Cardenas_Investigaci%3%b3n.pdf?sequence=5&isAllowed=y)

Carrillo , J., & Alcocer , S. (2013). Propiedades mecánicas del concreto para viviendas de bajo costo. *Ingeniería Investigación y Tecnología, volumen XIV (número 2)*. Obtenido de <http://www.scielo.org.mx/pdf/iit/v14n2/v14n2a12.pdf>

Culque, I. M. (2021). ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y CONSISTENCIA DEL CONCRETO ESTRUCTURAL CON ADITIVOS NATURALES EN TRUJILLO. TESIS. Obtenido de <https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/30452/Tesis.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Cristina Ortega. *Investigación cuantitativa. Qué es y cómo realizarla*. QuestionPro. <https://www.questionpro.com/blog/es/que-es-la-investigacion-cuantitativa/>

Cristina Ortega. ¿Qué es un estudio transversal? QuestionPro <https://www.questionpro.com/blog/es/estudio-transversal/>

Dr. Cortés Cortés, M., & Dra. Iglesias León, M. (2014). *Generalidades sobre Metodología de la Investigación*. MEXICO. Obtenido de

file:///D:/USUARIO/Downloads/generalidades%20sobre%20la%20metodolog%C3%ADa%20de%20la%20investigaci%C3%B3n.pdf

EUCO, Q. (2019). EUCO 1037 ADITIVO REDUCTOR DE AGUA DE ALTO RANGO Y SUPERPLASTIFICANTE SIN RETARDO. *SUPERPLASTIFICANTE PARA CONCRETO*. Obtenido de file:///D:/USUARIO/Downloads/aditivos.pdf

García Efus, L. (2021). Efecto del mucílago de tuna en el tiempo de fraguado y resistencia a la compresión del concreto  $f'c=210\text{ kg/cm}^2$  , Santa Cruz Cajamarca 2021. *TESIS*. Obtenido de file:///D:/USUARIO/Downloads/Garc%C3%ADa\_EL-SD.pdf

García, J. G. (2018). MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN DE ENFOQUE EXPERIMENTAL. *ACADEMIA -Accelerating the world's research*. Obtenido de file:///D:/USUARIO/Desktop/Experimental-with-cover-page-v2.pdf

Herrera Cerdán, Kevin Royer, & Rodríguez Vela, Deyvis Jhans. (2020). Mortero ecológico 8 % de cemento por cenizas de tallo de maíz añadiendo 3 % mucílago de penca de tuna- Bambamarca – Cajamarca - 2020. *TESIS*. Obtenido de [https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/68597/Herrera\\_CKR-Rodr%C3%ADguez\\_VDJ-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/68597/Herrera_CKR-Rodr%C3%ADguez_VDJ-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Huaranga López, V. A. (2020). Incidencia de la fibra de coco utilizando proporciones variables de 0.1%, 0.2% y 0.3% en las propiedades de resistencia a la compresión y permeabilidad del concreto, Lima 2019. *TESIS*. Obtenido de <https://hdl.handle.net/11537/24348>

Huerta Maza, M. A. (2020). Uso del extracto de mucilago de cactus como aditivo y su influencia en la consistencia y en en la resistencia del concreto.

Javier Murillo (2010). Métodos de investigación de enfoque experimental. Escuela de Posgrado Universidad Nacional de Educación.

Jiménez Chávez, G. A. (2016). Resistencia a la compresión del concreto  $f'c= 210 \text{ Kg/cm}^2$

con la adición de diferentes porcentajes de ceniza de bagazo de caña de azúcar, UPN

2016. *TESIS*. Obtenido de <https://hdl.handle.net/11537/9982>

MENDOZA, J. M. (2018). ESTUDIO DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO

$F'C=210 \text{ KG/CM}^2$  APLICADO A CONDICIONES SIMULADAS DE CURADO

EN OBRA, EN LA CIUDAD DE AREQUIPA, CON CEMENTO PORTLAND

TIPO IP. *TESIS*. Obtenido de

<http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/6120/ICdumejm.PDF?sequence=1&isAllowed=y>

NORMA DE DISEÑO DE CONCRETO ACI, 3. (2005). Requisitos de Reglamento para

Concreto Estructural (ACI 318S-05) y Comentario (ACI 318SR-05) (Versión en

español y en sistema métrico) Es un Estándar del ACI. *american concrete institute*.

Obtenido de

[file:///F:/MAESTRIA%20EN%20INGENIERIA%20CIVIL/TECNOLOGIA%20DEL%20CONCRETO/SEMANA%2005/ACI\\_318\\_2005.pdf](file:///F:/MAESTRIA%20EN%20INGENIERIA%20CIVIL/TECNOLOGIA%20DEL%20CONCRETO/SEMANA%2005/ACI_318_2005.pdf)

NTP, N. T. (2015). CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de

la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas . *Dirección de*

*Normalización* - *INACAL*. Obtenido de

<file:///F:/MAESTRIA%20EN%20INGENIERIA%20CIVIL/TALLER%20DE%20TESIS%20II/SEMANA%2002/NORMAS%20TECNICAS%20PERUANAS%20DE%20CALIDAD/NTP%20339.034%20-2015.pdf>

NTP.339.034, D. D. (2015). NORMA TECNICA PERUANA NTP 339.034. *CONCRETO*.

*Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la*

*compresión del concreto en muestras cilíndricas*. Obtenido de

<file:///F:/MAESTRIA%20EN%20INGENIERIA%20CIVIL/TALLER%20DE%20>

TESIS%20II/SEMANA%2002/NORMAS%20TECNICAS%20PERUANAS%20D  
E%20CALIDAD/NTP%20339.034%20-2015.pdf

NTP.400.037, C. d.-I. (2002). NORMA TECNICA PERUANA NTP.400.037.  
*AGREGADOS . Especificaciones Normalizadas para agregados en Hormigon  
(concreto).* Obtenido de  
file:///F:/MAESTRIA%20EN%20INGENIERIA%20CIVIL/TALLER%20DE%20  
TESIS%20II/SEMANA%2002/NORMAS%20TECNICAS%20PERUANAS%20D  
E%20CALIDAD/NTP%20400.037-2002.pdf

Ñaupas, H., Mejía, E., Novoa, E. y Villagómez, A. (2014). Metodología de la investigación:  
cuantitativa-cualitativa y redacción de la tesis. (4a ed.). Editorial Ediciones de la U.  
<https://bit.ly/3vmnXEg>.

Oloya Perez, R. A., & Ponce Mendoza, G. J. (2019). Influencia del uso del mucilago de  
cactus *echinopsis pachanoi* como aditivo natural para evaluar la resistencia a  
compresión, consistencia y permeabilidad del concreto en la ciudad de Trujillo.  
*TESIS*. Obtenido de <http://repositorio.upao.edu.pe/handle/20.500.12759/4774>

Pacco Chua, J. J. (2021). Propiedades físicas y mecánica del concreto hidráulico modificado  
con mucilago de waraco para pavimentos rígidos, Macusani, Puno 2021. *TESIS*.  
Obtenido de file:///D:/USUARIO/Downloads/Pacco\_CJJ-SD.pdf

Peralta Vásquez, L. J. (2019). Influencia del polvo de algas marinas en las propiedades  
mecánicas del concreto  $f'_c=210\text{kg/cm}^2$  en Cañete, 2019. *TESIS*. Obtenido de  
<https://hdl.handle.net/20.500.12692/55828>

Pérez del Aguila, Y. L., & Plasencia Rengifo, Y. J. (2021). DETERMINACIÓN DE LA  
RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE UN CONCRETO DE ALTA RESISTENCIA  
UTILIZANDO MUCILAGO DE ALOE BARBADENSIS, SAN MARTIN – 2020.  
*TESIS*. Obtenido de <http://repositorio.ucp.edu.pe/handle/UCP/1501>



Peteiro, F. y. (2012). *Estadística descriptiva*.

Sikament. (2019). SUPERPLASTIFICANTE REDUCTOR DE AGUA DE ALTO RANGO.

*CONSTRUYENDO CONFIANZA SIKA*. Obtenido de  
<file:///D:/USUARIO/Downloads/aditivos.pdf>

SOBERÓN, N. C. (2017). DISEÑO DE CONCRETO  $f'c=250\text{ KG/CM}^2$  REFORZADO

CON CASCARILLA DE CAFÉ EN LA CIUDAD DE JAÉN. *TESIS*. Obtenido de  
<file:///D:/USUARIO/Downloads/TESIS%20DE%20NIXON%20al%20100%25.pdf>

TAMAYO. (2022). INVESTIGACION APLICADA .

Torres Ríos, K. J. (2015). Evaluación de la influencia en la resistencia del concreto  $f'c = 140$

$\text{kg/cm}^2$ ,  $f'c = 175\text{ kg/cm}^2$  y  $f'c = 210\text{ kg/cm}^2$  usando agregado de río o agregado de cerro en Cajamarca. *TESIS*. Obtenido de <https://hdl.handle.net/11537/9603>


Y. Díaz-Blanco, C. Menchaca-Campos, CI Rocabrano-Valdés, & J. Uruchurtu-Chavarín .

(2020). Aditivo natural (mucílago de nopal) sobre las propiedades electroquímicas del acero de refuerzo del hormigón. *Revista. ALCONPAT*. Obtenido de <http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2007->

[68352019000300260&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2007-68352019000300260&script=sci_arttext)

## **ANEXOS:**

**ANEXO N° 1. ENSAYOS FISICOS MECANICOS DE LOS AGREGADOS FINO Y GRUESO.**

<b>LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA</b>			
<b>PROTOCOLO</b>			
	<b>ENSAYO:</b>	CONTENIDO DE HUMEDAD	
	<b>NORMA:</b>	MTC E 215 / ASTM C566 / NTP 339.185	
	<b>PROYECTO:</b>	Influencia de la Adición de Mucilagos de cactaceae, de Stenocereus Prinosus en las Propiedades Mecánicas del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$	
<b>CANTERA:</b>	Hormigón Alagado	<b>MUESTRA:</b>	AF-M1
<b>UBICACIÓN:</b>	La Victoria	<b>TIPO DE MATERIAL:</b>	Agregado Grueso y Fino (fino)
<b>FECHA DE MUESTREO:</b>	21/09/2022	<b>COLOR DE MATERIAL:</b>	
<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	24/09/2022	<b>RESPONSABLE:</b>	Eduardo Ruiz Vasquez.
		<b>REVISADO POR:</b>	

Temperatura de Secado

110 °C

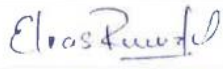

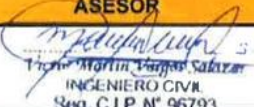
Método


Horno 110 ± 5 °C

CONTENIDO DE HUMEDAD												
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	Identificación del recipiente o Tara	-	A	B	C							
B	Peso del Recipiente	gr	107.90	102.00								
C	Recipiente + Material Natural	gr	1571.40	1665.50								
D	Recipiente + Material Seco	gr	1507.90	1596.50								
E	Peso del material húmedo <b>(Wmh) = C - B</b>	gr	1463.50	1563.50								
F	Peso del material Seco <b>(Ws) = D - B</b>	gr	1400.00	1494.50								
W%	Porcentaje de humedad <b>(E - F / F) * 100</b>	%	4.54	4.62								
G	Promedio Porcentaje Humedad	%	4.58									

$$(W\%) = \frac{W_{mh} - W_s}{W_s} * 100$$

Nota: Materia hace mención tanto al suelo como a los agregados tanto grueso como fino.

<b>OBSERVACIONES:</b>		
<b>RESPONSABLE DEL ENSAYO</b>	<b>COORDINADOR DE LABORATORIO</b>	<b>ASESOR</b>
		
NOMBRE: Eduardo Ruiz Vasquez	NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martínez	NOMBRE: Victor Vargas Salazar
FECHA: 06/06/2023	FECHA: 06/06/2023	FECHA: 06/06/2023

<b>LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA</b>			
<b>PROTOCOLO</b>			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	<b>ENSAYO:</b>	CONTENIDO DE HUMEDAD	
	<b>NORMA:</b>	MTC E 215 / ASTM C566 / NTP 339.185	
	<b>PROYECTO:</b>	Influencia de la Adición de Mucilago de cactaceas de Stenocereus Prinosus en las Propiedades mecánicas del Concreto f'c=210kg/cm2	
<b>CANTERA:</b>	Hormasoj Alayga	<b>MUESTRA:</b>	AE-M1
<b>UBICACIÓN:</b>	LA Victoria	<b>TIPO DE MATERIAL:</b>	Agregado grueso y fino (envase)
<b>FECHA DE MUESTREO:</b>		<b>COLOR DE MATERIAL:</b>	
<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	24/09/2022	<b>RESPONSABLE:</b>	Ever Elias Ruiz Vasquez
		<b>REVISADO POR:</b>	

Temperatura de Secado

Método

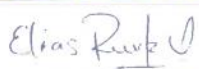

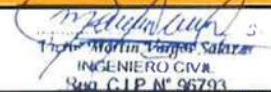
110 °C

Horno 110 ± 5 °C

CONTENIDO DE HUMEDAD												
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	Identificación del recipiente o Tara	-	A	B	C							
B	Peso del Recipiente	gr	109.40	107.90								
C	Recipiente + Material Natural	gr	1275.30	1502.80								
D	Recipiente + Material Seco	gr	1262.00	1486.40								
E	Peso del material húmedo <b>(Wmh) = C - B</b>	gr	1165.90	1394.90								
F	Peso del material Seco <b>(Ws) = D - B</b>	gr	1152.60	1378.50								
W%	Porcentaje de humedad <b>(E - F / F) * 100</b>	%	1.15	1.19								
G	Promedio Porcentaje Humedad	%	1.17									

$$(W\%) = \frac{W_{mh} - W_s}{W_s} * 100$$

Nota: Materia hace mención tanto al suelo como a los agregados tanto grueso como fino.

<b>OBSERVACIONES:</b>		
<b>RESPONSABLE DEL ENSAYO</b>	<b>COORDINADOR DE LABORATORIO</b>	<b>ASESOR</b>
		
NOMBRE: Ever Elias Ruiz Vasquez	NOMBRE: Jorge Luis Hoyas Martinez	NOMBRE: Victor H. Vargas Salazar
FECHA: 06/06/2023	FECHA: 06/06/2023	FECHA: 06/06/2023

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA					
PROTOCOLO					
ENSAYO	ABRASIÓN LOS ANGELES AL DESGASTE DE LOS AGREGADOS DE TAMAÑOS MENORES DE 37.5 mm (1 1/2")			CÓDIGO DEL DOCUMENTO: ALA-LC-UPNC: .....	
NORMA	MTC E207 / ASTM C 131 / NTP 400.019				
PROYECTO	Influencia de la Adición de Mucilago de Cactaceae, de Stenocereus Prinosus en las Propiedades Mecánicas del Concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$				
CANTERA:	Hermanos Alaya	TIPO DE CANTERA:	De Agregados		
UBICACIÓN:	La Victoria	TIPO DE MATERIAL:	Agregado grueso		
FECHA DE MUESTRA:	21/09/2022	RESPONSABLE:	Evar Elías Ruiz Vasquez		
FECHA DE ENSAYO:	24/09/2022	REVISADO POR:			
MUESTREO:					

GRANULOMETRÍA DE ENSAYO				
GRADACIÓN	"A"	"B"	"C"	"D"
CARGA ABRASIVA (N° de esferas de acero)	12	11	8	6

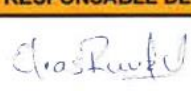

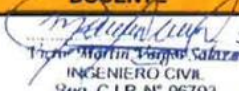
  


GRANULOMETRÍA DE LA MUESTRA DE AGREGADO PARA ENSAYO					
Tamiz (pasa)	Tamiz (retiene)	"A" (gr)	"B" (gr)	"C" (gr)	"D" (gr)
1 1/2"	1"	1250 ± 25			
1"	3/4"	1250 ± 25			
3/4"	1/2"	1250 ± 10	2500 ± 10		
1/2"	3/8"	1250 ± 10	2500 ± 10		
3/8"	1/4"			2500 ± 10	
1/4"	N° 4			2500 ± 10	
N° 4	N° 8				5000 ± 10
<b>TOTALES</b>		5000 ± 10	5000 ± 10	5000 ± 10	5000 ± 10

DESGASTE A LA ABRASIÓN						
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	P R O M E D I O
A	Peso muestra total	gr	5004.9			
B	Peso retenido en tamiz N° 12	gr	3500.4			
D	Desgaste a la abrasión Los Ángeles $D = (A - B) \cdot 100 / A$	%	30.1			

OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	DOCENTE
		
NOMBRE: Evar Elías Ruiz Vasquez	NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martínez	NOMBRE: Víctor H. Vargas Salazar
FECHA: 06/06/2023	FECHA: 06/06/2023	FECHA: 06/06/2023

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO	ABRASIÓN LOS ÁNGELES AL DESGASTE DE LOS AGREGADOS DE TAMAÑOS MAYORES DE 19 mm ( 3/4")	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: ALA-LC-UPNC: .....
	NORMA	MTC E207 / ASTM C 131 / NTP 400.020	
	PROYECTO	Influencia de la Adición de Mucilago de Cactaceae, de Stenocereus Prinosus en las Propiedades Mecánicas del Concreto f'c = 210 Kg/cm <sup>2</sup>	
CANTERA:	Hermanos Alaya	TIPO DE CANTERA:	DE Agregados
UBICACIÓN:	La Victoria	TIPO DE MATERIAL:	Agregado grueso
FECHA DE MUESTRA:	21/09/2022	RESPONSABLE:	Ever Elias Ruiz Vasquez
FECHA DE ENSAYO:	24/09/2022	REVISADO POR:	
MUESTREO:			


GRANULOMETRÍA DE ENSAYO	
GRADACIÓN	"A"
CARGA ABRASIVA (N° de esferas de acero)	12

TAMAÑO DEL TAMIZ		PESOS Y GRANULOMETRÍAS DE LA MUESTRA PARA EL ENSAYO (G)		
Pasa	Retiene	E	F	G
75 mm (3")	63 mm (2 1/2")	2500 ± 50		
63 mm (2 1/2")	50 mm (2")	2500 ± 50		
50 mm (2")	37,5 mm (1 1/2")	5000 ± 50		
37,5 mm (1 1/2")	25 mm (1")		5000 ± 50	5000 ± 25
25 mm (1")	19 mm (3/4")		5000 ± 25	5000 ± 25
TOTALES		10000 ± 100	10000 ± 75	10000 ± 50

DESGASTE A LA ABRASIÓN						
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	PROMEDIO
A	Peso muestra total	gr	5004.9			
B	Peso retenido en tamiz N° 12	gr	3500.4			
D	Desgaste a la abrasión Los Ángeles $D = (A - B) * 100 / A$	%	30.1			

OBSERVACIONES:

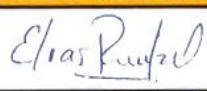


RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	DOCENTE
		
NOMBRE: Ever Elias Ruiz Vasquez	NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martinez	NOMBRE: Victor J. Vargas Salazar
FECHA: 06/06/2023	FECHA: 06/06/2023	FECHA: 06/06/2023

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROTOCOLO		
	ENSAYO	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE AGREGADOS GRUESOS Y FINOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA	MTC E204 – ASTM C136 – NTP 400.012	AGGF-LC-UPNC: .....
	PROYECTO	Influencia de la Adición de Mucilago de Cactaceae, de Stenocereus Prinosus en las Propiedades Mecánicas del Concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$	
CANTERA:	Hermanos Alaya	TM:	1"
UBICACIÓN:	La Victoria	TMN:	3/4"
FECHA DE MUESTRA:	21/09/2022	M.F:	7:00
FECHA DE ENSAYO:	24/09/2022	HUSO A UTILIZAR:	
RESPONSABLE:	Ever Ruiz Vasquez	REVISADO POR:	

### AGREGADO GRUESO

MATERIAL: Dependiente de TM								
N°	TAMIZ		PESO RETENIDO (gr)	% RETENIDO (%)	% RETENIDO ACUMULADO (%)	% PASANTE ACUMULADO (%)	Husos Granulométrico (Depende TMN, Revisar Norma ASTM C33)	
	(pulg)	(mm)					Límite Superior	Límite Inferior
1	2 1/2"	63.5						
2	2"	50.8						
1	1 1/2"	38.1	0.0	0.0	0.0	100.0		
2	1"	25	0.0	0.0	0.0	100.0		
3	3/4"	19	1658.8	33.2	33.2	66.8		
4	1/2"	12.5	1054.6	21.2	54.4	45.6		
5	3/8"	9.5	730.0	14.6	69.0	31.0		
6	N° 4	4.75	1421.3	28.4	97.0	2.6		
7	Bandeja	-	131.4	2.6	100.0	0.0		

**Nota:** El tamaño máximo (TM), se calcula como el menor tamiz en el que pasa el 100% y el tamaño máximo nominal (TMN), se calcula como el tamiz superior al que retiene mayor o igual del 10% retenido acumulado. **Norma ASTM C33**

OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Ever Elias Ruiz Vasquez	NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Marín	NOMBRE: Víctor H. Vargas Salazar
FECHA: 06/06/2023	FECHA: 06/06/2023	FECHA: 06/06/2023



LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE AGREGADOS GRUESOS Y FINOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO: AGGF-LC-UPNC: .....
NORMA	MTC E204 – ASTM C136 – NTP 400.012		
PROYECTO	Influencia de la Adición de Mucilago de Cactaceae, de Stenocereus Prinosus en las Propiedades Mecánicas del Concreto 210kg/cm <sup>2</sup>		
CANTERA:	Hermanos Alaya	TM:	—
UBICACIÓN:	La Victoria	TMN:	N°50
FECHA DE MUESTRA:	21/09/2022	M.F:	3.15
FECHA DE ENSAYO:	24/09/2022	HUSO A UTILIZAR:	
RESPONSABLE:	Ever Ruiz Vasquez	REVISADO POR:	


### AGREGADO FINO

Mínimo: 500 gr.								
N°	TAMIZ		PESO RETENIDO (gr)	% RETENIDO (%)	% RETENIDO ACUMULADO (%)	% PASANTE ACUMULADO (%)	Husos Granulométrico (Según norma ASTM C33)	
	(pulg)	(mm)					Límite Inferior	Límite Superior
1	N° 4	4.75	160.80	12.37	12.37	87.63	95	100
2	N° 8	2.36	244.50	19.04	31.41	68.59	80	100
3	N°10	2.00	—	—	—	—	—	—
4	N° 16	1.18	161.10	12.39	43.80	56.20	50	85
5	N° 30	0.6	136.60	10.51	54.31	45.69	25	60
6	N° 50	0.3	315.30	24.25	78.56	21.44	10	30
7	N° 100	0.15	211.80	16.29	94.85	5.15	2	10
8	N° 200	0.075	55.70	4.29	99.14	0.86	0	3
9	Bandeja	0	11.20	0.86	100.00	0.0	—	—

Nota: Para calcular la granulometría, utilizar todas las mallas, para el caso del módulo de finura no utilizar la malla N° 10 y N° 200. Con la siguiente fórmula podemos determinar

$$M.F = \frac{(\sum \% \text{ Retenido acumulado en las mallas } N^{\circ} 4, 8, 16, 30, 50 \text{ y } 100)}{100}$$

OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
<i>Elias Ruiz Vasquez</i>	<i>Jorge Luis Hoyos Martínez</i>	<i>Vicente Martín Vargas Salazar</i> INGENIERO CIVIL Soc. C.I.P. N° 96793
NOMBRE: Ever Elias Ruiz Vasquez FECHA: 06/06/2023	NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martínez FECHA: 06/06/2023	NOMBRE: Vicente Martín Vargas Salazar FECHA: 06/06/2023

<b>LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA</b>			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	<b>PROTOCOLO</b>		
	<b>ENSAYO</b>	GRAVEDAD ESPECÍFICA Y ABSORCIÓN DE AGREGADOS FINOS	<b>CÓDIGO DEL DOCUMENTO:</b> GEAF-LC-UPNC: .....
	<b>NORMA</b>	MTC E205 / ASTM C128 / NTP 400.022	
	<b>PROYECTO</b>	Influencia de la Adición de mucilago de cactaceae, de Stenocereus Prinosus en las Propiedades Mecánicas del Concreto f'c=210kg/cm2	
<b>CANTERA:</b>	Hermanos Alaya	<b>TIPO DE CANTERA:</b>	De Agregados
<b>UBICACIÓN:</b>	La Victoria	<b>TIPO DE MATERIAL:</b>	Agregados Gruesos y Finos
<b>FECHA DE MUESTRA:</b>	21/09/2022	<b>RESPONSABLE:</b>	Eusebio Ruiz Vasquez
<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	24/09/2022	<b>REVISADO POR:</b>	

**GRAVEDAD ESPECÍFICA Y ABSORCIÓN DE AGREGADOS FINOS**

ID	DESCRIPCIÓN	Und.	1	2	3	RESULTADO
A	Peso al aire de la muestra desecada.	gr.	484.60	486.50		N.A
B	Peso del picnómetro aforado lleno de agua.	gr.	1311.20	1311.45		N.A
C	Peso total del picnómetro aforado con la muestra y lleno de agua	gr.	1619.50	1615.70		N.A
S	Peso de la Muestra Saturada Superficie Seca	gr.	500.00	500.00		N.A
E	Peso específico aparente (Seco) $P. e. a(sec) = \frac{A}{B+S-C}$	gr./cm <sup>3</sup>	2.53	2.49		2.51
F	Peso específico aparente (SSS) $P. e. a(SSS) = \frac{S}{B+S-C}$	gr./cm <sup>3</sup>	2.61	2.55		2.58
G	Peso específico nominal (Seco) $P. e. n(sec) = \frac{A}{B+A-C}$	gr./cm <sup>3</sup>	2.75	2.67		2.71
H	Absorción $Abs(\%) = \frac{S-A}{A} * 100\%$	(%)	3.18	2.77		2.98

N.A: NO APLICA

**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	DOCENTE
		 <small>Ing. Víctor H. Vargas Salazar INGENIERO CIVIL Reg. C.I.P. N° 96793</small>
NOMBRE: Eusebio Ruiz Vasquez	NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martínez	NOMBRE: Víctor H. Vargas Salazar
FECHA: 06/06/2023	FECHA: 06/06/2023	FECHA: 06/06/2023


LABORATORIO DE CONCRETO			
PROTOCOLO			
ENSAYO	PESO UNITARIO DE LOS AGREGADOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	MTC E 203 / ASTM C29 / NTP 400.017		PUA-LC-UPNC: .....
NORMA	Influencia de la Adición de Mucilago de Cactaceae, de Stenocereus de Prinosus en las Propiedades Mecánicas del Concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$		
PROYECTO			
CANTERA:	Herminio Alaya	TIPO DE CANTERA:	De Agregados
UBICACIÓN:	La Victoria	TIPO DEL MATERIAL:	Agregado Grueso y Fino
FECHA DE MUESTRA:	21/07/2022	RESPONSABLE:	Evar Ruiz Vasquez
FECHA DE ENSAYO:	24/07/2022	REVISADO POR:	

PESO UNITARIO DEL AGREGADO FINO						
AGREGADO FINO		TAMAÑO MÁX. NOMINAL		---	VOLUMEN MOLDE	0.00914 m <sup>3</sup>
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	RESULTADO
A	Peso del Molde + AF Compactado	kg	22.70	22.68	22.73	22.70
B	Peso del molde	kg	4.78	4.78	4.78	4.78
C	Peso del AF Compactado, C = A - B	kg	17.92	17.90	17.94	17.92
D	<b>PESO UNITARIO COMPACTADO</b> D = C / Vol. Molde	kg/m <sup>3</sup>	1960.61	1958.42	1962.80	1960.61
E	Peso del Molde + AF Suelto	kg	21.60	21.60	21.70	21.63
F	Peso del AF Suelto, F = E - B	kg	16.82	16.82	16.92	16.85
G	<b>PESO UNITARIO SUELTO,</b> G = F / Vol. Molde	kg/m <sup>3</sup>	1840.26	1840.26	1851.20	1843.91

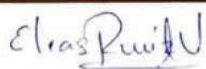

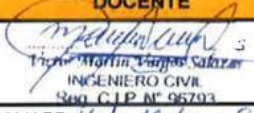
PESO UNITARIO DEL AGREGADO GRUESO						
AGREGADO GRUESO		TAMAÑO MÁX. NOMINAL		---	VOLUMEN MOLDE	0.00914 m <sup>3</sup>
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	RESULTADO
A	Peso del Molde + AG Compactado	kg	19.96	19.72	19.52	19.73
B	Peso del molde	kg	4.78	4.78	4.78	4.78
C	Peso del AG Compactado, C = A - B	kg	15.18	14.94	14.74	14.95
D	<b>PESO UNITARIO COMPACTADO</b> D = C / Vol. Molde	kg/m <sup>3</sup>	1660.83	1634.57	1612.69	1636.03
E	Peso del Molde + AG Suelto	kg	18.88	18.74	18.74	18.79
F	Peso del AG Suelto, F = E - B	kg	14.10	13.96	13.96	14.01
G	<b>PESO UNITARIO SUELTO,</b> G = F / Vol. Molde	kg/m <sup>3</sup>	1542.67	1527.35	1527.35	1532.46

OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	DOCENTE
<i>Evar Ruiz Vasquez</i>	<i>Jorge Luis Rojas Martinez</i>	<i>Victor H. Vargas Salazar</i> Tiene: <i>Martin Vargas Salazar</i> INGENIERO CIVIL Supl. C.I.P. N° 96793
NOMBRE: Evar Elias Ruiz Vasquez	NOMBRE: Jorge Luis Rojas Martinez	NOMBRE: Victor H. Vargas Salazar
FECHA: 06/06/2023	FECHA: 06/06/2023	FECHA: 06/06/2023

<b>LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA</b>			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	<b>PROTOCOLO</b>		
	<b>ENSAYO</b>	PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DE AGREGADOS GRUESOS	<b>CÓDIGO DEL DOCUMENTO:</b>
	<b>NORMA</b>	MTC E206 – ASTM C127 – NTP 400.021	PEAG-LC-UPNC: .....
	<b>PROYECTO</b>	Influencia de la Adición de Mucilago de Cactaceae, de Stenocereus Prinosus en las Propiedades Mecánicas del Concreto f'c = 210 Kg/cm <sup>2</sup>	
<b>CANTERA:</b>	Hermanos Alayo	<b>TIPO DE CANTERA:</b>	De Agregados
<b>UBICACIÓN:</b>	La Victoria	<b>TIPO DE MATERIAL:</b>	Agregado Grueso y Fino
<b>FECHA DE MUESTRA:</b>	21/09/2022	<b>RESPONSABLE:</b>	Evelias Ruiz Vasquez
<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	24/09/2022	<b>REVISADO POR:</b>	

PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DE AGREGADOS GRUESOS						
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	Promedio
A	Peso en el aire de la muestra seca	gr.	1004.02	905.07		N.A
B	Peso en el aire de la muestra saturada con superficie seca	gr.	1021.90	917.20		N.A
C	Peso Sumergido en agua de la muestra saturada. (Utilizando canasta)	gr.	634.90	563.00		N.A
D	Peso específico aparente seco $P. e. a(seco) = \frac{A}{B-C}$	gr/cm <sup>3</sup>	2.62	2.59		2.60
E	Peso específico aparente SSS $P. e. a(SSS) = \frac{B}{B-C}$	gr/cm <sup>3</sup>	2.64	2.63		2.64
F	Peso específico nominal $P. e. a(SSS) = \frac{A}{A-C}$	gr/cm <sup>3</sup>	2.70	2.69		2.70
Absorción :			%	1.28	1.28	1.28

N.A: No aplica

<b>OBSERVACIONES:</b>		
<b>RESPONSABLE DEL ENSAYO</b>	<b>COORDINADOR DE LABORATORIO</b>	<b>DOCENTE</b>
		 <small>Victor H. Vargas Salazar INGENIERO CIVIL REG. C.I.P. N° 95793</small>
<b>NOMBRE:</b> Evelias Ruiz Vasquez	<b>NOMBRE:</b> Jorge Luis Hoyos Martinez	<b>NOMBRE:</b> Victor H. Vargas Salazar
<b>FECHA:</b> 06/06/2023	<b>FECHA:</b> 06/06/2023	<b>FECHA:</b> 06/06/2023

## ANEXO N° 2. DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO.

LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
DISEÑO DE MEZCLAS			
<b>MÉTODO:</b>	ACI		CÓDIGO DEL DOCUMENTO: CH-LS-UPNC: .....
<b>RESISTENCIA:</b>	F'c = 210 Kg/cm2		
<b>TESIS:</b>	"INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE MUCILAGO DE CACTACEAE DE STENOCEREUS PRINOSUS EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F'c=210 KG/CM2, EN LA CIUDAD DE CAJAMARCA, 2022"		
CANTERA:	Hermanos Alaya	TIPO DE CANTERA:	Agregado de Río
UBICACIÓN:	La Victoria	TIPO DE MATERIAL:	Angular
FECHA DE PROCEDIMIENTO:	20/10/2022	RESPONSABLE:	Ever Elias Ruiz Vasquez
FECHA DE REVISIÓN:		REVISADO POR:	

**Datos:**

**AGREGADO FINO:**

Peso específico de masa:	2.71 gr/cm <sup>3</sup>
Peso unitario Suelto seco:	1.84 gr/cm <sup>3</sup>
Contenido de Humedad:	4.58 %
Porcenta de Absorción:	2.98 %
Módulo de finura (análisis granulométrico)	3.15
Peso Unitario Compactado:	1.96 gr/cm <sup>3</sup>

**AGREGADO GRUESO:**

Perfil:	Angular
Tamaño máximo nominal:	0.75
Peso específico de masa:	2.70 gr/cm <sup>3</sup>
Peso unitario Suelto seco:	1.53 gr/cm <sup>3</sup>
Peso unitario Compactado:	1.63 gr/cm <sup>3</sup>
Contenido de Humedad:	1.17 %
Porcenta de Absorción:	1.28 %
Abrasión:	30.10 %

**CEMENTO:**

Peso específico:	3.12 gr/cm <sup>3</sup>
------------------	-------------------------

**1. DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA PROMEDIO**

$$210 + 84$$

$$f_{cr} = 294 \text{ Kg/cm}^2$$

**2. TAMAÑO MÁXIMO NOMINAL DEL AGREGADO**

$$T.M. = 0.75$$

**3. SELECCIÓN DEL SLUMP**

$$S = 3'' \text{ a } 4'' \quad (\text{Mezcla Plástica})$$

Tabla de Elección de Slump

TIPO DE ESTRUCTURA	SLUMP MÍNIMO	SLUMP MÁXIMO
Zapatas y muros de cimentación reforz.	1"	3"
Cimentaciones simples y calzaduras	1"	3"
Vigas y muros armados	1"	4"
Columnas	3"	4"
Muros y pavimentos	1"	3"
Concreto ciclópeo	1"	2"

Fuente: Rivva Lopez

LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
DISEÑO DE MEZCLAS			
	MÉTODO:	ACI	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: CH-LS-UPNC: .....
	RESISTENCIA:	$f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$	
	TESIS:	"INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE MUCILAGO DE CACTACEAE DE STENOCEREUS PRINOSUS EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO $f'c=210 \text{ KG/CM}^2$ , EN LA CIUDAD DE CAJAMARCA, 2022"	
CANTERA:	Hermanos Alaya	TIPO DE CANTERA:	Agregado de Rio
UBICACIÓN:	La Victoria	TIPO DE MATERIAL:	Angular
FECHA DE PROCEDIMIENTO:	20/10/2022	RESPONSABLE:	Ever Elias Ruiz Vasquez
FECHA DE REVISIÓN:		REVISADO POR:	

#### 4. SELECCIÓN DEL VOLUMEN UNITARIO DEL AGUA DE DISEÑO

Datos: T.M.N 0.75  
S = 3" a 4"

Tabla de concreto sin aire incorporado

	3/8"	1/2"	3/4"	1"	1 1/2"	2"	3"	6"
1" a 2"	207	199	190	179	166	154	130	113
3" a 4"	228	216	205	193	181	169	145	124
6" a 7"	243	228	216	202	190	178	160	...

Fuente: ACI (2014)

Agua = 205  $\text{lt/m}^3$

#### 5. SELECCIÓN DEL CONTENIDO DEL AIRE ATRAPADO

Datos: T.M.N.= 0.75  
S = 3" a 4"

Tabla de concreto sin aire incorporado

TAMAÑO MÁXIMO NOMINAL	AIRE ATRAPADO
3/8"	3.00%
1/2"	2.50%
3/4"	2.00%
1"	1.50%
1 1/2"	1.00%
2"	0.50%
3"	0.20%
6"	0.30%

Fuente: ACI (2014)

Concreto: Aire = 2.00 % Aire atrapado

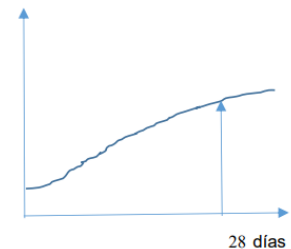
#### 6. SELECCIÓN DE LA RELACIÓN AGUA - CEMENTO (a/c)


Datos:  $f_{cr} = 294 \text{ Kg/cm}^2$   
Concreto: Sin aire incorporado

Tabla de concreto sin aire incorporado

Relación agua-cemento de diseño de peso		
$f_{cr}$ (28 días)	Concreto sin aire incorporado	Concreto con aire incorporado
150	0.8	0.71
200	0.7	0.61
250	0.62	0.53
$f_{cr} = 294$	$R_{a/c}$	
300	0.55	0.46
350	0.48	0.4
400	0.43	-
450	0.38	-

Fuente: ACI (2014)



LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
DISEÑO DE MEZCLAS			
	<b>MÉTODO:</b>	ACI	<b>CÓDIGO DEL DOCUMENTO:</b>
	<b>RESISTENCIA:</b>	F'c = 210 Kg/cm2	CH-LS-UPNC: .....
	<b>TESIS:</b>	<b>"INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE MUCILAGO DE CACTACEAE DE STENOCEREUS PRINOSUS EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F'c=210 KG/CM2, EN LA CIUDAD DE CAJAMARCA, 2022"</b>	
<b>CANTERA:</b>	Hermanos Alaya	<b>TIPO DE CANTERA:</b>	Agregado de Río
<b>UBICACIÓN:</b>	La Victoria	<b>TIPO DE MATERIAL:</b>	Angular
<b>FECHA DE PROCEDIMIENTO:</b>	20/10/2022	<b>RESPONSABLE:</b>	Ever Elias Ruiz Vasquez
<b>FECHA DE REVISIÓN:</b>		<b>REVISADO POR:</b>	

Ecuación:

$$\frac{(300 - 294)}{(300 - 250)} = \frac{(R_{a/c} - 0.55)}{(0.62 - 0.55)}$$

Interpolando:

$$50 \left[ \begin{array}{c} 300 \\ 294 \\ 250 \end{array} \right] 6 \quad X \left[ \begin{array}{c} 0.55 \\ R_{a/c} \\ 0.62 \end{array} \right] 0.07$$

$$X - 0.55 = \frac{6}{50} * 0.07$$

$$X = 0.008 + 0.55$$

$$R_{a/c} = 0.558$$

NOTA: No consideramos cálculo de relac. a/c por durabilidad ya que el concreto no estará expuesto a acción de sulfatos o procesos de congelamiento y deshielo.

#### 7. DETERMINACIÓN DEL FACTOR CEMENTO

$$F.C. (Kg/m^3) = \frac{\text{Volumen Unitario de Agua (lt/m}^3\text{)}}{\text{Relación agua/cemento}}$$

Factor cemento: F.C. =  $\frac{205 \text{ lts/m}^3}{0.558 \text{ lts/kg}}$

F.C. = 367.12 kg/m<sup>3</sup> = 8.64 bolsas/m<sup>3</sup>

#### 8. DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE AGREGADO GRUESO

Datos: T.M.N. = 0.75  
M.F.<sub>(A.F.)</sub> = 3.15

$$\frac{b}{bo} = ?$$

Tabla de cálculo de agregado grueso por unidad de volumen de concreto

Tamaño Máximo Nominal del A.G.	Volumen de agregado grueso, seco y compactado por cada unidad de volumen de concreto para diversos Módulo de Finura.			
	2.4	2.6	2.8	3
3/8"	0.50	0.48	0.46	0.44
1/2"	0.59	0.57	0.55	0.53
3/4"	0.66	0.64	0.62	b/bo
1"	0.71	0.69	0.67	0.65
1 1/2"	0.76	0.74	0.72	0.70
2"	0.78	0.76	0.74	0.72
3"	0.81	0.79	0.77	0.75
6"	0.87	0.85	0.83	0.81

Fuente: Rivva Lopez (2014)

Ecuación:

$$\frac{(b/bo - 0.62)}{(0.60 - 0.62)} = \frac{(3.10 - 3.15)}{(3.10 - 3.20)}$$



**“Influencia de la Adición de Mucilago de Cactaceae, de Stenocereus Prinosus en las Propiedades Mecánicas del Concreto f’c=210kg/cm2, Cajamarca 2022”**

LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
DISEÑO DE MEZCLAS			
MÉTODO:	ACI		CÓDIGO DEL DOCUMENTO: CH-LS-UPNC: .....
RESISTENCIA:	F’C = 210 Kg/cm2		
TESIS:	“VARIACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DEL CONCRETO f’c=210 kg/cm2 ADICIONANDO PUZOLANA VOLCÁNICA, CAJAMARCA 2019”		
CANTERA:	Río Chonta	TIPO DE CANTERA:	Agregado de Río
UBICACIÓN:	Baños del Inca	TIPO DE MATERIAL:	Angular
FECHA DE PROCEDIMIENTO:	01/05/2019	RESPONSABLE:	Quiliche Villate, Joseph Rafael
FECHA DE REVISIÓN:	02/05/2019	REVISADO POR:	Ing. Gabriel Cachi Cerna

Interpolando:

$$\begin{array}{r}
 -0.10 \left[ \begin{array}{c} 3.10 \\ 3.15 \\ 3.20 \end{array} \right] -0.05 \quad X \quad \left[ \begin{array}{c} 0.62 \\ b/bo \\ 0.60 \end{array} \right] -0.02 \\
 \\
 X - 0.62 = \frac{-0.05}{-0.1} * -0.02 \\
 \\
 X = -0.01 + 0.62 \\
 \\
 b/bo = 0.610
 \end{array}$$

$$\begin{array}{l}
 \text{Peso A.G.} = 0.610 * 1.63 * 1000 \quad \text{Kg./m}^3 \\
 \text{Peso A.G.} = 994.3 \quad \text{Kg./m}^3
 \end{array}$$

**9. DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN ABSOLUTO DEL AGREGADO FINO**

Mediante sumatoria de volúmenes absolutos tenemos:

Cemento	=	367.12 / 3120	=	0.11767 m <sup>3</sup>
Agua	=	205.00 / 1000	=	0.205 m <sup>3</sup>
Aire	=	2.00 / 100	=	0.02 m <sup>3</sup>
A.G.	=	994.30 / 2700.00	=	0.36826 m <sup>3</sup>
Suma	=		=	0.71093 m <sup>3</sup>

Volumen absoluto de agregado fino:

$$\begin{array}{l}
 \text{Vol A.F.} = 1 - 0.710926036 \\
 \text{Vol A.F.} = 0.289073964 \text{ m}^3
 \end{array}$$

Peso agregado fino en el estado seco:

$$\begin{array}{l}
 \text{A.F.} = 0.289073964 * 2.71 * 1000 \\
 \text{A.F.} = 783.3904421 \text{ Kg.}
 \end{array}$$

**10. VALORES DE DISEÑO DE MEZCLA EN PESO, SIN CORRECCIÓN POR HUMEDAD**

Cemento	=	367.12 Kg./m <sup>3</sup>
Agua	=	205.00 Lt./m <sup>3</sup>
Agregado Fino	=	783.39 Kg./m <sup>3</sup>
Agregado Grueso	=	994.30 Kg./m <sup>3</sup>

$$\text{Dosificación} = \frac{367.12}{367.12} : \frac{783.39}{367.12} : \frac{994.30}{367.12}$$

Dosificación =	1	:	2.13	:	2.71	/	23.73	litros / bolsa
----------------	---	---	------	---	------	---	-------	----------------

**11. MATERIALES CORREGIDOS POR HUMEDAD**

Contenido de humedad A.F.=	4.58%
4.58% de 783.39 kg	
A.F.humedo =	783.39 + (835.47 * 4.58%) = 819.2697 Kg./m <sup>3</sup>
Contenido de humedad AG.=	1.17%
1.17% de 994.30 kg	
A.G.humedo =	994.30 + (835.47 * 1.17%) = 1005.9333 Kg./m <sup>3</sup>

LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
	DISEÑO DE MEZCLAS		
	MÉTODO:	ACI	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: CH-LS-UPNC: .....
	RESISTENCIA:	F'c = 210 Kg/cm2	
	TESIS:	"INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE MUCILAGO DE CACTACEAE DE STENOCEREUS PRINOSUS EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F'c=210 KG/CM2, EN LA CIUDAD DE CAJAMARCA, 2022"	
CANTERA:	Hermanos Alaya	TIPO DE CANTERA:	Agregado de Rio
UBICACIÓN:	La Victoria	TIPO DE MATERIAL:	Angular
FECHA DE PROCEDIMIENTO:	20/10/2022	RESPONSABLE:	Ever Elias Ruiz Vasquez
FECHA DE REVISIÓN:		REVISADO POR:	

## 12. CORRECCIÓN APORTE DE AGUA

Humedad (+)

Absorción (-)

Si la diferencia es positiva, entonces se quita agua; sino se la da.

Agregado Fino:

$$w\% = 4.58\% \quad w\% - abs\% = 1.60\%$$

$$abs\% = 2.98\%$$

$$783.39 \text{ kg} * 1.60\% = 12.53424707$$

Agregado Grueso:

$$w\% = 1.17\% \quad w\% - abs\% = -0.11\%$$

$$abs\% = 1.28\%$$

$$994.30 \text{ kg} * -0.11\% = -1.09373$$

$$\text{Agua Efectiva} = 205 - ( 12.5342 + -1.0937 )$$

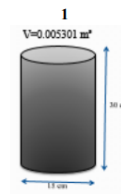
$$\text{Agua Efectiva} = 193.559483 \text{ lt/m}^3$$


$$\text{Volúmen por tanda} = 0.00530145 \text{ m}^3 \text{ (1 Probeta de laboratorio)} \quad \text{Para \# probetas} = 1$$

CEMENTO =	367.12 *	0.005301 =	1.95 Kg.	0.046 bls
AGUA EFE. =	193.559483 *	0.005301 =	1.03 lt.	
A.F. humedo =	819.2697243 *	0.005301 =	4.34 Kg.	0.102 bls
A.G. humedo =	1005.93331 *	0.005301 =	5.33 Kg.	0.125 bls

$$\text{Dosificación} = \frac{367.1203438}{367.1203438} : \frac{819.2697}{367.1203} : \frac{1005.93}{367.12}$$

Dosificación =	1	:	2.23	:	2.74	/	22.41	litros / bolsa
----------------	---	---	------	---	------	---	-------	----------------



 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	<b>LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA</b>		
	<b>DISEÑO DE MEZCLAS</b>		
	<b>MÉTODO:</b>	ACI	<b>CÓDIGO DEL DOCUMENTO:</b> CH-LS-UPNC: .....
	<b>RESISTENCIA:</b>	F'c = 210 Kg/cm2	
<b>TESIS:</b>	<b>"INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE MUCILAGO DE CACTACEAE DE STENOCEREUS PRINOSUS EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F'c=210 KG/CM2, EN LA CIUDAD DE CAJAMARCA, 2022"</b>		
<b>CANTERA:</b>	Hermanos Alaya	<b>TIPO DE CANTERA:</b>	Agregado de Rio
<b>UBICACIÓN:</b>	La Victoria	<b>TIPO DE MATERIAL:</b>	Angular
<b>FECHA DE PROCEDIMIENTO:</b>	20/10/2022	<b>RESPONSABLE:</b>	Ever Elias Ruiz Vasquez
<b>FECHA DE REVISIÓN:</b>		<b>REVISADO POR:</b>	

**13. MATERIALES POR TANDA CON REEMPLAZO EN EL PESO DEL AGREGADO FINO**

ESPÉCIMEN DE CONCRETO CON MUESTRA PATRÓN

Volúmen por tanda	=	0.0318087 m <sup>3</sup> (6 probetas)	Para especímenes =	6
CEMENTO =	367.12 *	0.031809 =	13.43 Kg.	0.316 bls
AGUA EFE. =	193.559483 *	0.031809 =	6.16 lt.	
A.F. humedo =	819.2697243 *	0.031809 =	29.97 Kg.	0.705 bls
A.G. humedo =	1005.93331 *	0.031809 =	36.80 Kg.	0.866 bls

ESPÉCIMEN DE CONCRETO CON INCORPORACIÓN DEL 1% PESO DE AGREG. FINO

Volúmen por tanda	=	0.0318087 m <sup>3</sup> (6 probetas)	Para especímenes =	6
CEMENTO =	367.12 *	0.031809 =	13.43 Kg.	0.316 bls
AGUA EFE. =	193.559483 *	0.031809 =	6.16 lt.	1%
A.F. humedo =	819.2697243 *	0.031809 =	29.97 Kg.	0.071 lt.
A.G. humedo =	1005.93331 *	0.031809 =	36.80 Kg.	0.866 bls
<b>AGUA REQUERIDA=</b>				<b>6.086 lt.</b>


ESPÉCIMEN DE CONCRETO CON INCORPORACIÓN DEL 3% PESO DE AGREG. FINO

Volúmen por tanda	=	0.0318087 m <sup>3</sup> (6 probetas)	Para especímenes =	6
CEMENTO =	367.12 *	0.031809 =	13.43 Kg.	0.316 bls
AGUA EFE. =	193.559483 *	0.031809 =	6.16 lt.	3%
A.F. humedo =	819.2697243 *	0.031809 =	29.97 Kg.	0.212 lt.
A.G. humedo =	1005.93331 *	0.031809 =	36.80 Kg.	0.866 bls
<b>AGUA REQUERIDA=</b>				<b>5.944 lt.</b>

ESPÉCIMEN DE CONCRETO CON INCORPORACIÓN DEL 5% PESO DE AGREG. FINO

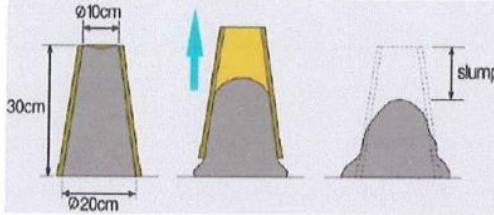
Volúmen por tanda	=	0.0318087 m <sup>3</sup> (6 probetas)	Para especímenes =	6
CEMENTO =	367.12 *	0.031809 =	13.43 Kg.	0.316 bls
AGUA EFE. =	193.559483 *	0.031809 =	6.16 lt.	5%
A.F. humedo =	819.2697243 *	0.031809 =	29.97 Kg.	0.354 lt.
A.G. humedo =	1005.93331 *	0.031809 =	36.80 Kg.	0.866 bls
<b>AGUA REQUERIDA=</b>				<b>5.803 lt.</b>

### **ANEXO N° 3. ENSAYOS DE CONCRETO FRESCO.**

 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	<b>LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA</b>		
	<b>PROTOCOLO</b>		
	<b>ENSAYO:</b>	ASENTAMIENTO DEL CONCRETO (SLUMP)	
	<b>NORMA:</b>	MTC E705 / ASTM C143 / NTP 339.035	
<b>TESIS</b>	INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE MUCILAGO DE CACTACEAE DE STENOCEREUS PRINOSUS EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F’C=210 KG/CM2, EN LA CIUDAD DE CAJAMARCA, 2022.		
CONSISTENCIA:	PLÁSTICA	RESPONSABLE:	EVER ELIAS RUIZ VASQUEZ
FECHA DE ENSAYO:	07/06/23	REVISADO POR:	JORGE LUIS HOYOS MARTINEZ
HORA DE MUESTRA:	17:50		
HORA DE ENSAYO:	17:55		

**DIMENSIONES DEL MOLDE**

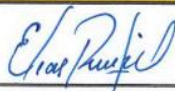

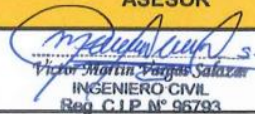



  

<b>PROCESO DE ENSAYO</b>	
CAPAS	N° DE GOLPES
1	25
2	25
3	25

<b>CONSISTENCIA EN CONO</b>	
Consistencia	Asentamiento (cm)
Seca	0 – 5.08
Plástica	7.62 – 10.16
Fluida	≥ 12.70

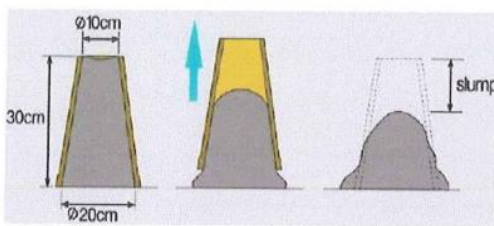
<b>ASENTAMIENTO DEL C°</b>	
<b>SLUMP (cm)</b>	7.90
<b>CONSISTENCIA</b>	Plástica

<b>OBSERVACIONES:</b>		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		 <small>Victor Martin Vargas Salazar INGENIERO CIVIL Reg. C.I.P. N° 96793</small>
NOMBRE: EVER ELIAS RUIZ VASQUEZ	NOMBRE: JORGE L. HOYOS MARTINEZ	NOMBRE: VICTOR MARTIN VARGAS SALAZAR
FECHA: 30/06/2023	FECHA: 30/06/2023	FECHA: 30/06/2023

 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	<b>LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA</b>		
	<b>PROTOCOLO</b>		
	<b>ENSAYO:</b>	ASENTAMIENTO DEL CONCRETO (SLUMP)	
	<b>NORMA:</b>	MTC E705 / ASTM C143 / NTP 339.035	
<b>TESIS</b>	INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE MUCILAGO DE CACTACEAE DE STENOCEREUS PRINOSUS EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F’C=210 KG/CM2, EN LA CIUDAD DE CAJAMARCA, 2022.		
CONSISTENCIA:	PLÁSTICA	RESPONSABLE:	EVER ELIAS RUIZ VASQUEZ
FECHA DE ENSAYO:	07/06/23	REVISADO POR:	JORGE LUIS HOYOS MARTINEZ
HORA DE MUESTRA:	18:22		
HORA DE ENSAYO:	18:27		

**DIMENSIONES DEL MOLDE**



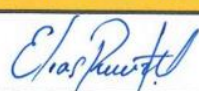

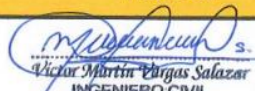
  


<b>PROCESO DE ENSAYO</b>		<b>CONSISTENCIA EN CONO</b>	
CAPAS	N° DE GOLPES	Consistencia	Asentamiento (cm)
1	25	Seca	0 – 5.08
2	25	Plástica	7.62 – 10.16
3	25	Fluida	≥ 12.70

<b>ASENTAMIENTO DEL C°</b>	
SLUMP (cm)	8.00
CONSISTENCIA	Plástica

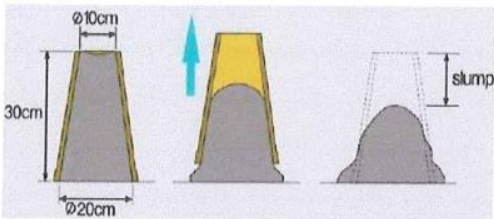
  

<b>OBSERVACIONES:</b>		
<b>RESPONSABLE DEL ENSAYO</b>	<b>COORDINADOR DE LABORATORIO</b>	<b>ASESOR</b>
		
NOMBRE: EVER ELIAS RUIZ VASQUEZ	NOMBRE: JORGE L. HOYOS MARTINEZ	NOMBRE: VICTOR MARTÍN VARGAS SALAZAR
FECHA: 30/06/2023	FECHA: 30/06/2023	FECHA: 30/06/2023

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROTOCOLO		
	ENSAYO:	ASENTAMIENTO DEL CONCRETO (SLUMP)	
	NORMA:	MTC E705 / ASTM C143 / NTP 339.035	
	TESIS	INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE MUCILAGO DE CACTACEAE DE STENOCEREUS PRINOSUS EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO $f'c=210\text{ KG/CM}^2$ , EN LA CIUDAD DE CAJAMARCA, 2022.	
CONSISTENCIA:	PLÁSTICA	RESPONSABLE:	EVER ELIAS RUIZ VASQUEZ
FECHA DE ENSAYO:	07/06/23	REVISADO POR:	JORGE LUIS HOYOS MARTINEZ
HORA DE MUESTRA:	18:41		
HORA DE ENSAYO:	18:46		

**DIMENSIONES DEL MOLDE**





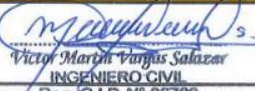
  


PROCESO DE ENSAYO		CONSISTENCIA EN CONO	
CAPAS	N° DE GOLPES	Consistencia	Asentamiento (cm)
1	25	Seca	0 – 5.08
2	25	Plástica	7.62 – 10.16
3	25	Fluida	≥ 12.70

ASENTAMIENTO DEL C°	
SLUMP (cm)	8.50
CONSISTENCIA	Plástica

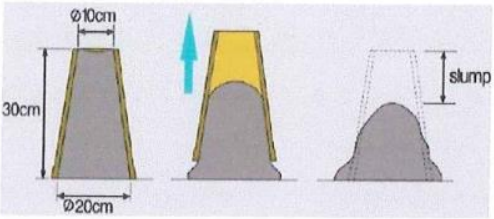
  

OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: EVER ELIAS RUIZ VASQUEZ	NOMBRE: JORGE L. HOYOS MARTINEZ	NOMBRE: VICTOR MARTIN VARGAS SALAZAR
FECHA: 30/06/2023	FECHA: 30/06/2023	FECHA: 30/06/2023

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	<b>ENSAYO:</b>	ASENTAMIENTO DEL CONCRETO (SLUMP)	
	<b>NORMA:</b>	MTC E705 / ASTM C143 / NTP 339.035	
	<b>TESIS</b>	INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE MUCILAGO DE CACTACEAE DE STENOCEREUS PRINOSUS EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO $f'c=210\text{ KG/CM}^2$ , EN LA CIUDAD DE CAJAMARCA, 2022.	
<b>CONSISTENCIA:</b>	PLÁSTICA	<b>RESPONSABLE:</b>	EVER ELIAS RUIZ VASQUEZ
<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	07/06/23	<b>REVISADO POR:</b>	JORGE LUIS HOYOS MARTINEZ
<b>HORA DE MUESTRA:</b>	19:00		
<b>HORA DE ENSAYO:</b>	19:05		

**DIMENSIONES DEL MOLDE**






PROCESO DE ENSAYO	
CAPAS	Nº DE GOLPES
1	25
2	25
3	25

CONSISTENCIA EN CONO	
Consistencia	Asentamiento (cm)
Seca	0 – 5.08
Plástica	7.62 – 10.16
Fluida	$\geq 12.70$

ASENTAMIENTO DEL C°	
<b>SLUMP (cm)</b>	10.00
<b>CONSISTENCIA</b>	Plástica

OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 NOMBRE: EVER ELIAS RUIZ VASQUEZ FECHA: 30/06/2023	 NOMBRE: JORGE L. HOYOS MARTINEZ FECHA: 30/06/2023	 NOMBRE: VICTOR MARTIN VARGAS SALAZAR FECHA: 30/06/2023 <small>VICTOR MARTIN VARGAS SALAZAR INGENIERO CIVIL REG. C.O.C. N° 98799</small>



## **ANEXO N° 4. ENSAYOS DE COMPRESIÓN DEL CONCRETO.**

<b>LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA</b>			
PROTOCOLO			
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	
	TESIS	“ INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE MUCILAGO DE CACTACEAE DE STENOCEREUS PRINOSUS EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F’C=210 KG/CM2, EN LA CIUDAD DE CAJAMARCA, 2022.”	
ID. PROBETA:	P1 - Patrón	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.48 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	21/06/2023	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	188.21 cm <sup>2</sup>
FECHA DE ENSAYO:	28/06/2023	RESPONSABLE:	Ever Elías Ruiz Vasquez
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	Jorge Luis Hoyos Martínez

N°	Carga (kg)	Deformación (cm)	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	0.000	0.000	0.00
2	1000	0.410	5.313	0.01
3	2000	0.469	10.627	0.02
4	3000	0.515	15.940	0.02
5	4000	0.541	21.253	0.02
6	5000	0.561	26.567	0.02
7	6000	0.581	31.880	0.02
8	7000	0.599	37.193	0.02
9	8000	0.609	42.507	0.02
10	9000	0.623	47.820	0.02
11	10000	0.635	53.133	0.02
12	11000	0.641	58.447	0.02
13	12000	0.645	63.760	0.02
14	13000	0.651	69.074	0.02
15	14000	0.659	74.387	0.02
16	15000	0.666	79.700	0.02
17	16000	0.677	85.014	0.02
18	17000	0.685	90.327	0.02
19	18000	0.696	95.640	0.02
20	19000	0.707	100.954	0.02
21	20000	0.711	106.267	0.02
22	21000	0.725	111.580	0.02
23	22000	0.733	116.894	0.02
24	23000	0.739	122.207	0.02
25	24000	0.746	127.520	0.02
26	25000	0.759	132.834	0.02
27	26000	0.765	138.147	0.03
28	27000	0.775	143.460	0.03
29	28000	0.782	148.774	0.03
30	29000	0.795	154.087	0.03
31	30000	0.802	159.400	0.03
32	31000	0.813	164.714	0.03
33	32000	0.824	170.027	0.03
34	33000	0.834	175.340	0.03
35	34000	0.843	180.654	0.03
36	35000	0.855	185.967	0.03
37	36000	0.864	191.281	0.03
38	36850	0.870	195.797	0.03

GRÁFICA DE ESFUERZO-DEFORMACIÓN

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE: Ever Elías Ruiz Vasquez	NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martínez	NOMBRE: Victor Martín Vargas Salazar
FECHA: 30/06/2023	FECHA: 30/06/2023	FECHA: 30/06/2023

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034		
TESIS	" INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE MUCILAGO DE CACTACEAE DE STENOCEREUS PRINOSUS EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F’C=210 KG/CM2, EN LA CIUDAD DE CAJAMARCA, 2022."		
ID. PROBETA:	P2 - Patrón	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.93 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	21/06/2023	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	175.07 cm <sup>2</sup>
FECHA DE ENSAYO:	28/06/2023	RESPONSABLE:	Ever Elias Ruiz Vasquez
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	Jorge Luis Hoyos Martínez

Nº	Carga (kg)	Deformación (cm)	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	0.000	0.000	0.00
2	1000	0.430	5.712	0.01
3	2000	0.441	11.424	0.01
4	3000	0.459	17.136	0.02
5	4000	0.469	22.848	0.02
6	5000	0.479	28.560	0.02
7	6000	0.489	34.272	0.02
8	7000	0.499	39.984	0.02
9	8000	0.509	45.696	0.02
10	9000	0.518	51.408	0.02
11	10000	0.528	57.120	0.02
12	11000	0.535	62.832	0.02
13	12000	0.540	68.544	0.02
14	13000	0.545	74.256	0.02
15	14000	0.549	79.968	0.02
16	15000	0.554	85.680	0.02
17	16000	0.559	91.392	0.02
18	17000	0.563	97.105	0.02
19	18000	0.569	102.817	0.02
20	19000	0.574	108.529	0.02
21	20000	0.581	114.241	0.02
22	21000	0.591	119.953	0.02
23	22000	0.599	125.665	0.02
24	23000	0.605	131.377	0.02
25	24000	0.613	137.089	0.02
26	25000	0.617	142.801	0.02
27	26000	0.623	148.513	0.02
28	27000	0.633	154.225	0.02
29	28000	0.643	159.937	0.02
30	29000	0.653	165.649	0.02
31	30000	0.663	171.361	0.02
32	31000	0.673	177.073	0.02
33	32000	0.689	182.785	0.02
34	33000	0.701	188.497	0.02
35	34000	0.715	194.209	0.02
36	35000	0.730	199.921	0.02
37	35610	0.745	203.405	0.02

GRÁFICA DE ESFUERZO-DEFORMACIÓN

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE: Ever Elias Ruiz Vasquez	NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martínez	NOMBRE: Victor Martin Vargas Salazar
FECHA: 30/06/2023	FECHA: 30/06/2023	FECHA: 30/06/2023

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	
	TESIS	" INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE MUCILAGO DE CACTACEAE DE STENOCEREUS PRINOSUS EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F’C=210 KG/CM2, EN LA CIUDAD DE CAJAMARCA, 2022."	
ID. PROBETA:	P3 - Patrón	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.10 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	21/06/2023	ÁREA (cm²):	179.08 cm²
FECHA DE ENSAYO:	28/06/2023	RESPONSABLE:	Ever Elías Ruiz Vasquez
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	Jorge Luis Hoyos Martínez

Nº	Carga (kg)	Deformación (cm)	$\sigma$ (kg/cm²)	$\epsilon_u$
1	0	0.000	0.000	0.00
2	1000	0.429	5.584	0.01
3	2000	0.434	11.168	0.01
4	3000	0.441	16.752	0.01
5	4000	0.451	22.337	0.01
6	5000	0.461	27.921	0.02
7	6000	0.464	33.505	0.02
8	7000	0.468	39.089	0.02
9	8000	0.472	44.673	0.02
10	9000	0.478	50.257	0.02
11	10000	0.482	55.841	0.02
12	11000	0.488	61.426	0.02
13	12000	0.492	67.010	0.02
14	13000	0.497	72.594	0.02
15	14000	0.499	78.178	0.02
16	15000	0.502	83.762	0.02
17	16000	0.505	89.346	0.02
18	17000	0.508	94.930	0.02
19	18000	0.511	100.515	0.02
20	19000	0.514	106.099	0.02
21	20000	0.518	111.683	0.02
22	21000	0.521	117.267	0.02
23	22000	0.524	122.851	0.02
24	23000	0.527	128.435	0.02
25	24000	0.530	134.019	0.02
26	25000	0.532	139.603	0.02
27	26000	0.534	145.188	0.02
28	27000	0.536	150.772	0.02
29	28000	0.538	156.356	0.02
30	29000	0.542	161.940	0.02
31	30000	0.545	167.524	0.02
32	31000	0.549	173.108	0.02
33	32000	0.552	178.692	0.02
34	33000	0.555	184.277	0.02
35	34000	0.558	189.861	0.02
36	35000	0.561	195.445	0.02
37	36000	0.568	201.029	0.02
38	36940	0.574	206.278	0.02

GRÁFICA DE ESFUERZO-DEFORMACIÓN

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE: Ever Elías Ruiz Vasquez	NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martínez	NOMBRE: Víctor Martín Vargas Salazar
FECHA: 30/06/2023	FECHA: 30/06/2023	FECHA: 30/06/2023

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034		
TESIS	" INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE MUCILAGO DE CACTACEAE DE STENOCEREUS PRINOSUS EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F'c=210 KG/CM2, EN LA CIUDAD DE CAJAMARCA, 2022."		
ID. PROBETA:	P4 - Patrón	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.96 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	21/06/2023	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	175.77 cm <sup>2</sup>
FECHA DE ENSAYO:	28/06/2023	RESPONSABLE:	Ever Elias Ruiz Vasquez
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	Jorge Luis Hoyos Martínez

Nº	Carga (kg)	Deformación (cm)	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	0.000	0.000	0.00
2	1000	0.424	5.689	0.01
3	2000	0.445	11.378	0.02
4	3000	0.465	17.067	0.02
5	4000	0.477	22.757	0.02
6	5000	0.491	28.446	0.02
7	6000	0.501	34.135	0.02
8	7000	0.513	39.824	0.02
9	8000	0.517	45.513	0.02
10	9000	0.521	51.202	0.02
11	10000	0.527	56.891	0.02
12	11000	0.531	62.581	0.02
13	12000	0.535	68.270	0.02
14	13000	0.539	73.959	0.02
15	14000	0.543	79.648	0.02
16	15000	0.547	85.337	0.02
17	16000	0.551	91.026	0.02
18	17000	0.553	96.715	0.02
19	18000	0.557	102.405	0.02
20	19000	0.561	108.094	0.02
21	20000	0.563	113.783	0.02
22	21000	0.569	119.472	0.02
23	22000	0.573	125.161	0.02
24	23000	0.578	130.850	0.02
25	24000	0.583	136.539	0.02
26	25000	0.588	142.229	0.02
27	26000	0.599	147.918	0.02
28	27000	0.614	153.607	0.02
29	28000	0.627	159.296	0.02
30	29000	0.637	164.985	0.02
31	30000	0.649	170.674	0.02
32	31000	0.659	176.363	0.02
33	32000	0.669	182.053	0.02
34	33000	0.678	187.742	0.02
35	34000	0.685	193.431	0.02
36	35000	0.692	199.120	0.02
37	36000	0.708	204.809	0.02
38	36220	0.717	206.061	0.02

GRÁFICA DE ESFUERZO-DEFORMACIÓN

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE: Ever Elias Ruiz Vasquez	NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martínez	NOMBRE: Victor Martin Vargas Salazar
FECHA: 30/06/2023	FECHA: 30/06/2023	FECHA: 30/06/2023

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
 <b>UPN</b> <small>UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE</small>	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	
	TESIS	" INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE MUCILAGO DE CACTACEAE DE STENOCEREUS PRINOSUS EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F'C=210 KG/CM2, EN LA CIUDAD DE CAJAMARCA, 2022."	
ID. PROBETA:	P5 - Patrón	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.05 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	21/06/2023	ÁREA (cm²):	177.89 cm²
FECHA DE ENSAYO:	28/06/2023	RESPONSABLE:	Ever Elias Ruiz Vasquez
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	Jorge Luis Hoyos Martínez

Nº	Carga (kg)	Deformación (cm)	$\sigma$ (kg/cm²)	$\epsilon_u$
1	0	0.000	0.000	0.00
2	1000	0.420	5.621	0.01
3	2000	0.442	11.243	0.01
4	3000	0.462	16.864	0.02
5	4000	0.474	22.485	0.02
6	5000	0.488	28.107	0.02
7	6000	0.498	33.728	0.02
8	7000	0.510	39.349	0.02
9	8000	0.515	44.970	0.02
10	9000	0.518	50.592	0.02
11	10000	0.524	56.213	0.02
12	11000	0.528	61.834	0.02
13	12000	0.532	67.456	0.02
14	13000	0.536	73.077	0.02
15	14000	0.540	78.698	0.02
16	15000	0.544	84.320	0.02
17	16000	0.548	89.941	0.02
18	17000	0.551	95.562	0.02
19	18000	0.554	101.183	0.02
20	19000	0.558	106.805	0.02
21	20000	0.562	112.426	0.02
22	21000	0.566	118.047	0.02
23	22000	0.572	123.669	0.02
24	23000	0.575	129.290	0.02
25	24000	0.580	134.911	0.02
26	25000	0.586	140.533	0.02
27	26000	0.596	146.154	0.02
28	27000	0.611	151.775	0.02
29	28000	0.627	157.397	0.02
30	29000	0.634	163.018	0.02
31	30000	0.646	168.639	0.02
32	31000	0.656	174.260	0.02
33	32000	0.667	179.882	0.02
34	33000	0.675	185.503	0.02
35	34000	0.682	191.124	0.02
36	35000	0.689	196.746	0.02
37	35870	0.701	201.836	0.02

GRÁFICA DE ESFUERZO-DEFORMACIÓN


  

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE: Ever Elias Ruiz Vasquez	NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martínez	NOMBRE: Victor Martin Vargas Salazar
FECHA: 30/06/2023	FECHA: 30/06/2023	FECHA: 30/06/2023

“Influencia de la Adición de Mucilago de Cactaceae, de Stenocereus Prinosus en las Propiedades Mecánicas del Concreto f’c=210kg/cm2, Cajamarca 2022”

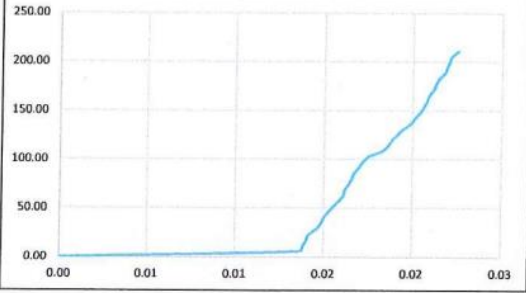
LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	
	TESIS	" INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE MUCILAGO DE CACTACEAE DE STENOCEREUS PRINOSUS EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F'C=210 KG/CM2, EN LA CIUDAD DE CAJAMARCA, 2022."	
ID. PROBETA:	P6 - Patrón	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.94 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	21/06/2023	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	175.30 cm <sup>2</sup>
FECHA DE ENSAYO:	28/06/2023	RESPONSABLE:	Ever Elias Ruiz Vasquez
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	Jorge Luis Hoyos Martínez

Nº	Carga (kg)	Deformación (cm)	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	0.000	0.000	0.00
2	1000	0.414	5.704	0.01
3	2000	0.420	11.409	0.01
4	3000	0.426	17.113	0.01
5	4000	0.430	22.818	0.01
6	5000	0.443	28.522	0.01
7	6000	0.451	34.226	0.01
8	7000	0.455	39.931	0.01
9	8000	0.463	45.635	0.02
10	9000	0.472	51.339	0.02
11	10000	0.481	57.044	0.02
12	11000	0.489	62.748	0.02
13	12000	0.491	68.453	0.02
14	13000	0.498	74.157	0.02
15	14000	0.503	79.861	0.02
16	15000	0.507	85.566	0.02
17	16000	0.515	91.270	0.02
18	17000	0.522	96.975	0.02
19	18000	0.532	102.679	0.02
20	19000	0.555	108.383	0.02
21	20000	0.565	114.088	0.02
22	21000	0.572	119.792	0.02
23	22000	0.581	125.496	0.02
24	23000	0.592	131.201	0.02
25	24000	0.605	136.905	0.02
26	25000	0.612	142.610	0.02
27	26000	0.621	148.314	0.02
28	27000	0.627	154.018	0.02
29	28000	0.632	159.723	0.02
30	29000	0.636	165.427	0.02
31	30000	0.643	171.132	0.02
32	31000	0.647	176.836	0.02
33	32000	0.652	182.540	0.02
34	33000	0.661	188.245	0.02
35	34000	0.665	193.949	0.02
36	35000	0.669	199.654	0.02
37	36000	0.673	205.358	0.02
38	36986	0.684	210.982	0.02

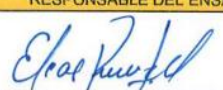


GRÁFICA DE ESFUERZO-DEFORMACIÓN



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Ever Elias Ruiz Vasquez	NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martínez	NOMBRE: Victor Martin Vargas Salazar INGENIERO CIVIL
FECHA: 30/06/2023	FECHA: 30/06/2023	FECHA: 30/06/2023

“Influencia de la Adición de Mucilago de Cactaceae, de Stenocereus Prinosus en las Propiedades Mecánicas del Concreto f'c=210kg/cm2, Cajamarca 2022”

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			
TESIS	* INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE MUCILAGO DE CACTACEAE DE STENOCEREUS PRINOSUS EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F'c=210 KG/CM2, EN LA CIUDAD DE CAJAMARCA, 2022.*			
ID. PROBETA:	P1 - 1%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.09 cm	
FECHA DE ELABORACIÓN:	21/06/2023	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	178.84 cm <sup>2</sup>	
FECHA DE ENSAYO:	28/06/2023	RESPONSABLE:	Ever Elias Ruiz Vasquez	
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	Jorge Luis Hoyos Martínez	

Nº	Carga (kg)	Deformación (cm)	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	0.000	0.000	0.00
2	1000	0.460	5.592	0.02
3	2000	0.473	11.183	0.02
4	3000	0.482	16.775	0.02
5	4000	0.491	22.366	0.02
6	5000	0.502	27.958	0.02
7	6000	0.510	33.549	0.02
8	7000	0.515	39.141	0.02
9	8000	0.522	44.732	0.02
10	9000	0.528	50.324	0.02
11	10000	0.535	55.915	0.02
12	11000	0.539	61.507	0.02
13	12000	0.543	67.099	0.02
14	13000	0.548	72.690	0.02
15	14000	0.553	78.282	0.02
16	15000	0.557	83.873	0.02
17	16000	0.560	89.465	0.02
18	17000	0.564	95.056	0.02
19	18000	0.568	100.648	0.02
20	19000	0.573	106.239	0.02
21	20000	0.576	111.831	0.02
22	21000	0.580	117.422	0.02
23	22000	0.583	123.014	0.02
24	23000	0.586	128.605	0.02
25	24000	0.590	134.197	0.02
26	25000	0.594	139.789	0.02
27	26000	0.598	145.380	0.02
28	27000	0.602	150.972	0.02
29	28000	0.605	156.563	0.02
30	29000	0.609	162.155	0.02
31	30000	0.614	167.746	0.02
32	31000	0.617	173.338	0.02
33	32000	0.619	178.929	0.02
34	33000	0.622	184.521	0.02
35	34000	0.625	190.112	0.02
36	35000	0.627	195.704	0.02
37	36000	0.629	201.296	0.02
38	37000	0.630	206.887	0.02
39	38000	0.632	212.479	0.02
40	39000	0.634	218.070	0.02
41	40000	0.637	223.662	0.02
42	41000	0.641	229.253	0.02

Nº	Carga (kg)	Deformación (cm)	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000	0.64	234.84	0.02
44	43000	0.65	240.44	0.02
45	44000	0.65	246.03	0.02
46	45000	0.65	251.62	0.02
47	46000	0.65	257.21	0.02
48	47000	0.66	262.80	0.02
49	48000	0.66	268.39	0.02
50	49000	0.66	273.99	0.02
51	50000	0.67	279.58	0.02
52	51000	0.68	285.17	0.02
53	52000	0.69	290.76	0.02
54	53000	0.69	296.35	0.02
55	54000	0.70	301.94	0.02
56	55000	0.71	307.53	0.02
57	56000	0.71	313.13	0.02
58	57000	0.72	318.72	0.02
59	58000	0.73	324.31	0.02
60	59000	0.73	329.90	0.02
61	60000	0.75	335.49	0.03
62	61000	0.75	341.08	0.03
63	61849	0.76	345.83	0.03

GRÁFICA DE ESFUERZO-DEFORMACIÓN

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE: Ever Elias Ruiz Vasquez	NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martínez	NOMBRE: Victor Martin Vargas Salazar
FECHA: 30/06/2023	FECHA: 30/06/2023	FECHA: 30/06/2023



LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO		RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		
NORMA		MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034		
TESIS		* INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE MUCILAGO DE CACTACEAE DE STENOCCEREUS PRINOSUS EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F’C=210 KG/CM2, EN LA CIUDAD DE CAJAMARCA, 2022.*		
ID. PROBETA:	P2 - 1%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.00 cm	
FECHA DE ELABORACIÓN:	21/06/2023	ÁREA (cm²):	176.71 cm²	
FECHA DE ENSAYO:	28/06/2023	RESPONSABLE:	Ever Elias Ruiz Vasquez	
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	Jorge Luis Hoyos Martínez	

Nº	Carga (kg)	Deformación (cm)	$\sigma$ (kg/cm²)	$\epsilon_u$
1	0	0.000	0.000	0.00
2	1000	0.470	5.659	0.02
3	2000	0.483	11.318	0.02
4	3000	0.492	16.977	0.02
5	4000	0.501	22.635	0.02
6	5000	0.512	28.294	0.02
7	6000	0.520	33.953	0.02
8	7000	0.525	39.612	0.02
9	8000	0.532	45.271	0.02
10	9000	0.538	50.930	0.02
11	10000	0.545	56.588	0.02
12	11000	0.549	62.247	0.02
13	12000	0.553	67.906	0.02
14	13000	0.558	73.565	0.02
15	14000	0.563	79.224	0.02
16	15000	0.567	84.883	0.02
17	16000	0.570	90.541	0.02
18	17000	0.574	96.200	0.02
19	18000	0.578	101.859	0.02
20	19000	0.583	107.518	0.02
21	20000	0.586	113.177	0.02
22	21000	0.590	118.836	0.02
23	22000	0.593	124.495	0.02
24	23000	0.596	130.153	0.02
25	24000	0.600	135.812	0.02
26	25000	0.604	141.471	0.02
27	26000	0.608	147.130	0.02
28	27000	0.612	152.789	0.02
29	28000	0.615	158.448	0.02
30	29000	0.619	164.106	0.02
31	30000	0.624	169.765	0.02
32	31000	0.627	175.424	0.02
33	32000	0.629	181.083	0.02
34	33000	0.632	186.742	0.02
35	34000	0.635	192.401	0.02
36	35000	0.637	198.059	0.02
37	36000	0.639	203.718	0.02
38	37000	0.640	209.377	0.02
39	38000	0.642	215.036	0.02
40	39000	0.644	220.695	0.02
41	40000	0.647	226.354	0.02
42	41000	0.651	232.013	0.02

Nº	Carga (kg)	Deformación (cm)	$\sigma$ (kg/cm²)	$\epsilon_u$
43	42000	0.65	237.67	0.02
44	43000	0.66	243.33	0.02
45	44000	0.66	248.99	0.02
46	45000	0.66	254.65	0.02
47	46000	0.66	260.31	0.02
48	47000	0.67	265.97	0.02
49	48000	0.67	271.62	0.02
50	49000	0.67	277.28	0.02
51	50000	0.68	282.94	0.02
52	51000	0.69	288.60	0.02
53	52000	0.70	294.26	0.02
54	53000	0.70	299.92	0.02
55	54000	0.71	305.58	0.02
56	55000	0.72	311.24	0.02
57	56000	0.72	316.90	0.02
58	57000	0.73	322.55	0.02
59	58000	0.74	328.21	0.02
60	59000	0.74	333.87	0.02
61	60000	0.76	339.53	0.02
62	60546	0.76	342.62	0.03

GRÁFICA DE ESFUERZO-DEFORMACIÓN

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE: Ever Elias Ruiz Vasquez	NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martínez	NOMBRE: Victor Martín Vargas Salazar
FECHA: 30/06/2023	FECHA: 30/06/2023	FECHA: 30/06/2023

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO		RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		
NORMA		MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034		
TESIS		* INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE MUCILAGO DE CACTACEAE DE STENOCCEREUS PRINOSUS EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F’C=210 KG/CM2, EN LA CIUDAD DE CAJAMARCA, 2022.*		
ID. PROBETA:	P3 - 1%	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.84 cm	
FECHA DE ELABORACIÓN:	21/06/2023	ÁREA (cm²):	172.96 cm²	
FECHA DE ENSAYO:	28/06/2023	RESPONSABLE:	Ever Elías Ruiz Vasquez	
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	Jorge Luis Hoyos Martínez	

Nº	Carga (kg)	Deformación (cm)	$\sigma$ (kg/cm²)	$\epsilon_u$
1	0	0.000	0.000	0.00
2	1000	0.346	5.782	0.01
3	2000	0.372	11.563	0.01
4	3000	0.387	17.345	0.01
5	4000	0.411	23.126	0.01
6	5000	0.413	28.908	0.01
7	6000	0.426	34.689	0.01
8	7000	0.435	40.471	0.01
9	8000	0.445	46.252	0.01
10	9000	0.453	52.034	0.02
11	10000	0.460	57.815	0.02
12	11000	0.468	63.597	0.02
13	12000	0.474	69.378	0.02
14	13000	0.479	75.160	0.02
15	14000	0.484	80.941	0.02
16	15000	0.490	86.723	0.02
17	16000	0.494	92.504	0.02
18	17000	0.500	98.286	0.02
19	18000	0.504	104.067	0.02
20	19000	0.510	109.849	0.02
21	20000	0.514	115.630	0.02
22	21000	0.518	121.412	0.02
23	22000	0.522	127.194	0.02
24	23000	0.525	132.975	0.02
25	24000	0.530	138.757	0.02
26	25000	0.533	144.538	0.02
27	26000	0.538	150.320	0.02
28	27000	0.542	156.101	0.02
29	28000	0.546	161.883	0.02
30	29000	0.550	167.664	0.02
31	30000	0.554	173.446	0.02
32	31000	0.557	179.227	0.02
33	32000	0.560	185.009	0.02
34	33000	0.564	190.790	0.02
35	34000	0.566	196.572	0.02
36	35000	0.570	202.353	0.02
37	36000	0.572	208.135	0.02
38	37000	0.574	213.916	0.02
39	38000	0.577	219.698	0.02
40	39000	0.580	225.479	0.02
41	40000	0.583	231.261	0.02

Nº	Carga (kg)	Deformación (cm)	$\sigma$ (kg/cm²)	$\epsilon_u$
43	42000	0.59	242.82	0.02
44	43000	0.59	248.61	0.02
45	44000	0.59	254.39	0.02
46	45000	0.60	260.17	0.02
47	46000	0.60	265.95	0.02
48	47000	0.61	271.73	0.02
49	48000	0.61	277.51	0.02
50	49000	0.61	283.29	0.02
51	50000	0.62	289.08	0.02
52	51000	0.62	294.86	0.02
53	52000	0.62	300.64	0.02
54	53000	0.62	306.42	0.02
55	54000	0.63	312.20	0.02
56	55000	0.63	317.98	0.02
57	56000	0.63	323.77	0.02
58	57000	0.64	329.55	0.02
59	58000	0.64	335.33	0.02
60	59000	0.65	341.11	0.02
61	60000	0.65	346.89	0.02
62	61000	0.66	352.67	0.02
63	61438	0.67	355.21	0.02

GRÁFICA DE ESFUERZO-DEFORMACIÓN

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE: Ever Elías Ruiz Vasquez	NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martínez	NOMBRE: Víctor Martín Vargas Salazar
FECHA: 30/06/2023	FECHA: 30/06/2023	FECHA: 30/06/2023

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO		RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		
NORMA		MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034		
TESIS		" INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE MUCILAGO DE CACTACEAE DE STENOCEREUS PRINOSUS EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F'c=210 KG/CM2, EN LA CIUDAD DE CAJAMARCA, 2022."		
ID. PROBETA:	P4 - 1%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.45 cm	
FECHA DE ELABORACIÓN:	21/06/2023	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	187.48 cm <sup>2</sup>	
FECHA DE ENSAYO:	28/06/2023	RESPONSABLE:	Ever Elias Ruiz Vasquez	
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	Jorge Luis Hoyos Martínez	

N°	Carga (kg)	Deformación (cm)	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	0.000	0.000	0.00
2	1000	0.345	5.334	0.01
3	2000	0.371	10.668	0.01
4	3000	0.386	16.002	0.01
5	4000	0.410	21.336	0.01
6	5000	0.412	26.670	0.01
7	6000	0.425	32.004	0.01
8	7000	0.434	37.338	0.01
9	8000	0.444	42.672	0.01
10	9000	0.452	48.006	0.01
11	10000	0.459	53.340	0.02
12	11000	0.467	58.674	0.02
13	12000	0.473	64.008	0.02
14	13000	0.478	69.342	0.02
15	14000	0.483	74.676	0.02
16	15000	0.489	80.010	0.02
17	16000	0.493	85.344	0.02
18	17000	0.499	90.678	0.02
19	18000	0.503	96.012	0.02
20	19000	0.509	101.346	0.02
21	20000	0.513	106.680	0.02
22	21000	0.517	112.014	0.02
23	22000	0.521	117.348	0.02
24	23000	0.524	122.682	0.02
25	24000	0.529	128.016	0.02
26	25000	0.532	133.350	0.02
27	26000	0.537	138.684	0.02
28	27000	0.541	144.018	0.02
29	28000	0.545	149.352	0.02
30	29000	0.549	154.686	0.02
31	30000	0.553	160.020	0.02
32	31000	0.556	165.354	0.02
33	32000	0.559	170.688	0.02
34	33000	0.563	176.022	0.02
35	34000	0.565	181.356	0.02
36	35000	0.569	186.690	0.02
37	36000	0.571	192.024	0.02
38	37000	0.573	197.358	0.02
39	38000	0.576	202.692	0.02
40	39000	0.579	208.026	0.02
41	40000	0.582	213.360	0.02

N°	Carga (kg)	Deformación (cm)	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000	0.59	224.03	0.02
44	43000	0.59	229.36	0.02
45	44000	0.59	234.70	0.02
46	45000	0.60	240.03	0.02
47	46000	0.60	245.36	0.02
48	47000	0.61	250.70	0.02
49	48000	0.61	256.03	0.02
50	49000	0.61	261.37	0.02
51	50000	0.61	266.70	0.02
52	51000	0.62	272.03	0.02
53	52000	0.62	277.37	0.02
54	53000	0.62	282.70	0.02
55	54000	0.63	288.04	0.02
56	55000	0.63	293.37	0.02
57	56000	0.63	298.70	0.02
58	57000	0.64	304.04	0.02
59	57698	0.64	307.76	0.02

GRÁFICA DE ESFUERZO-DEFORMACIÓN

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE: Ever Elias Ruiz Vasquez	NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martínez	NOMBRE: Victor Martin Vargas Salazar
FECHA: 30/06/2023	FECHA: 30/06/2023	FECHA: 30/06/2023

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034		
TESIS	" INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE MUCILAGO DE CACTACEAE DE STENOCEREUS PRINOSUS EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO $f'c=210\text{ KG/CM}^2$ , EN LA CIUDAD DE CAJAMARCA, 2022."		
ID. PROBETA:	P5 - 1%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.05 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	21/06/2023	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	177.89 cm <sup>2</sup>
FECHA DE ENSAYO:	28/06/2023	RESPONSABLE:	Ever Elias Ruiz Vasquez
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	Jorge Luis Hoyos Martínez

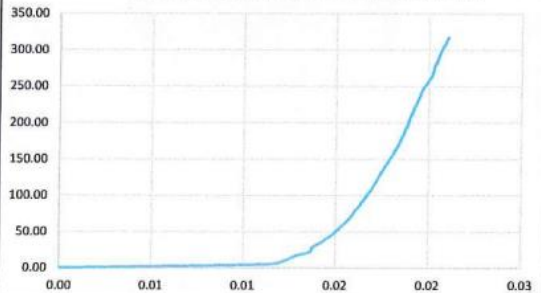
N°	Carga (kg)	Deformación (cm)	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	0.000	0.000	0.00
2	1000	0.350	5.621	0.01
3	2000	0.376	11.243	0.01
4	3000	0.391	16.864	0.01
5	4000	0.415	22.485	0.01
6	5000	0.417	28.107	0.01
7	6000	0.430	33.728	0.01
8	7000	0.439	39.349	0.01
9	8000	0.449	44.970	0.01
10	9000	0.457	50.592	0.02
11	10000	0.464	56.213	0.02
12	11000	0.472	61.834	0.02
13	12000	0.478	67.456	0.02
14	13000	0.483	73.077	0.02
15	14000	0.488	78.698	0.02
16	15000	0.494	84.320	0.02
17	16000	0.498	89.941	0.02
18	17000	0.504	95.562	0.02
19	18000	0.508	101.183	0.02
20	19000	0.514	106.805	0.02
21	20000	0.518	112.426	0.02
22	21000	0.522	118.047	0.02
23	22000	0.526	123.669	0.02
24	23000	0.529	129.290	0.02
25	24000	0.534	134.911	0.02
26	25000	0.537	140.533	0.02
27	26000	0.542	146.154	0.02
28	27000	0.546	151.775	0.02
29	28000	0.550	157.397	0.02
30	29000	0.554	163.018	0.02
31	30000	0.558	168.639	0.02
32	31000	0.561	174.260	0.02
33	32000	0.564	179.882	0.02
34	33000	0.568	185.503	0.02
35	34000	0.570	191.124	0.02
36	35000	0.574	196.746	0.02
37	36000	0.576	202.367	0.02
38	37000	0.578	207.988	0.02
39	38000	0.581	213.610	0.02
40	39000	0.584	219.231	0.02
41	40000	0.587	224.852	0.02
42	41000	0.590	230.473	0.02

N°	Carga (kg)	Deformación (cm)	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000	0.59	236.09	0.02
44	43000	0.60	241.72	0.02
45	44000	0.60	247.34	0.02
46	45000	0.60	252.96	0.02
47	46000	0.61	258.58	0.02
48	47000	0.61	264.20	0.02
49	48000	0.62	269.82	0.02
50	49000	0.62	275.44	0.02
51	50000	0.62	281.07	0.02
52	51000	0.62	286.69	0.02
53	52000	0.62	292.31	0.02
54	53000	0.63	297.93	0.02
55	54000	0.63	303.55	0.02
56	55000	0.63	309.17	0.02
57	56000	0.64	314.79	0.02
58	56491	0.64	317.55	0.02



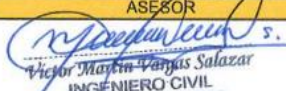
  

GRÁFICA DE ESFUERZO-DEFORMACIÓN



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Ever Elias Ruiz Vasquez	NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martínez	NOMBRE: Victor Martin Vargas Salazar
FECHA: 30/06/2023	FECHA: 30/06/2023	FECHA: 30/06/2023

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034		
	TESIS	“ INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE MUCILAGO DE CACTACEAE DE STENOCEREUS PRINOSUS EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F'c=210 KG/CM2, EN LA CIUDAD DE CAJAMARCA, 2022.”		
ID. PROBETA:	P6 - 1%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.11 cm	
FECHA DE ELABORACIÓN:	21/06/2023	ÁREA (cm²):	179.32 cm²	
FECHA DE ENSAYO:	28/06/2023	RESPONSABLE:	Ever Elías Ruiz Vasquez	
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	Jorge Luis Hoyos Martínez	

Nº	Carga (kg)	Deformación (cm)	$\sigma$ (kg/cm²)	$\epsilon_u$
1	0	0.000	0.000	0.00
2	1000	0.352	5.577	0.01
3	2000	0.378	11.154	0.01
4	3000	0.393	16.730	0.01
5	4000	0.417	22.307	0.01
6	5000	0.419	27.884	0.01
7	6000	0.432	33.461	0.01
8	7000	0.441	39.037	0.01
9	8000	0.451	44.614	0.01
10	9000	0.459	50.191	0.02
11	10000	0.466	55.768	0.02
12	11000	0.474	61.344	0.02
13	12000	0.480	66.921	0.02
14	13000	0.485	72.498	0.02
15	14000	0.490	78.075	0.02
16	15000	0.496	83.651	0.02
17	16000	0.500	89.228	0.02
18	17000	0.506	94.805	0.02
19	18000	0.510	100.382	0.02
20	19000	0.516	105.958	0.02
21	20000	0.520	111.535	0.02
22	21000	0.524	117.112	0.02
23	22000	0.528	122.689	0.02
24	23000	0.531	128.265	0.02
25	24000	0.536	133.842	0.02
26	25000	0.539	139.419	0.02
27	26000	0.544	144.996	0.02
28	27000	0.548	150.572	0.02
29	28000	0.552	156.149	0.02
30	29000	0.556	161.726	0.02
31	30000	0.560	167.303	0.02
32	31000	0.563	172.879	0.02
33	32000	0.566	178.456	0.02
34	33000	0.570	184.033	0.02
35	34000	0.572	189.610	0.02
36	35000	0.576	195.186	0.02
37	36000	0.578	200.763	0.02
38	37000	0.580	206.340	0.02
39	38000	0.583	211.917	0.02
40	39000	0.586	217.493	0.02
41	40000	0.589	223.070	0.02
42	41000	0.592	228.647	0.02

Nº	Carga (kg)	Deformación (cm)	$\sigma$ (kg/cm²)	$\epsilon_u$
43	42000	0.60	234.22	0.02
44	43000	0.60	239.80	0.02
45	44000	0.60	245.38	0.02
46	45000	0.61	250.95	0.02
47	46000	0.61	256.53	0.02
48	47000	0.61	262.11	0.02
49	48000	0.62	267.68	0.02
50	49000	0.62	273.26	0.02
51	50000	0.62	278.84	0.02
52	51000	0.62	284.41	0.02
53	52000	0.63	289.99	0.02
54	53000	0.63	295.57	0.02
55	54000	0.63	301.14	0.02
56	55000	0.64	306.72	0.02
57	56000	0.64	312.30	0.02
58	57000	0.64	317.87	0.02
59	58000	0.65	323.45	0.02
60	58794	0.67	327.88	0.02

GRÁFICA DE ESFUERZO-DEFORMACIÓN

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE: Ever Elías Ruiz Vasquez	NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martínez	NOMBRE: Víctor Martín Vargas Salazar
FECHA: 30/06/2023	FECHA: 30/06/2023	FECHA: 30/06/2023

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034		
	TESIS	* INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE MUCILAGO DE CACTACEAE DE STENOCEREUS PRINOSUS EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F’C=210 KG/CM2, EN LA CIUDAD DE CAJAMARCA, 2022.*		
ID. PROBETA:	P1 - 3%	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.96 cm	
FECHA DE ELABORACIÓN:	21/06/2023	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	175.77 cm <sup>2</sup>	
FECHA DE ENSAYO:	28/06/2023	RESPONSABLE:	Ever Elías Ruiz Vasquez	
EDAD DE LA PROBETA:	7días	REVISADO POR:	Jorge Luis Hoyos Martínez	

N°	Carga (kg)	Deformación (cm)	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	0.000	0.000	0.00
2	1000	0.452	5.689	0.02
3	2000	0.465	11.378	0.02
4	3000	0.474	17.067	0.02
5	4000	0.483	22.757	0.02
6	5000	0.494	28.446	0.02
7	6000	0.502	34.135	0.02
8	7000	0.507	39.824	0.02
9	8000	0.514	45.513	0.02
10	9000	0.520	51.202	0.02
11	10000	0.527	56.891	0.02
12	11000	0.531	62.581	0.02
13	12000	0.535	68.270	0.02
14	13000	0.540	73.959	0.02
15	14000	0.545	79.648	0.02
16	15000	0.549	85.337	0.02
17	16000	0.552	91.026	0.02
18	17000	0.556	96.715	0.02
19	18000	0.560	102.405	0.02
20	19000	0.565	108.094	0.02
21	20000	0.568	113.783	0.02
22	21000	0.572	119.472	0.02
23	22000	0.575	125.161	0.02
24	23000	0.578	130.850	0.02
25	24000	0.582	136.539	0.02
26	25000	0.586	142.229	0.02
27	26000	0.590	147.918	0.02
28	27000	0.594	153.607	0.02
29	28000	0.597	159.296	0.02
30	29000	0.601	164.985	0.02
31	30000	0.606	170.674	0.02
32	31000	0.609	176.363	0.02
33	32000	0.611	182.053	0.02
34	33000	0.614	187.742	0.02
35	34000	0.617	193.431	0.02
36	35000	0.619	199.120	0.02
37	36000	0.621	204.809	0.02
38	37000	0.622	210.498	0.02
39	38000	0.624	216.187	0.02
40	39000	0.626	221.877	0.02
41	40000	0.629	227.566	0.02
42	41000	0.633	233.255	0.02

N°	Carga (kg)	Deformación (cm)	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000	0.64	238.94	0.02
44	43000	0.64	244.63	0.02
45	44000	0.64	250.32	0.02
46	45000	0.64	256.01	0.02
47	46000	0.65	261.70	0.02
48	47000	0.65	267.39	0.02
49	48000	0.65	273.08	0.02
50	49000	0.66	278.77	0.02
51	50000	0.67	284.46	0.02
52	51000	0.68	290.15	0.02
53	52000	0.68	295.84	0.02
54	53000	0.69	301.52	0.02
55	54000	0.70	307.21	0.02
56	55000	0.70	312.90	0.02
57	56000	0.70	318.59	0.02
58	57000	0.71	324.28	0.02
59	58000	0.72	329.97	0.02
60	59000	0.73	335.66	0.02
61	60000	0.74	341.35	0.02
62	61000	0.75	347.04	0.02
63	62000	0.75	352.73	0.03
64	63000	0.76	358.42	0.03
65	63448	0.77	360.96	0.03

GRÁFICA DE ESFUERZO-DEFORMACIÓN

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE: Ever Elías Ruiz Vasquez	NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martínez	NOMBRE: Víctor Martín Vargas Salazar
FECHA: 30/06/2023	FECHA: 30/06/2023	FECHA: 30/06/2023

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034		
TESIS	" INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE MUCILAGO DE CACTACEAE DE STENOCEREUS PRINOSUS EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F’C=210 KG/CM2, EN LA CIUDAD DE CAJAMARCA, 2022."		
ID. PROBETA:	P2 - 3%	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.86 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	21/06/2023	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	173.43 cm <sup>2</sup>
FECHA DE ENSAYO:	28/06/2023	RESPONSABLE:	Ever Elías Ruiz Vasquez
EDAD DE LA PROBETA:	7días	REVISADO POR:	Jorge Luis Hoyos Martínez

N°	Carga (kg)	Deformación (cm)	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	0.000	0.000	0.00
2	1000	0.473	5.766	0.02
3	2000	0.486	11.532	0.02
4	3000	0.495	17.298	0.02
5	4000	0.504	23.064	0.02
6	5000	0.515	28.830	0.02
7	6000	0.523	34.596	0.02
8	7000	0.528	40.362	0.02
9	8000	0.535	46.128	0.02
10	9000	0.541	51.894	0.02
11	10000	0.548	57.660	0.02
12	11000	0.552	63.426	0.02
13	12000	0.556	69.192	0.02
14	13000	0.561	74.958	0.02
15	14000	0.566	80.724	0.02
16	15000	0.570	86.490	0.02
17	16000	0.573	92.256	0.02
18	17000	0.577	98.022	0.02
19	18000	0.581	103.787	0.02
20	19000	0.586	109.553	0.02
21	20000	0.589	115.319	0.02
22	21000	0.593	121.085	0.02
23	22000	0.596	126.851	0.02
24	23000	0.599	132.617	0.02
25	24000	0.603	138.383	0.02
26	25000	0.607	144.149	0.02
27	26000	0.611	149.915	0.02
28	27000	0.615	155.681	0.02
29	28000	0.618	161.447	0.02
30	29000	0.622	167.213	0.02
31	30000	0.627	172.979	0.02
32	31000	0.630	178.745	0.02
33	32000	0.632	184.511	0.02
34	33000	0.635	190.277	0.02
35	34000	0.638	196.043	0.02
36	35000	0.640	201.809	0.02
37	36000	0.642	207.575	0.02
38	37000	0.643	213.341	0.02
39	38000	0.645	219.107	0.02
40	39000	0.647	224.873	0.02
41	40000	0.650	230.639	0.02
42	41000	0.654	236.405	0.02

N°	Carga (kg)	Deformación (cm)	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000	0.66	242.17	0.02
44	43000	0.66	247.94	0.02
45	44000	0.66	253.70	0.02
46	45000	0.66	259.47	0.02
47	46000	0.67	265.23	0.02
48	47000	0.67	271.00	0.02
49	48000	0.67	276.77	0.02
50	49000	0.68	282.53	0.02
51	50000	0.69	288.30	0.02
52	51000	0.70	294.06	0.02
53	52000	0.70	299.83	0.02
54	53000	0.71	305.60	0.02
55	54000	0.72	311.36	0.02
56	55000	0.72	317.13	0.02
57	56000	0.73	322.89	0.02
58	57000	0.73	328.66	0.02
59	58000	0.74	334.43	0.02
60	59000	0.75	340.19	0.03
61	60000	0.76	345.96	0.03
62	61000	0.77	351.72	0.03
63	62000	0.77	357.49	0.03
64	62156	0.79	358.39	0.03

GRÁFICA DE ESFUERZO-DEFORMACIÓN

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE: Ever Elías Ruiz Vasquez	NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martínez	NOMBRE: Víctor Martín Vargas Salazar
FECHA: 30/06/2023	FECHA: 30/06/2023	FECHA: 30/06/2023

<b>LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA</b>			
PROTOCOLO			
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	
	TESIS	" INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE MUCILAGO DE CACTACEAE DE STENOCEREUS PRINOSUS EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F'C=210 KG/CM2, EN LA CIUDAD DE CAJAMARCA, 2022."	
ID. PROBETA:	P3 - 3%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.15 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	21/06/2023	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	180.27 cm <sup>2</sup>
FECHA DE ENSAYO:	28/06/2023	RESPONSABLE:	Ever Elias Ruiz Vasquez
EDAD DE LA PROBETA:	7días	REVISADO POR:	Jorge Luis Hoyos Martínez

Nº	Carga (kg)	Deformación (cm)	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	0.000	0.000	0.00
2	1000	0.353	5.547	0.01
3	2000	0.379	11.095	0.01
4	3000	0.394	16.642	0.01
5	4000	0.418	22.189	0.01
6	5000	0.420	27.737	0.01
7	6000	0.433	33.284	0.01
8	7000	0.442	38.831	0.01
9	8000	0.452	44.379	0.02
10	9000	0.460	49.926	0.02
11	10000	0.467	55.473	0.02
12	11000	0.475	61.021	0.02
13	12000	0.481	66.568	0.02
14	13000	0.486	72.115	0.02
15	14000	0.491	77.663	0.02
16	15000	0.497	83.210	0.02
17	16000	0.501	88.757	0.02
18	17000	0.507	94.305	0.02
19	18000	0.511	99.852	0.02
20	19000	0.517	105.399	0.02
21	20000	0.521	110.947	0.02
22	21000	0.525	116.494	0.02
23	22000	0.529	122.041	0.02
24	23000	0.532	127.589	0.02
25	24000	0.537	133.136	0.02
26	25000	0.540	138.684	0.02
27	26000	0.545	144.231	0.02
28	27000	0.549	149.778	0.02
29	28000	0.553	155.326	0.02
30	29000	0.557	160.873	0.02
31	30000	0.561	166.420	0.02
32	31000	0.564	171.968	0.02
33	32000	0.567	177.515	0.02
34	33000	0.571	183.062	0.02
35	34000	0.573	188.610	0.02
36	35000	0.577	194.157	0.02
37	36000	0.579	199.704	0.02
38	37000	0.581	205.252	0.02
39	38000	0.584	210.799	0.02
40	39000	0.587	216.346	0.02
41	40000	0.590	221.894	0.02

Nº	Carga (kg)	Deformación (cm)	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000	0.60	232.99	0.02
44	43000	0.60	238.54	0.02
45	44000	0.60	244.08	0.02
46	45000	0.61	249.63	0.02
47	46000	0.61	255.18	0.02
48	47000	0.62	260.73	0.02
49	48000	0.62	266.27	0.02
50	49000	0.62	271.82	0.02
51	50000	0.62	277.37	0.02
52	51000	0.63	282.91	0.02
53	52000	0.63	288.46	0.02
54	53000	0.63	294.01	0.02
55	54000	0.63	299.56	0.02
56	55000	0.64	305.10	0.02
57	56000	0.64	310.65	0.02
58	57000	0.64	316.20	0.02
59	58000	0.65	321.75	0.02
60	59000	0.66	327.29	0.02
61	60000	0.66	332.84	0.02
62	61000	0.67	338.39	0.02
63	62000	0.68	343.94	0.02
64	63000	0.69	349.48	0.02
65	64000	0.70	355.03	0.02
66	65000	0.71	360.58	0.02
67	65158	0.72	361.45	0.02



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE: Ever Elias Ruiz Vasquez	NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martínez	NOMBRE: Victor Martin Vargas Salazar
FECHA: 30/06/2023	FECHA: 30/06/2023	FECHA: 30/06/2023



LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
 ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034		
	TESIS	" INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE MUCILAGO DE CACTACEAE DE STENOCEREUS PRINOSUS EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F'C=210 KG/CM2, EN LA CIUDAD DE CAJAMARCA, 2022."		
ID. PROBETA:	P4 - 3%	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.93 cm	
FECHA DE ELABORACIÓN:	21/06/2023	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	175.07 cm <sup>2</sup>	
FECHA DE ENSAYO:	28/06/2023	RESPONSABLE:	Ever Elias Ruiz Vasquez	
EDAD DE LA PROBETA:	7días	REVISADO POR:	Jorge Luis Hoyos Martínez	

Nº	Carga (kg)	Deformación (cm)	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	0.000	0.000	0.00
2	1000	0.350	5.712	0.01
3	2000	0.376	11.424	0.01
4	3000	0.391	17.136	0.01
5	4000	0.415	22.848	0.01
6	5000	0.417	28.560	0.01
7	6000	0.430	34.272	0.01
8	7000	0.439	39.984	0.01
9	8000	0.449	45.696	0.01
10	9000	0.457	51.408	0.02
11	10000	0.464	57.120	0.02
12	11000	0.472	62.832	0.02
13	12000	0.478	68.544	0.02
14	13000	0.483	74.256	0.02
15	14000	0.488	79.968	0.02
16	15000	0.494	85.680	0.02
17	16000	0.498	91.392	0.02
18	17000	0.504	97.105	0.02
19	18000	0.508	102.817	0.02
20	19000	0.514	108.529	0.02
21	20000	0.518	114.241	0.02
22	21000	0.522	119.953	0.02
23	22000	0.526	125.665	0.02
24	23000	0.529	131.377	0.02
25	24000	0.534	137.089	0.02
26	25000	0.537	142.801	0.02
27	26000	0.542	148.513	0.02
28	27000	0.546	154.225	0.02
29	28000	0.550	159.937	0.02
30	29000	0.554	165.649	0.02
31	30000	0.558	171.361	0.02
32	31000	0.561	177.073	0.02
33	32000	0.564	182.785	0.02
34	33000	0.568	188.497	0.02
35	34000	0.570	194.209	0.02
36	35000	0.574	199.921	0.02
37	36000	0.576	205.633	0.02
38	37000	0.578	211.345	0.02
39	38000	0.581	217.057	0.02
40	39000	0.584	222.769	0.02
41	40000	0.587	228.481	0.02

Nº	Carga (kg)	Deformación (cm)	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000	0.59	239.91	0.02
44	43000	0.60	245.62	0.02
45	44000	0.60	251.33	0.02
46	45000	0.60	257.04	0.02
47	46000	0.61	262.75	0.02
48	47000	0.61	268.47	0.02
49	48000	0.62	274.18	0.02
50	49000	0.62	279.89	0.02
51	50000	0.62	285.60	0.02
52	51000	0.62	291.31	0.02
53	52000	0.62	297.03	0.02
54	53000	0.63	302.74	0.02
55	54000	0.63	308.45	0.02
56	55000	0.63	314.16	0.02
57	56000	0.64	319.87	0.02
58	57000	0.64	325.59	0.02
59	58000	0.65	331.30	0.02
60	59000	0.65	337.01	0.02
61	60000	0.67	342.72	0.02
62	61000	0.68	348.43	0.02
63	62000	0.69	354.15	0.02
64	62157	0.70	355.04	0.02

GRÁFICA DE ESFUERZO-DEFORMACIÓN

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE: Ever Elias Ruiz Vasquez	NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martínez	NOMBRE: Victor Martin Vargas Salazar
FECHA: 30/06/2023	FECHA: 30/06/2023	FECHA: 30/06/2023

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034		
	TESIS	" INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE MUCILAGO DE CACTACEAE DE STENOCEREUS PRINOSUS EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F'C=210 KG/CM2, EN LA CIUDAD DE CAJAMARCA, 2022."		
ID. PROBETA:	P5 - 3%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.10 cm	
FECHA DE ELABORACIÓN:	21/06/2023	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	179.08 cm <sup>2</sup>	
FECHA DE ENSAYO:	28/06/2023	RESPONSABLE:	Ever Elias Ruiz Vasquez	
EDAD DE LA PROBETA:	7días	REVISADO POR:	Jorge Luis Hoyos Martínez	

Nº	Carga (kg)	Deformación (cm)	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	0.000	0.000	0.00
2	1000	0.405	5.584	0.01
3	2000	0.431	11.168	0.01
4	3000	0.446	16.752	0.01
5	4000	0.470	22.337	0.02
6	5000	0.472	27.921	0.02
7	6000	0.485	33.505	0.02
8	7000	0.494	39.089	0.02
9	8000	0.504	44.673	0.02
10	9000	0.512	50.257	0.02
11	10000	0.519	55.841	0.02
12	11000	0.527	61.426	0.02
13	12000	0.533	67.010	0.02
14	13000	0.538	72.594	0.02
15	14000	0.543	78.178	0.02
16	15000	0.549	83.762	0.02
17	16000	0.553	89.346	0.02
18	17000	0.559	94.930	0.02
19	18000	0.563	100.515	0.02
20	19000	0.569	106.099	0.02
21	20000	0.573	111.683	0.02
22	21000	0.577	117.267	0.02
23	22000	0.581	122.851	0.02
24	23000	0.584	128.435	0.02
25	24000	0.589	134.019	0.02
26	25000	0.592	139.603	0.02
27	26000	0.597	145.188	0.02
28	27000	0.601	150.772	0.02
29	28000	0.605	156.356	0.02
30	29000	0.609	161.940	0.02
31	30000	0.613	167.524	0.02
32	31000	0.616	173.108	0.02
33	32000	0.619	178.692	0.02
34	33000	0.623	184.277	0.02
35	34000	0.625	189.861	0.02
36	35000	0.629	195.445	0.02
37	36000	0.631	201.029	0.02
38	37000	0.633	206.613	0.02
39	38000	0.636	212.197	0.02
40	39000	0.639	217.781	0.02
41	40000	0.642	223.366	0.02
42	41000	0.645	228.950	0.02

Nº	Carga (kg)	Deformación (cm)	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000	0.65	234.53	0.02
44	43000	0.65	240.12	0.02
45	44000	0.65	245.70	0.02
46	45000	0.66	251.29	0.02
47	46000	0.66	256.87	0.02
48	47000	0.67	262.45	0.02
49	48000	0.67	268.04	0.02
50	49000	0.67	273.62	0.02
51	50000	0.67	279.21	0.02
52	51000	0.68	284.79	0.02
53	52000	0.68	290.38	0.02
54	53000	0.68	295.96	0.02
55	54000	0.69	301.54	0.02
56	55000	0.69	307.13	0.02
57	56000	0.69	312.71	0.02
58	57000	0.70	318.30	0.02
59	58000	0.71	323.88	0.02
60	59000	0.73	329.46	0.02
61	60000	0.73	335.05	0.02
62	61000	0.74	340.63	0.02
63	62000	0.75	346.22	0.02
64	63000	0.76	351.80	0.03
65	64000	0.76	357.38	0.03
66	64781	0.77	361.75	0.03

GRÁFICA DE ESFUERZO-DEFORMACIÓN

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE: Ever Elias Ruiz Vasquez	NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martínez	NOMBRE: Victor Martín Vargas Salazar
FECHA: 30/06/2023	FECHA: 30/06/2023	FECHA: 30/06/2023

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034		
	TESIS	" INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE MUCILAGO DE CACTACEAE DE STENOCEREUS PRINOSUS EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F'c=210 KG/CM2, EN LA CIUDAD DE CAJAMARCA, 2022."		
ID. PROBETA:	P6 - 3%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.08 cm	
FECHA DE ELABORACIÓN:	21/06/2023	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	178.60 cm <sup>2</sup>	
FECHA DE ENSAYO:	28/06/2023	RESPONSABLE:	Ever Elias Ruiz Vasquez	
EDAD DE LA PROBETA:	7días	REVISADO POR:	Jorge Luis Hoyos Martínez	

Nº	Carga (kg)	Deformación (cm)	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	0.000	0.000	0.00
2	1000	0.353	5.599	0.01
3	2000	0.379	11.198	0.01
4	3000	0.394	16.797	0.01
5	4000	0.418	22.396	0.01
6	5000	0.420	27.995	0.01
7	6000	0.433	33.594	0.01
8	7000	0.442	39.193	0.01
9	8000	0.452	44.792	0.02
10	9000	0.460	50.391	0.02
11	10000	0.467	55.990	0.02
12	11000	0.475	61.589	0.02
13	12000	0.481	67.188	0.02
14	13000	0.486	72.786	0.02
15	14000	0.491	78.385	0.02
16	15000	0.497	83.984	0.02
17	16000	0.501	89.583	0.02
18	17000	0.507	95.182	0.02
19	18000	0.511	100.781	0.02
20	19000	0.517	106.380	0.02
21	20000	0.521	111.979	0.02
22	21000	0.525	117.578	0.02
23	22000	0.529	123.177	0.02
24	23000	0.532	128.776	0.02
25	24000	0.537	134.375	0.02
26	25000	0.540	139.974	0.02
27	26000	0.545	145.573	0.02
28	27000	0.549	151.172	0.02
29	28000	0.553	156.771	0.02
30	29000	0.557	162.370	0.02
31	30000	0.561	167.969	0.02
32	31000	0.564	173.568	0.02
33	32000	0.567	179.167	0.02
34	33000	0.571	184.766	0.02
35	34000	0.573	190.365	0.02
36	35000	0.577	195.964	0.02
37	36000	0.579	201.563	0.02
38	37000	0.581	207.162	0.02
39	38000	0.584	212.761	0.02
40	39000	0.587	218.359	0.02
41	40000	0.590	223.958	0.02
42	41000	0.593	229.557	0.02

Nº	Carga (kg)	Deformación (cm)	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000	0.60	235.16	0.02
44	43000	0.60	240.76	0.02
45	44000	0.60	246.35	0.02
46	45000	0.61	251.95	0.02
47	46000	0.61	257.55	0.02
48	47000	0.62	263.15	0.02
49	48000	0.62	268.75	0.02
50	49000	0.62	274.35	0.02
51	50000	0.62	279.95	0.02
52	51000	0.63	285.55	0.02
53	52000	0.63	291.15	0.02
54	53000	0.63	296.74	0.02
55	54000	0.63	302.34	0.02
56	55000	0.64	307.94	0.02
57	56000	0.64	313.54	0.02
58	57000	0.64	319.14	0.02
59	58000	0.65	324.74	0.02
60	59000	0.67	330.34	0.02
61	60000	0.68	335.94	0.02
62	61000	0.69	341.54	0.02
63	62000	0.70	347.14	0.02
64	63000	0.71	352.73	0.02
65	64000	0.71	358.33	0.02
66	64002	0.72	358.34	0.02


  

GRÁFICA DE ESFUERZO-DEFORMACIÓN

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE: Ever Elias Ruiz Vasquez	NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martínez	NOMBRE: Victor Martin Vargas Salazar
FECHA: 30/06/2023	FECHA: 30/06/2023	FECHA: 30/06/2023

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034		
	TESIS	" INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE MUCILAGO DE CACTACEAE DE STENOCEREUS PRINOSUS EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F'C=210 KG/CM2, EN LA CIUDAD DE CAJAMARCA, 2022."		
ID. PROBETA:	P1 - 5%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.08 cm	
FECHA DE ELABORACIÓN:	21/06/2023	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	178.60 cm <sup>2</sup>	
FECHA DE ENSAYO:	28/06/2023	RESPONSABLE:	Ever Elias Ruiz Vasquez	
EDAD DE LA PROBETA:	7días	REVISADO POR:	Jorge Luis Hoyos Martínez	


Nº	Carga (kg)	Deformación (cm)	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	0.000	0.000	0.000
2	1000	0.449	5.599	0.015
3	2000	0.462	11.198	0.015
4	3000	0.471	16.797	0.016
5	4000	0.480	22.396	0.016
6	5000	0.491	27.995	0.016
7	6000	0.499	33.594	0.017
8	7000	0.504	39.193	0.017
9	8000	0.511	44.792	0.017
10	9000	0.517	50.391	0.017
11	10000	0.524	55.990	0.018
12	11000	0.528	61.589	0.018
13	12000	0.532	67.188	0.018
14	13000	0.537	72.786	0.018
15	14000	0.542	78.385	0.018
16	15000	0.546	83.984	0.018
17	16000	0.549	89.583	0.018
18	17000	0.553	95.182	0.019
19	18000	0.557	100.781	0.019
20	19000	0.562	106.380	0.019
21	20000	0.565	111.979	0.019
22	21000	0.569	117.578	0.019
23	22000	0.572	123.177	0.019
24	23000	0.575	128.776	0.019
25	24000	0.579	134.375	0.019
26	25000	0.583	139.974	0.019
27	26000	0.587	145.573	0.020
28	27000	0.591	151.172	0.020
29	28000	0.594	156.771	0.020
30	29000	0.598	162.370	0.020
31	30000	0.603	167.969	0.020
32	31000	0.606	173.568	0.020
33	32000	0.608	179.167	0.020
34	33000	0.611	184.766	0.020
35	34000	0.614	190.365	0.021
36	35000	0.616	195.964	0.021
37	36000	0.618	201.563	0.021
38	37000	0.619	207.162	0.021
39	38000	0.621	212.761	0.021
40	39000	0.623	218.359	0.021
41	40000	0.626	223.958	0.021
42	41000	0.630	229.557	0.021

Nº	Carga (kg)	Deformación (cm)	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000	0.632	235.16	0.021
44	43000	0.635	240.76	0.021
45	44000	0.638	246.35	0.021
46	45000	0.640	251.95	0.021
47	46000	0.643	257.55	0.022
48	47000	0.646	263.15	0.022
49	48000	0.649	268.75	0.022
50	49000	0.653	274.35	0.022
51	50000	0.662	279.95	0.022
52	51000	0.673	285.55	0.023
53	52000	0.678	291.15	0.023
54	53000	0.683	296.74	0.023
55	54000	0.692	302.34	0.023
56	55000	0.694	307.94	0.023
57	56000	0.701	313.54	0.023
58	57000	0.707	319.14	0.024
59	58000	0.715	324.74	0.024
60	59000	0.723	330.34	0.024
61	60000	0.735	335.94	0.025
62	61000	0.743	341.54	0.025
63	62000	0.751	347.14	0.025
64	63000	0.760	352.73	0.025
65	64000	0.771	358.33	0.026
66	65000	0.776	363.93	0.026
67	66000	0.778	369.53	0.026
68	67000	0.784	375.13	0.026
69	68000	0.789	380.73	0.026
70	68480	0.796	383.42	0.027


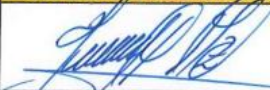

  

**GRÁFICA DE ESFUERZO-DEFORMACIÓN**



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Ever Elias Ruiz Vasquez	NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martínez	NOMBRE: Victor Martin Vargas Salazar
FECHA: 30/06/2023	FECHA: 30/06/2023	FECHA: 30/06/2023

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			
TESIS	* INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE MUCILAGO DE CACTACEAE DE STENOCEREUS PRINOSUS EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F’C=210 KG/CM2, EN LA CIUDAD DE CAJAMARCA, 2022.*			
ID. PROBETA:	P2 - 5%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.29 cm	
FECHA DE ELABORACIÓN:	21/06/2023	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	183.61 cm <sup>2</sup>	
FECHA DE ENSAYO:	28/06/2023	RESPONSABLE:	Ever Elias Ruiz Vasquez	
EDAD DE LA PROBETA:	7días	REVISADO POR:	Jorge Luis Hoyos Martínez	

N°	Carga (kg)	Deformación (cm)	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	0.000	0.000	0.00
2	1000	0.472	5.446	0.02
3	2000	0.485	10.892	0.02
4	3000	0.494	16.339	0.02
5	4000	0.503	21.785	0.02
6	5000	0.514	27.231	0.02
7	6000	0.522	32.677	0.02
8	7000	0.527	38.124	0.02
9	8000	0.534	43.570	0.02
10	9000	0.540	49.016	0.02
11	10000	0.547	54.462	0.02
12	11000	0.551	59.908	0.02
13	12000	0.555	65.355	0.02
14	13000	0.560	70.801	0.02
15	14000	0.565	76.247	0.02
16	15000	0.569	81.693	0.02
17	16000	0.572	87.140	0.02
18	17000	0.576	92.586	0.02
19	18000	0.580	98.032	0.02
20	19000	0.585	103.478	0.02
21	20000	0.588	108.924	0.02
22	21000	0.592	114.371	0.02
23	22000	0.595	119.817	0.02
24	23000	0.598	125.263	0.02
25	24000	0.602	130.709	0.02
26	25000	0.606	136.155	0.02
27	26000	0.610	141.602	0.02
28	27000	0.614	147.048	0.02
29	28000	0.617	152.494	0.02
30	29000	0.621	157.940	0.02
31	30000	0.626	163.387	0.02
32	31000	0.629	168.833	0.02
33	32000	0.631	174.279	0.02
34	33000	0.634	179.725	0.02
35	34000	0.637	185.171	0.02
36	35000	0.639	190.618	0.02
37	36000	0.641	196.064	0.02
38	37000	0.642	201.510	0.02
39	38000	0.644	206.956	0.02
40	39000	0.646	212.403	0.02
41	40000	0.649	217.849	0.02
42	41000	0.653	223.295	0.02

N°	Carga (kg)	Deformación (cm)	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000	0.66	228.74	0.02
44	43000	0.66	234.19	0.02
45	44000	0.66	239.63	0.02
46	45000	0.66	245.08	0.02
47	46000	0.67	250.53	0.02
48	47000	0.67	255.97	0.02
49	48000	0.67	261.42	0.02
50	49000	0.68	266.86	0.02
51	50000	0.69	272.31	0.02
52	51000	0.70	277.76	0.02
53	52000	0.70	283.20	0.02
54	53000	0.71	288.65	0.02
55	54000	0.72	294.10	0.02
56	55000	0.72	299.54	0.02
57	56000	0.72	304.99	0.02
58	57000	0.73	310.43	0.02
59	58000	0.74	315.88	0.02
60	59000	0.75	321.33	0.02
61	60000	0.76	326.77	0.02
62	61000	0.77	332.22	0.03
63	62000	0.77	337.67	0.03
64	63000	0.79	343.11	0.03
65	64000	0.79	348.56	0.03
66	65000	0.80	354.00	0.03
67	66000	0.81	359.45	0.03
68	67000	0.81	364.90	0.03
69	68000	0.82	370.34	0.03
70	69000	0.82	375.79	0.03
71	69110	0.83	376.39	0.03

**GRÁFICA DE ESFUERZO-DEFORMACIÓN**

OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE: Ever Elias Ruiz Vasquez	NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martínez	NOMBRE: Victor Martin Vargas Salazar
FECHA: 30/06/2023	FECHA: 30/06/2023	FECHA: 30/06/2023

<b>LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA</b>			
PROTOCOLO			
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	
	TESIS	" INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE MUCILAGO DE CACTACEAE DE STENOCEREUS PRINOSUS EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F'C=210 KG/CM2, EN LA CIUDAD DE CAJAMARCA, 2022."	
ID. PROBETA:	P3 - 5%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.24 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	21/06/2023	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	182.41 cm <sup>2</sup>
FECHA DE ENSAYO:	28/06/2023	RESPONSABLE:	Ever Elias Ruiz Vasquez
EDAD DE LA PROBETA:	7días	REVISADO POR:	Jorge Luis Hoyos Martínez

N°	Carga (kg)	Deformación (cm)	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	0.000	0.000	0.00
2	1000	0.362	5.482	0.01
3	2000	0.388	10.964	0.01
4	3000	0.403	16.446	0.01
5	4000	0.427	21.928	0.01
6	5000	0.429	27.410	0.01
7	6000	0.442	32.892	0.01
8	7000	0.451	38.374	0.01
9	8000	0.461	43.856	0.02
10	9000	0.469	49.338	0.02
11	10000	0.476	54.820	0.02
12	11000	0.484	60.302	0.02
13	12000	0.490	65.784	0.02
14	13000	0.495	71.266	0.02
15	14000	0.500	76.748	0.02
16	15000	0.506	82.230	0.02
17	16000	0.510	87.712	0.02
18	17000	0.516	93.194	0.02
19	18000	0.520	98.676	0.02
20	19000	0.526	104.158	0.02
21	20000	0.530	109.640	0.02
22	21000	0.534	115.122	0.02
23	22000	0.538	120.604	0.02
24	23000	0.541	126.086	0.02
25	24000	0.546	131.568	0.02
26	25000	0.549	137.050	0.02
27	26000	0.554	142.532	0.02
28	27000	0.558	148.014	0.02
29	28000	0.562	153.496	0.02
30	29000	0.566	158.978	0.02
31	30000	0.570	164.460	0.02
32	31000	0.573	169.942	0.02
33	32000	0.576	175.424	0.02
34	33000	0.580	180.906	0.02
35	34000	0.582	186.388	0.02
36	35000	0.586	191.871	0.02
37	36000	0.588	197.353	0.02
38	37000	0.590	202.835	0.02
39	38000	0.593	208.317	0.02
40	39000	0.596	213.799	0.02
41	40000	0.599	219.281	0.02

N°	Carga (kg)	Deformación (cm)	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000	0.61	230.24	0.02
44	43000	0.61	235.73	0.02
45	44000	0.61	241.21	0.02
46	45000	0.62	246.69	0.02
47	46000	0.62	252.17	0.02
48	47000	0.62	257.65	0.02
49	48000	0.63	263.14	0.02
50	49000	0.63	268.62	0.02
51	50000	0.63	274.10	0.02
52	51000	0.63	279.58	0.02
53	52000	0.64	285.06	0.02
54	53000	0.64	290.55	0.02
55	54000	0.64	296.03	0.02
56	55000	0.65	301.51	0.02
57	56000	0.65	306.99	0.02
58	57000	0.65	312.47	0.02
59	58000	0.66	317.96	0.02
60	59000	0.66	323.44	0.02
61	60000	0.67	328.92	0.02
62	61000	0.68	334.40	0.02
63	62000	0.69	339.88	0.02
64	63000	0.70	345.37	0.02
65	64000	0.71	350.85	0.02
66	65000	0.72	356.33	0.02
67	66000	0.73	361.81	0.02
68	67000	0.74	367.29	0.02
69	68000	0.75	372.78	0.02
70	69000	0.75	378.26	0.02
71	69595	0.76	381.52	0.03



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE: Ever Elias Ruiz Vasquez	NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martínez	NOMBRE: Victor Martín Vargas Salazar
FECHA: 30/06/2023	FECHA: 30/06/2023	FECHA: 30/06/2023

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			
TESIS	" INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE MUCILAGO DE CACTACEAE DE STENOCCEREUS PRINOSUS EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F'C=210 KG/CM2, EN LA CIUDAD DE CAJAMARCA, 2022."			
ID. PROBETA:	P4 - 5%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.27 cm	
FECHA DE ELABORACIÓN:	21/06/2023	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	183.13 cm <sup>2</sup>	
FECHA DE ENSAYO:	28/06/2023	RESPONSABLE:	Ever Elias Ruiz Vasquez	
EDAD DE LA PROBETA:	7días	REVISADO POR:	Jorge Luis Hoyos Martínez	

N°	Carga (kg)	Deformación (cm)	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	0.000	0.000	0.00
2	1000	0.351	5.460	0.01
3	2000	0.377	10.921	0.01
4	3000	0.392	16.381	0.01
5	4000	0.416	21.842	0.01
6	5000	0.418	27.302	0.01
7	6000	0.431	32.763	0.01
8	7000	0.440	38.223	0.01
9	8000	0.450	43.684	0.01
10	9000	0.458	49.144	0.02
11	10000	0.465	54.605	0.02
12	11000	0.473	60.065	0.02
13	12000	0.479	65.526	0.02
14	13000	0.484	70.986	0.02
15	14000	0.489	76.447	0.02
16	15000	0.495	81.907	0.02
17	16000	0.499	87.368	0.02
18	17000	0.505	92.828	0.02
19	18000	0.509	98.289	0.02
20	19000	0.515	103.749	0.02
21	20000	0.519	109.210	0.02
22	21000	0.523	114.670	0.02
23	22000	0.527	120.131	0.02
24	23000	0.530	125.591	0.02
25	24000	0.535	131.052	0.02
26	25000	0.538	136.512	0.02
27	26000	0.543	141.973	0.02
28	27000	0.547	147.433	0.02
29	28000	0.551	152.894	0.02
30	29000	0.555	158.354	0.02
31	30000	0.559	163.815	0.02
32	31000	0.562	169.275	0.02
33	32000	0.565	174.736	0.02
34	33000	0.569	180.196	0.02
35	34000	0.571	185.657	0.02
36	35000	0.575	191.117	0.02
37	36000	0.577	196.578	0.02
38	37000	0.579	202.038	0.02
39	38000	0.582	207.499	0.02
40	39000	0.585	212.959	0.02
41	40000	0.588	218.420	0.02

N°	Carga (kg)	Deformación (cm)	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000	0.59	229.34	0.02
44	43000	0.60	234.80	0.02
45	44000	0.60	240.26	0.02
46	45000	0.61	245.72	0.02
47	46000	0.61	251.18	0.02
48	47000	0.61	256.64	0.02
49	48000	0.62	262.10	0.02
50	49000	0.62	267.56	0.02
51	50000	0.62	273.02	0.02
52	51000	0.62	278.49	0.02
53	52000	0.63	283.95	0.02
54	53000	0.63	289.41	0.02
55	54000	0.63	294.87	0.02
56	55000	0.64	300.33	0.02
57	56000	0.64	305.79	0.02
58	57000	0.64	311.25	0.02
59	58000	0.65	316.71	0.02
60	59000	0.66	322.17	0.02
61	60000	0.67	327.63	0.02
62	61000	0.68	333.09	0.02
63	62000	0.70	338.55	0.02
64	63000	0.70	344.01	0.02
65	64000	0.71	349.47	0.02
66	65000	0.72	354.93	0.02
67	66000	0.73	360.39	0.02
68	67000	0.74	365.85	0.02
69	68000	0.75	371.31	0.02
70	69000	0.75	376.77	0.03
71	70000	0.76	382.23	0.03
72	70916	0.78	387.24	0.03

GRÁFICA DE ESFUERZO-DEFORMACIÓN

OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE: Ever Elias Ruiz Vasquez	NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martínez	NOMBRE: Victor Martin Vargas Salazar
FECHA: 30/06/2023	FECHA: 30/06/2023	FECHA: 30/06/2023

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034		
TESIS	" INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE MUCILAGO DE CACTACEAE DE STENOCEREUS PRINOSUS EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F’C=210 KG/CM2, EN LA CIUDAD DE CAJAMARCA, 2022."		
ID. PROBETA:	P5 - 5%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.05 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	21/06/2023	ÁREA (cm²):	177.89 cm²
FECHA DE ENSAYO:	28/06/2023	RESPONSABLE:	Ever Elias Ruiz Vasquez
EDAD DE LA PROBETA:	7días	REVISADO POR:	Jorge Luis Hoyos Martínez

N°	Carga (kg)	Deformación (cm)	$\sigma$ (kg/cm²)	$\epsilon_u$
1	0	0.000	0.000	0.00
2	1000	0.399	5.621	0.01
3	2000	0.425	11.243	0.01
4	3000	0.440	16.864	0.01
5	4000	0.464	22.485	0.02
6	5000	0.466	28.107	0.02
7	6000	0.479	33.728	0.02
8	7000	0.488	39.349	0.02
9	8000	0.498	44.970	0.02
10	9000	0.506	50.592	0.02
11	10000	0.513	56.213	0.02
12	11000	0.521	61.834	0.02
13	12000	0.527	67.456	0.02
14	13000	0.532	73.077	0.02
15	14000	0.537	78.698	0.02
16	15000	0.543	84.320	0.02
17	16000	0.547	89.941	0.02
18	17000	0.553	95.562	0.02
19	18000	0.557	101.183	0.02
20	19000	0.563	106.805	0.02
21	20000	0.567	112.426	0.02
22	21000	0.571	118.047	0.02
23	22000	0.575	123.669	0.02
24	23000	0.578	129.290	0.02
25	24000	0.583	134.911	0.02
26	25000	0.586	140.533	0.02
27	26000	0.591	146.154	0.02
28	27000	0.595	151.775	0.02
29	28000	0.599	157.397	0.02
30	29000	0.603	163.018	0.02
31	30000	0.607	168.639	0.02
32	31000	0.610	174.260	0.02
33	32000	0.613	179.882	0.02
34	33000	0.617	185.503	0.02
35	34000	0.619	191.124	0.02
36	35000	0.623	196.746	0.02
37	36000	0.625	202.367	0.02
38	37000	0.627	207.988	0.02
39	38000	0.630	213.610	0.02
40	39000	0.633	219.231	0.02
41	40000	0.636	224.852	0.02
42	41000	0.639	230.473	0.02

N°	Carga (kg)	Deformación (cm)	$\sigma$ (kg/cm²)	$\epsilon_u$
43	42000	0.64	236.09	0.02
44	43000	0.64	241.72	0.02
45	44000	0.65	247.34	0.02
46	45000	0.65	252.96	0.02
47	46000	0.66	258.58	0.02
48	47000	0.66	264.20	0.02
49	48000	0.66	269.82	0.02
50	49000	0.67	275.44	0.02
51	50000	0.67	281.07	0.02
52	51000	0.67	286.69	0.02
53	52000	0.67	292.31	0.02
54	53000	0.68	297.93	0.02
55	54000	0.68	303.55	0.02
56	55000	0.68	309.17	0.02
57	56000	0.69	314.79	0.02
58	57000	0.69	320.41	0.02
59	58000	0.70	326.04	0.02
60	59000	0.72	331.66	0.02
61	60000	0.73	337.28	0.02
62	61000	0.74	342.90	0.02
63	62000	0.74	348.52	0.02
64	63000	0.75	354.14	0.02
65	64000	0.76	359.76	0.02
66	65000	0.77	365.38	0.03
67	66000	0.77	371.01	0.03
68	66877	0.78	375.94	0.03

GRÁFICA DE ESFUERZO-DEFORMACIÓN

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE: Ever Elias Ruiz Vasquez	NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martínez	NOMBRE: Victor Martin Vargas Salazar
FECHA: 30/06/2023	FECHA: 30/06/2023	FECHA: 30/06/2023



LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034		
	TESIS	" INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE MUCILAGO DE CACTACEAE DE STENOCEREUS PRINOSUS EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F'c=210 KG/CM2, EN LA CIUDAD DE CAJAMARCA, 2022."		
ID. PROBETA:	P6 - 5%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.09 cm	
FECHA DE ELABORACIÓN:	21/06/2023	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	178.84 cm <sup>2</sup>	
FECHA DE ENSAYO:	28/06/2023	RESPONSABLE:	Ever Elias Ruiz Vasquez	
EDAD DE LA PROBETA:	7días	REVISADO POR:	Jorge Luis Hoyos Martínez	

Nº	Carga (kg)	Deformación (cm)	σ (kg/cm <sup>2</sup> )	Eu
1	0	0.000	0.000	0.00
2	1000	0.360	5.592	0.01
3	2000	0.386	11.183	0.01
4	3000	0.401	16.775	0.01
5	4000	0.425	22.366	0.01
6	5000	0.427	27.958	0.01
7	6000	0.440	33.549	0.01
8	7000	0.449	39.141	0.02
9	8000	0.459	44.732	0.02
10	9000	0.467	50.324	0.02
11	10000	0.474	55.915	0.02
12	11000	0.482	61.507	0.02
13	12000	0.488	67.099	0.02
14	13000	0.493	72.690	0.02
15	14000	0.498	78.282	0.02
16	15000	0.504	83.873	0.02
17	16000	0.508	89.465	0.02
18	17000	0.514	95.056	0.02
19	18000	0.518	100.648	0.02
20	19000	0.524	106.239	0.02
21	20000	0.528	111.831	0.02
22	21000	0.532	117.422	0.02
23	22000	0.536	123.014	0.02
24	23000	0.539	128.605	0.02
25	24000	0.544	134.197	0.02
26	25000	0.547	139.789	0.02
27	26000	0.552	145.380	0.02
28	27000	0.556	150.972	0.02
29	28000	0.560	156.563	0.02
30	29000	0.564	162.155	0.02
31	30000	0.568	167.746	0.02
32	31000	0.571	173.338	0.02
33	32000	0.574	178.929	0.02
34	33000	0.578	184.521	0.02
35	34000	0.580	190.112	0.02
36	35000	0.584	195.704	0.02
37	36000	0.586	201.296	0.02
38	37000	0.588	206.887	0.02
39	38000	0.591	212.479	0.02
40	39000	0.594	218.070	0.02
41	40000	0.597	223.662	0.02
42	41000	0.600	229.253	0.02

Nº	Carga (kg)	Deformación (cm)	σ (kg/cm <sup>2</sup> )	Eu
43	42000	0.60	234.84	0.02
44	43000	0.61	240.44	0.02
45	44000	0.61	246.03	0.02
46	45000	0.61	251.62	0.02
47	46000	0.62	257.21	0.02
48	47000	0.62	262.80	0.02
49	48000	0.63	268.39	0.02
50	49000	0.63	273.99	0.02
51	50000	0.63	279.58	0.02
52	51000	0.63	285.17	0.02
53	52000	0.63	290.76	0.02
54	53000	0.64	296.35	0.02
55	54000	0.64	301.94	0.02
56	55000	0.64	307.53	0.02
57	56000	0.65	313.13	0.02
58	57000	0.65	318.72	0.02
59	58000	0.66	324.31	0.02
60	59000	0.68	329.90	0.02
61	60000	0.69	335.49	0.02
62	61000	0.70	341.08	0.02
63	62000	0.70	346.68	0.02
64	63000	0.71	352.27	0.02
65	64000	0.72	357.86	0.02
66	65000	0.73	363.45	0.02
67	66000	0.74	369.04	0.02
68	67000	0.74	374.63	0.02
69	68000	0.75	380.22	0.03
70	69000	0.76	385.82	0.03
71	70000	0.76	391.41	0.03
72	71000	0.77	397.00	0.03
73	71048	0.78	397.27	0.03

GRÁFICA DE ESFUERZO-DEFORMACIÓN

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE: Ever Elias Ruiz Vasquez	NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martínez	NOMBRE: Víctor Martín Vargas Salazar
FECHA: 30/06/2023	FECHA: 30/06/2023	FECHA: 30/06/2023

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034		
TESIS	" INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE MUCILAGO DE CACTACEAE DE STENOCEREUS PRINOSUS EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F'C=210 KG/CM2, EN LA CIUDAD DE CAJAMARCA, 2022."		
ID. PROBETA:	P1 - Patrón	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.05 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	21/06/2023	ÁREA (cm²):	177.89 cm²
FECHA DE ENSAYO:	5/07/2023	RESPONSABLE:	Ever Elías Ruiz Vasquez
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	Jorge Luis Hoyos Martínez

Nº	Carga (kg)	Deformación (cm)	$\sigma$ (kg/cm²)	$\epsilon_u$
1	0	0.000	0.000	0.00
2	1000	0.420	5.621	0.01
3	2000	0.439	11.243	0.01
4	3000	0.470	16.864	0.02
5	4000	0.506	22.485	0.02
6	5000	0.531	28.107	0.02
7	6000	0.559	33.728	0.02
8	7000	0.579	39.349	0.02
9	8000	0.594	44.970	0.02
10	9000	0.610	50.592	0.02
11	10000	0.625	56.213	0.02
12	11000	0.640	61.834	0.02
13	12000	0.649	67.456	0.02
14	13000	0.659	73.077	0.02
15	14000	0.665	78.698	0.02
16	15000	0.675	84.320	0.02
17	16000	0.685	89.941	0.02
18	17000	0.695	95.562	0.02
19	18000	0.705	101.183	0.02
20	19000	0.710	106.805	0.02
21	20000	0.718	112.426	0.02
22	21000	0.724	118.047	0.02
23	22000	0.727	123.669	0.02
24	23000	0.731	129.290	0.02
25	24000	0.739	134.911	0.02
26	25000	0.744	140.533	0.02
27	26000	0.749	146.154	0.02
28	27000	0.754	151.775	0.02
29	28000	0.759	157.397	0.02
30	29000	0.765	163.018	0.03
31	30000	0.770	168.639	0.03
32	31000	0.773	174.260	0.03
33	32000	0.776	179.882	0.03
34	33000	0.781	185.503	0.03
35	34000	0.788	191.124	0.03
36	35000	0.790	196.746	0.03
37	36000	0.797	202.367	0.03
38	37000	0.806	207.988	0.03
39	38000	0.811	213.610	0.03
40	38814	0.818	218.185	0.03

GRÁFICA DE ESFUERZO-DEFORMACIÓN

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE: Ever Elías Ruiz Vasquez	NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martínez	NOMBRE: Víctor Martín Vargas Salazar
FECHA: 7/07/2023	FECHA: 7/07/2023	FECHA: 7/07/2023

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	
	TESIS	" INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE MUCILAGO DE CACTACEAE DE STENOCEERUS PRINOSUS EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO $f'c=210\text{ KG/CM}^2$ , EN LA CIUDAD DE CAJAMARCA, 2022."	
ID. PROBETA:	P2 - Patrón	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.03 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	21/06/2023	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	177.42 cm <sup>2</sup>
FECHA DE ENSAYO:	5/07/2023	RESPONSABLE:	Ever Elias Ruiz Vasquez
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	Jorge Luis Hoyos Martínez

Nº	Carga (kg)	Deformación (cm)	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	0.000	0.000	0.00
2	1000	0.378	5.636	0.01
3	2000	0.382	11.273	0.01
4	3000	0.391	16.909	0.01
5	4000	0.399	22.545	0.01
6	5000	0.431	28.181	0.01
7	6000	0.457	33.818	0.02
8	7000	0.481	39.454	0.02
9	8000	0.500	45.090	0.02
10	9000	0.520	50.726	0.02
11	10000	0.536	56.363	0.02
12	11000	0.547	61.999	0.02
13	12000	0.558	67.635	0.02
14	13000	0.566	73.272	0.02
15	14000	0.579	78.908	0.02
16	15000	0.589	84.544	0.02
17	16000	0.599	90.180	0.02
18	17000	0.607	95.817	0.02
19	18000	0.616	101.453	0.02
20	19000	0.623	107.089	0.02
21	20000	0.629	112.725	0.02
22	21000	0.639	118.362	0.02
23	22000	0.645	123.998	0.02
24	23000	0.652	129.634	0.02
25	24000	0.656	135.271	0.02
26	25000	0.660	140.907	0.02
27	26000	0.663	146.543	0.02
28	27000	0.667	152.179	0.02
29	28000	0.671	157.816	0.02
30	29000	0.677	163.452	0.02
31	30000	0.681	169.088	0.02
32	31000	0.685	174.725	0.02
33	32000	0.689	180.361	0.02
34	33000	0.693	185.997	0.02
35	34000	0.703	191.633	0.02
36	35000	0.709	197.270	0.02
37	36000	0.714	202.906	0.02
38	37000	0.718	208.542	0.02
39	38000	0.724	214.178	0.02
40	39000	0.729	219.815	0.02
41	39010	0.734	219.871	0.02

GRÁFICA DE ESFUERZO-DEFORMACIÓN

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE: Ever Elias Ruiz Vasquez	NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martínez	NOMBRE: Victor Martín Vargas Salazar
FECHA: 7/07/2023	FECHA: 7/07/2023	FECHA: 7/07/2023

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034		
TESIS	" INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE MUCILAGO DE CACTACEAE DE STENOCEREUS PRINOSUS EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F’C=210 KG/CM2, EN LA CIUDAD DE CAJAMARCA, 2022."		
ID. PROBETA:	P3 - Patrón	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.01 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	21/06/2023	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	176.95 cm <sup>2</sup>
FECHA DE ENSAYO:	5/07/2023	RESPONSABLE:	Ever Elías Ruiz Vasquez
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	Jorge Luis Hoyos Martínez

N°	Carga (kg)	Deformación (cm)	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	0.000	0.000	0.00
2	1000	0.388	5.651	0.01
3	2000	0.433	11.303	0.01
4	3000	0.453	16.954	0.01
5	4000	0.473	22.605	0.02
6	5000	0.478	28.257	0.02
7	6000	0.488	33.908	0.02
8	7000	0.498	39.559	0.02
9	8000	0.508	45.210	0.02
10	9000	0.513	50.862	0.02
11	10000	0.518	56.513	0.02
12	11000	0.523	62.164	0.02
13	12000	0.528	67.816	0.02
14	13000	0.533	73.467	0.02
15	14000	0.538	79.118	0.02
16	15000	0.543	84.770	0.02
17	16000	0.553	90.421	0.02
18	17000	0.558	96.072	0.02
19	18000	0.563	101.723	0.02
20	19000	0.568	107.375	0.02
21	20000	0.573	113.026	0.02
22	21000	0.578	118.677	0.02
23	22000	0.583	124.329	0.02
24	23000	0.588	129.980	0.02
25	24000	0.593	135.631	0.02
26	25000	0.603	141.283	0.02
27	26000	0.613	146.934	0.02
28	27000	0.619	152.585	0.02
29	28000	0.627	158.237	0.02
30	29000	0.633	163.888	0.02
31	30000	0.637	169.539	0.02
32	31000	0.640	175.190	0.02
33	32000	0.646	180.842	0.02
34	33000	0.648	186.493	0.02
35	34000	0.653	192.144	0.02
36	35000	0.658	197.796	0.02
37	36000	0.663	203.447	0.02
38	37000	0.667	209.098	0.02
39	37890	0.674	214.128	0.02

GRÁFICA DE ESFUERZO-DEFORMACIÓN

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE: Ever Elías Ruiz Vasquez	NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martínez	NOMBRE: Víctor Martín Vargas Salazar
FECHA: 7/07/2023	FECHA: 7/07/2023	FECHA: 7/07/2023

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	
	TESIS	" INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE MUCILAGO DE CACTACEAE DE STENOCEREUS PRINOSUS EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F'C=210 KG/CM2, EN LA CIUDAD DE CAJAMARCA, 2022."	
ID. PROBETA:	P4 - Patrón	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.90 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	21/06/2023	ÁREA (cm²):	174,37 cm²
FECHA DE ENSAYO:	5/07/2023	RESPONSABLE:	Ever Elias Ruiz Vasquez
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	Jorge Luis Hoyos Martínez

Nº	Carga (kg)	Deformación (cm)	$\sigma$ (kg/cm²)	$\epsilon_u$
1	0	0.000	0.000	0.00
2	1000	0.434	5.735	0.01
3	2000	0.454	11.470	0.02
4	3000	0.474	17.205	0.02
5	4000	0.479	22.940	0.02
6	5000	0.489	28.675	0.02
7	6000	0.501	34.410	0.02
8	7000	0.511	40.145	0.02
9	8000	0.516	45.880	0.02
10	9000	0.521	51.615	0.02
11	10000	0.526	57.351	0.02
12	11000	0.529	63.086	0.02
13	12000	0.534	68.821	0.02
14	13000	0.539	74.556	0.02
15	14000	0.544	80.291	0.02
16	15000	0.554	86.026	0.02
17	16000	0.559	91.761	0.02
18	17000	0.566	97.496	0.02
19	18000	0.571	103.231	0.02
20	19000	0.576	108.966	0.02
21	20000	0.581	114.701	0.02
22	21000	0.586	120.436	0.02
23	22000	0.591	126.171	0.02
24	23000	0.596	131.906	0.02
25	24000	0.606	137.641	0.02
26	25000	0.616	143.376	0.02
27	26000	0.622	149.111	0.02
28	27000	0.628	154.846	0.02
29	28000	0.634	160.582	0.02
30	29000	0.638	166.317	0.02
31	30000	0.641	172.052	0.02
32	31000	0.647	177.787	0.02
33	32000	0.651	183.522	0.02
34	33000	0.656	189.257	0.02
35	34000	0.661	194.992	0.02
36	35000	0.666	200.727	0.02
37	36000	0.670	206.462	0.02
38	37000	0.673	212.197	0.02
39	38000	0.680	217.932	0.02
40	38414	0.680	220.306	0.02



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE: Ever Elias Ruiz Vasquez	NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martínez	NOMBRE: Víctor Martín Vargas Salazar
FECHA: 7/07/2023	FECHA: 7/07/2023	FECHA: 7/07/2023

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034		
TESIS	" INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE MUCILAGO DE CACTACEAE DE STENOCEREUS PRINOSUS EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F'C=210 KG/CM2, EN LA CIUDAD DE CAJAMARCA, 2022."		
ID. PROBETA:	P5 - Patrón	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.94 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	21/06/2023	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	175,30 cm <sup>2</sup>
FECHA DE ENSAYO:	5/07/2023	RESPONSABLE:	Ever Elías Ruíz Vasquez
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	Jorge Luis Hoyos Martínez

N°	Carga (kg)	Deformación (cm)	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	0.000	0.000	0.00
2	1000	0.429	5.704	0.01
3	2000	0.449	11.409	0.01
4	3000	0.469	17.113	0.02
5	4000	0.474	22.818	0.02
6	5000	0.484	28.522	0.02
7	6000	0.498	34.226	0.02
8	7000	0.508	39.931	0.02
9	8000	0.513	45.635	0.02
10	9000	0.518	51.339	0.02
11	10000	0.523	57.044	0.02
12	11000	0.526	62.748	0.02
13	12000	0.531	68.453	0.02
14	13000	0.536	74.157	0.02
15	14000	0.542	79.861	0.02
16	15000	0.552	85.566	0.02
17	16000	0.557	91.270	0.02
18	17000	0.564	96.975	0.02
19	18000	0.569	102.679	0.02
20	19000	0.574	108.383	0.02
21	20000	0.579	114.088	0.02
22	21000	0.584	119.792	0.02
23	22000	0.589	125.496	0.02
24	23000	0.594	131.201	0.02
25	24000	0.604	136.905	0.02
26	25000	0.614	142.610	0.02
27	26000	0.620	148.314	0.02
28	27000	0.626	154.018	0.02
29	28000	0.632	159.723	0.02
30	29000	0.637	165.427	0.02
31	30000	0.640	171.132	0.02
32	31000	0.646	176.836	0.02
33	32000	0.650	182.540	0.02
34	33000	0.656	188.245	0.02
35	34000	0.661	193.949	0.02
36	35000	0.666	199.654	0.02
37	36000	0.670	205.358	0.02
38	37000	0.673	211.062	0.02
39	37940	0.679	216.424	0.02

GRÁFICA DE ESFUERZO-DEFORMACIÓN

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE: Ever Elías Ruíz Vasquez	NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martínez	NOMBRE: Víctor Martín Vargas Salazar
FECHA: 7/07/2023	FECHA: 7/07/2023	FECHA: 7/07/2023

	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	
TESIS	" INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE MUCILAGO DE CACTACEAE DE STENOCCEREUS PRINOSUS EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F'C=210 KG/CM2, EN LA CIUDAD DE CAJAMARCA, 2022."		
ID. PROBETA:	P6 - Patrón	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.05 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	21/06/2023	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	177.89 cm <sup>2</sup>
FECHA DE ENSAYO:	5/07/2023	RESPONSABLE:	Ever Elías Ruiz Vasquez
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	Jorge Luis Hoyos Martínez

Nº	Carga (kg)	Deformación (cm)	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	0.000	0.000	0.00
2	1000	0.412	5.621	0.01
3	2000	0.427	11.243	0.01
4	3000	0.434	16.864	0.01
5	4000	0.444	22.485	0.01
6	5000	0.452	28.107	0.01
7	6000	0.457	33.728	0.01
8	7000	0.461	39.349	0.01
9	8000	0.466	44.970	0.02
10	9000	0.478	50.592	0.02
11	10000	0.484	56.213	0.02
12	11000	0.509	61.834	0.02
13	12000	0.512	67.456	0.02
14	13000	0.515	73.077	0.02
15	14000	0.523	78.698	0.02
16	15000	0.526	84.320	0.02
17	16000	0.529	89.941	0.02
18	17000	0.534	95.562	0.02
19	18000	0.537	101.183	0.02
20	19000	0.544	106.805	0.02
21	20000	0.548	112.426	0.02
22	21000	0.551	118.047	0.02
23	22000	0.556	123.669	0.02
24	23000	0.557	129.290	0.02
25	24000	0.560	134.911	0.02
26	25000	0.567	140.533	0.02
27	26000	0.574	146.154	0.02
28	27000	0.580	151.775	0.02
29	28000	0.585	157.397	0.02
30	29000	0.587	163.018	0.02
31	30000	0.591	168.639	0.02
32	31000	0.597	174.260	0.02
33	32000	0.603	179.882	0.02
34	33000	0.609	185.503	0.02
35	34000	0.613	191.124	0.02
36	35000	0.617	196.746	0.02
37	36000	0.619	202.367	0.02
38	37000	0.621	207.988	0.02
39	38000	0.625	213.610	0.02
40	38169	0.627	214.560	0.02



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Ever Elías Ruiz Vasquez	NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martínez	NOMBRE: Víctor Martín Vargas Salazar
FECHA: 7/07/2023	FECHA: 7/07/2023	FECHA: 7/07/2023

	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	
TESIS	" INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE MUCILAGO DE CACTACEAE DE STENOCEREUS PRINOSUS EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F’C=210 KG/CM2, EN LA CIUDAD DE CAJAMARCA, 2022."		
ID. PROBETA:	P1 - 1%	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.85 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	21/06/2023	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	173.20 cm <sup>2</sup>
FECHA DE ENSAYO:	5/07/2023	RESPONSABLE:	Ever Elías Ruiz Vasquez
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	Jorge Luis Hoyos Martínez

N°	Carga (kg)	Deformación (cm)	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	0.000	0.000	0.00
2	1000	0.452	5.774	0.02
3	2000	0.465	11.547	0.02
4	3000	0.474	17.321	0.02
5	4000	0.483	23.095	0.02
6	5000	0.494	28.869	0.02
7	6000	0.502	34.642	0.02
8	7000	0.507	40.416	0.02
9	8000	0.514	46.190	0.02
10	9000	0.520	51.964	0.02
11	10000	0.527	57.737	0.02
12	11000	0.531	63.511	0.02
13	12000	0.535	69.285	0.02
14	13000	0.540	75.059	0.02
15	14000	0.545	80.832	0.02
16	15000	0.549	86.606	0.02
17	16000	0.552	92.380	0.02
18	17000	0.556	98.154	0.02
19	18000	0.560	103.927	0.02
20	19000	0.565	109.701	0.02
21	20000	0.568	115.475	0.02
22	21000	0.572	121.249	0.02
23	22000	0.575	127.022	0.02
24	23000	0.578	132.796	0.02
25	24000	0.582	138.570	0.02
26	25000	0.586	144.343	0.02
27	26000	0.590	150.117	0.02
28	27000	0.594	155.891	0.02
29	28000	0.597	161.665	0.02
30	29000	0.601	167.438	0.02
31	30000	0.606	173.212	0.02
32	31000	0.609	178.986	0.02
33	32000	0.611	184.760	0.02
34	33000	0.614	190.533	0.02
35	34000	0.617	196.307	0.02
36	35000	0.619	202.081	0.02
37	36000	0.621	207.855	0.02
38	37000	0.622	213.628	0.02
39	38000	0.624	219.402	0.02
40	39000	0.626	225.176	0.02
41	40000	0.629	230.950	0.02
42	41000	0.633	236.723	0.02

N°	Carga (kg)	Deformación (cm)	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000	0.64	242.50	0.02
44	43000	0.64	248.27	0.02
45	44000	0.64	254.04	0.02
46	45000	0.64	259.82	0.02
47	46000	0.65	265.59	0.02
48	47000	0.65	271.37	0.02
49	48000	0.65	277.14	0.02
50	49000	0.66	282.91	0.02
51	50000	0.67	288.69	0.02
52	51000	0.68	294.46	0.02
53	52000	0.68	300.23	0.02
54	53000	0.69	306.01	0.02
55	54000	0.70	311.78	0.02
56	55000	0.70	317.56	0.02
57	56000	0.70	323.33	0.02
58	57000	0.71	329.10	0.02
59	58000	0.72	334.88	0.02
60	59000	0.73	340.65	0.02
61	60000	0.74	346.42	0.02
62	61000	0.75	352.20	0.02
63	62000	0.75	357.97	0.03
64	63000	0.76	363.75	0.03
65	64000	0.77	369.52	0.03
66	65000	0.78	375.29	0.03
67	66000	0.79	381.07	0.03
68	67000	0.80	386.84	0.03
69	68000	0.81	392.61	0.03
70	69000	0.81	398.39	0.03
71	70000	0.82	404.16	0.03
72	71000	0.82	409.94	0.03
73	72000	0.83	415.71	0.03
74	73000	0.84	421.48	0.03
75	73723	0.84	425.66	0.03



RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE: Ever Elías Ruiz Vasquez	NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martínez	NOMBRE: Víctor Martín Vargas Salazar
FECHA: 7/07/2023	FECHA: 7/07/2023	FECHA: 7/07/2023



LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034		
	TESIS	" INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE MUCILAGO DE CACTACEAE DE STENOCEERUS PRINOSUS EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO $f'c=210\text{ KG/CM}^2$ , EN LA CIUDAD DE CAJAMARCA, 2022."		
ID. PROBETA:	P2 - 1%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.18 cm	
FECHA DE ELABORACIÓN:	21/06/2023	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	180.98 cm <sup>2</sup>	
FECHA DE ENSAYO:	5/07/2023	RESPONSABLE:	Ever Elias Ruiz Vasquez	
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	Jorge Luis Hoyos Martínez	

Nº	Carga (kg)	Deformación (cm)	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	0.000	0.000	0.00
2	1000	0.473	5.525	0.02
3	2000	0.486	11.051	0.02
4	3000	0.495	16.576	0.02
5	4000	0.504	22.102	0.02
6	5000	0.515	27.627	0.02
7	6000	0.523	33.153	0.02
8	7000	0.528	38.678	0.02
9	8000	0.535	44.203	0.02
10	9000	0.541	49.729	0.02
11	10000	0.548	55.254	0.02
12	11000	0.552	60.780	0.02
13	12000	0.556	66.305	0.02
14	13000	0.561	71.831	0.02
15	14000	0.566	77.356	0.02
16	15000	0.570	82.882	0.02
17	16000	0.573	88.407	0.02
18	17000	0.577	93.932	0.02
19	18000	0.581	99.458	0.02
20	19000	0.586	104.983	0.02
21	20000	0.589	110.509	0.02
22	21000	0.593	116.034	0.02
23	22000	0.596	121.560	0.02
24	23000	0.599	127.085	0.02
25	24000	0.603	132.610	0.02
26	25000	0.607	138.136	0.02
27	26000	0.611	143.661	0.02
28	27000	0.615	149.187	0.02
29	28000	0.618	154.712	0.02
30	29000	0.622	160.238	0.02
31	30000	0.627	165.763	0.02
32	31000	0.630	171.289	0.02
33	32000	0.632	176.814	0.02
34	33000	0.635	182.339	0.02
35	34000	0.638	187.865	0.02
36	35000	0.640	193.390	0.02
37	36000	0.642	198.916	0.02
38	37000	0.643	204.441	0.02
39	38000	0.645	209.967	0.02
40	39000	0.647	215.492	0.02
41	40000	0.650	221.017	0.02
42	41000	0.654	226.543	0.02

Nº	Carga (kg)	Deformación (cm)	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000	0.66	232.07	0.02
44	43000	0.66	237.59	0.02
45	44000	0.66	243.12	0.02
46	45000	0.66	248.64	0.02
47	46000	0.67	254.17	0.02
48	47000	0.67	259.70	0.02
49	48000	0.67	265.22	0.02
50	49000	0.68	270.75	0.02
51	50000	0.69	276.27	0.02
52	51000	0.70	281.80	0.02
53	52000	0.70	287.32	0.02
54	53000	0.71	292.85	0.02
55	54000	0.72	298.37	0.02
56	55000	0.72	303.90	0.02
57	56000	0.73	309.42	0.02
58	57000	0.73	314.95	0.02
59	58000	0.74	320.48	0.02
60	59000	0.75	326.00	0.02
61	60000	0.76	331.53	0.02
62	61000	0.77	337.05	0.03
63	62000	0.77	342.58	0.03
64	63000	0.79	348.10	0.03
65	64000	0.79	353.63	0.03
66	65000	0.80	359.15	0.03
67	66000	0.81	364.68	0.03
68	67000	0.81	370.20	0.03
69	68000	0.82	375.73	0.03
70	69000	0.83	381.26	0.03
71	69342	0.83	383.14	0.03

GRÁFICA DE ESFUERZO-DEFORMACIÓN

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE: Ever Elias Ruiz Vasquez	NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martínez	NOMBRE: Victor Martin Vargas Salazar
FECHA: 7/07/2023	FECHA: 7/07/2023	FECHA: 7/07/2023

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO		RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		
NORMA		MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034		
TESIS		" INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE MUCILAGO DE CACTACEAE DE STENOCEREUS PRINOSUS EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F'C=210 KG/CM2, EN LA CIUDAD DE CAJAMARCA, 2022."		
ID. PROBETA:	P3 - 1%	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.81 cm	
FECHA DE ELABORACIÓN:	21/06/2023	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	172.27 cm <sup>2</sup>	
FECHA DE ENSAYO:	5/07/2023	RESPONSABLE:	Ever Elias Ruiz Vasquez	
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	Jorge Luis Hoyos Martínez	

N°	Carga (kg)	Deformación (cm)	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	0.000	0.000	0.00
2	1000	0.353	5.805	0.01
3	2000	0.379	11.610	0.01
4	3000	0.394	17.415	0.01
5	4000	0.418	23.220	0.01
6	5000	0.420	29.025	0.01
7	6000	0.433	34.830	0.01
8	7000	0.442	40.635	0.01
9	8000	0.452	46.440	0.02
10	9000	0.460	52.245	0.02
11	10000	0.467	58.050	0.02
12	11000	0.475	63.855	0.02
13	12000	0.481	69.660	0.02
14	13000	0.486	75.465	0.02
15	14000	0.491	81.270	0.02
16	15000	0.497	87.075	0.02
17	16000	0.501	92.880	0.02
18	17000	0.507	98.684	0.02
19	18000	0.511	104.489	0.02
20	19000	0.517	110.294	0.02
21	20000	0.521	116.099	0.02
22	21000	0.525	121.904	0.02
23	22000	0.529	127.709	0.02
24	23000	0.532	133.514	0.02
25	24000	0.537	139.319	0.02
26	25000	0.540	145.124	0.02
27	26000	0.545	150.929	0.02
28	27000	0.549	156.734	0.02
29	28000	0.553	162.539	0.02
30	29000	0.557	168.344	0.02
31	30000	0.561	174.149	0.02
32	31000	0.564	179.954	0.02
33	32000	0.567	185.759	0.02
34	33000	0.571	191.564	0.02
35	34000	0.573	197.369	0.02
36	35000	0.577	203.174	0.02
37	36000	0.579	208.979	0.02
38	37000	0.581	214.784	0.02
39	38000	0.584	220.589	0.02
40	39000	0.587	226.394	0.02
41	40000	0.590	232.199	0.02

N°	Carga (kg)	Deformación (cm)	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000	0.60	243.81	0.02
44	43000	0.60	249.61	0.02
45	44000	0.60	255.42	0.02
46	45000	0.61	261.22	0.02
47	46000	0.61	267.03	0.02
48	47000	0.62	272.83	0.02
49	48000	0.62	278.64	0.02
50	49000	0.62	284.44	0.02
51	50000	0.62	290.25	0.02
52	51000	0.63	296.05	0.02
53	52000	0.63	301.86	0.02
54	53000	0.63	307.66	0.02
55	54000	0.63	313.47	0.02
56	55000	0.64	319.27	0.02
57	56000	0.64	325.08	0.02
58	57000	0.64	330.88	0.02
59	58000	0.65	336.69	0.02
60	59000	0.66	342.49	0.02
61	60000	0.66	348.30	0.02
62	61000	0.67	354.10	0.02
63	62000	0.68	359.91	0.02
64	63000	0.69	365.71	0.02
65	64000	0.70	371.52	0.02

GRÁFICA DE ESFUERZO-DEFORMACIÓN

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE: Ever Elias Ruiz Vasquez	NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martínez	NOMBRE: Victor Martín Vargas Salazar
FECHA: 7/07/2023	FECHA: 7/07/2023	FECHA: Reg. C.I.P. N° 7/07/2023

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			
TESIS	" INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE MUCILAGO DE CACTACEAE DE STENOCEERUS PRINOSUS EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F'C=210 KG/CM2, EN LA CIUDAD DE CAJAMARCA, 2022."			
ID. PROBETA:	P4 - 1%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.39 cm	
FECHA DE ELABORACIÓN:	21/06/2023	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	186.02 cm <sup>2</sup>	
FECHA DE ENSAYO:	5/07/2023	RESPONSABLE:	Ever Elías Ruiz Vasquez	
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	Jorge Luis Hoyos Martínez	

N°	Carga (kg)	Deformación (cm)	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	0.000	0.000	0.00
2	1000	0.350	5.376	0.01
3	2000	0.376	10.751	0.01
4	3000	0.391	16.127	0.01
5	4000	0.415	21.503	0.01
6	5000	0.417	26.878	0.01
7	6000	0.430	32.254	0.01
8	7000	0.439	37.630	0.01
9	8000	0.449	43.005	0.01
10	9000	0.457	48.381	0.02
11	10000	0.464	53.757	0.02
12	11000	0.472	59.132	0.02
13	12000	0.478	64.508	0.02
14	13000	0.483	69.884	0.02
15	14000	0.488	75.259	0.02
16	15000	0.494	80.635	0.02
17	16000	0.498	86.011	0.02
18	17000	0.504	91.386	0.02
19	18000	0.508	96.762	0.02
20	19000	0.514	102.138	0.02
21	20000	0.518	107.513	0.02
22	21000	0.522	112.889	0.02
23	22000	0.526	118.265	0.02
24	23000	0.529	123.640	0.02
25	24000	0.534	129.016	0.02
26	25000	0.537	134.392	0.02
27	26000	0.542	139.768	0.02
28	27000	0.546	145.143	0.02
29	28000	0.550	150.519	0.02
30	29000	0.554	155.895	0.02
31	30000	0.558	161.270	0.02
32	31000	0.561	166.646	0.02
33	32000	0.564	172.022	0.02
34	33000	0.568	177.397	0.02
35	34000	0.570	182.773	0.02
36	35000	0.574	188.149	0.02
37	36000	0.576	193.524	0.02
38	37000	0.578	198.900	0.02
39	38000	0.581	204.276	0.02
40	39000	0.584	209.651	0.02
41	40000	0.587	215.027	0.02

N°	Carga (kg)	Deformación (cm)	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000	0.59	225.78	0.02
44	43000	0.60	231.15	0.02
45	44000	0.60	236.53	0.02
46	45000	0.60	241.91	0.02
47	46000	0.61	247.28	0.02
48	47000	0.61	252.66	0.02
49	48000	0.62	258.03	0.02
50	49000	0.62	263.41	0.02
51	50000	0.62	268.78	0.02
52	51000	0.62	274.16	0.02
53	52000	0.62	279.54	0.02
54	53000	0.63	284.91	0.02
55	54000	0.63	290.29	0.02
56	55000	0.63	295.66	0.02
57	56000	0.64	301.04	0.02
58	57000	0.64	306.41	0.02
59	58000	0.65	311.79	0.02
60	59000	0.65	317.16	0.02
61	60000	0.67	322.54	0.02
62	61000	0.68	327.92	0.02
63	62000	0.69	333.29	0.02
64	63000	0.70	338.67	0.02
65	64000	0.71	344.04	0.02
66	65000	0.72	349.42	0.02
67	66000	0.73	354.79	0.02
68	67000	0.74	360.17	0.02
69	68000	0.74	365.55	0.02
70	69000	0.75	370.92	0.02
71	70000	0.76	376.30	0.02
72	71000	0.76	381.67	0.03
73	72594	0.77	390.24	0.03

GRÁFICA DE ESFUERZO-DEFORMACIÓN

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE: Ever Elías Ruiz Vasquez	NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martínez	NOMBRE: Víctor Martín Vargas Salazar
FECHA: 7/07/2023	FECHA: 7/07/2023	FECHA: 7/07/2023

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034		
	TESIS	" INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE MUCILAGO DE CACTACEAE DE STENOCEREUS PRINOSUS EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F'C=210 KG/CM2, EN LA CIUDAD DE CAJAMARCA, 2022."		
ID. PROBETA:	P5 - 1%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.12 cm	
FECHA DE ELABORACIÓN:	21/06/2023	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	179.55 cm <sup>2</sup>	
FECHA DE ENSAYO:	5/07/2023	RESPONSABLE:	Ever Elias Ruiz Vasquez	
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	Jorge Luis Hoyos Martínez	

N°	Carga (kg)	Deformación (cm)	σ (kg/cm <sup>2</sup> )	εu
1	0	0.000	0.000	0.00
2	1000	0.405	5.569	0.01
3	2000	0.431	11.139	0.01
4	3000	0.446	16.708	0.01
5	4000	0.470	22.278	0.02
6	5000	0.472	27.847	0.02
7	6000	0.485	33.416	0.02
8	7000	0.494	38.986	0.02
9	8000	0.504	44.555	0.02
10	9000	0.512	50.124	0.02
11	10000	0.519	55.694	0.02
12	11000	0.527	61.263	0.02
13	12000	0.533	66.833	0.02
14	13000	0.538	72.402	0.02
15	14000	0.543	77.971	0.02
16	15000	0.549	83.541	0.02
17	16000	0.553	89.110	0.02
18	17000	0.559	94.679	0.02
19	18000	0.563	100.249	0.02
20	19000	0.569	105.818	0.02
21	20000	0.573	111.388	0.02
22	21000	0.577	116.957	0.02
23	22000	0.581	122.526	0.02
24	23000	0.584	128.096	0.02
25	24000	0.589	133.665	0.02
26	25000	0.592	139.234	0.02
27	26000	0.597	144.804	0.02
28	27000	0.601	150.373	0.02
29	28000	0.605	155.943	0.02
30	29000	0.609	161.512	0.02
31	30000	0.613	167.081	0.02
32	31000	0.616	172.651	0.02
33	32000	0.619	178.220	0.02
34	33000	0.623	183.789	0.02
35	34000	0.625	189.359	0.02
36	35000	0.629	194.928	0.02
37	36000	0.631	200.498	0.02
38	37000	0.633	206.067	0.02
39	38000	0.636	211.636	0.02
40	39000	0.639	217.206	0.02
41	40000	0.642	222.775	0.02
42	41000	0.645	228.344	0.02

N°	Carga (kg)	Deformación (cm)	σ (kg/cm <sup>2</sup> )	εu
43	42000	0.65	233.91	0.02
44	43000	0.65	239.48	0.02
45	44000	0.65	245.05	0.02
46	45000	0.66	250.62	0.02
47	46000	0.66	256.19	0.02
48	47000	0.67	261.76	0.02
49	48000	0.67	267.33	0.02
50	49000	0.67	272.90	0.02
51	50000	0.67	278.47	0.02
52	51000	0.68	284.04	0.02
53	52000	0.68	289.61	0.02
54	53000	0.68	295.18	0.02
55	54000	0.69	300.75	0.02
56	55000	0.69	306.32	0.02
57	56000	0.69	311.89	0.02
58	57000	0.70	317.45	0.02
59	58000	0.71	323.02	0.02
60	59000	0.73	328.59	0.02
61	60000	0.73	334.16	0.02
62	61000	0.74	339.73	0.02
63	62000	0.75	345.30	0.02
64	63000	0.76	350.87	0.03
65	64000	0.76	356.44	0.03
66	64553	0.77	359.52	0.03

**GRÁFICA DE ESFUERZO-DEFORMACIÓN**

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE: Ever Elias Ruiz Vasquez	NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martínez	NOMBRE: Victor Martín Vargas Salazar
FECHA: 7/07/2023	FECHA: 7/07/2023	FECHA: 7/07/2023

<b>LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA</b>			
PROTOCOLO			
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	
	TESIS	" INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE MUCILAGO DE CACTACEAE DE STENOCEREUS PRINOSUS EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F'C=210 KG/CM2, EN LA CIUDAD DE CAJAMARCA, 2022."	
ID. PROBETA:	P6 - 1%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.09 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	21/06/2023	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	178.84 cm <sup>2</sup>
FECHA DE ENSAYO:	5/07/2023	RESPONSABLE:	Ever Elias Ruiz Vasquez
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	Jorge Luis Hoyos Martínez

N°	Carga (kg)	Deformación (cm)	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	0.000	0.000	0.00
2	1000	0.353	5.592	0.01
3	2000	0.379	11.183	0.01
4	3000	0.394	16.775	0.01
5	4000	0.418	22.366	0.01
6	5000	0.420	27.958	0.01
7	6000	0.433	33.549	0.01
8	7000	0.442	39.141	0.01
9	8000	0.452	44.732	0.02
10	9000	0.460	50.324	0.02
11	10000	0.467	55.915	0.02
12	11000	0.475	61.507	0.02
13	12000	0.481	67.099	0.02
14	13000	0.486	72.690	0.02
15	14000	0.491	78.282	0.02
16	15000	0.497	83.873	0.02
17	16000	0.501	89.465	0.02
18	17000	0.507	95.056	0.02
19	18000	0.511	100.648	0.02
20	19000	0.517	106.239	0.02
21	20000	0.521	111.831	0.02
22	21000	0.525	117.422	0.02
23	22000	0.529	123.014	0.02
24	23000	0.532	128.605	0.02
25	24000	0.537	134.197	0.02
26	25000	0.540	139.789	0.02
27	26000	0.545	145.380	0.02
28	27000	0.549	150.972	0.02
29	28000	0.553	156.563	0.02
30	29000	0.557	162.155	0.02
31	30000	0.561	167.746	0.02
32	31000	0.564	173.338	0.02
33	32000	0.567	178.929	0.02
34	33000	0.571	184.521	0.02
35	34000	0.573	190.112	0.02
36	35000	0.577	195.704	0.02
37	36000	0.579	201.296	0.02
38	37000	0.581	206.887	0.02
39	38000	0.584	212.479	0.02
40	39000	0.587	218.070	0.02
41	40000	0.590	223.662	0.02
42	41000	0.593	229.253	0.02

N°	Carga (kg)	Deformación (cm)	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000	0.60	234.84	0.02
44	43000	0.60	240.44	0.02
45	44000	0.60	246.03	0.02
46	45000	0.61	251.62	0.02
47	46000	0.61	257.21	0.02
48	47000	0.62	262.80	0.02
49	48000	0.62	268.39	0.02
50	49000	0.62	273.99	0.02
51	50000	0.62	279.58	0.02
52	51000	0.63	285.17	0.02
53	52000	0.63	290.76	0.02
54	53000	0.63	296.35	0.02
55	54000	0.63	301.94	0.02
56	55000	0.64	307.53	0.02
57	56000	0.64	313.13	0.02
58	57000	0.64	318.72	0.02
59	58000	0.65	324.31	0.02
60	59000	0.67	329.90	0.02
61	60000	0.68	335.49	0.02
62	61000	0.69	341.08	0.02
63	62000	0.70	346.68	0.02
64	63000	0.71	352.27	0.02
65	64000	0.71	357.86	0.02
66	65000	0.72	363.45	0.02
67	66000	0.73	369.04	0.02
68	67000	0.73	374.63	0.02
69	68000	0.74	380.22	0.02
70	69000	0.75	385.82	0.02
71	69740	0.76	389.95	0.03



RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE: Ever Elias Ruiz Vasquez	NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martínez	NOMBRE: Victor Martin Vargas Salazar
FECHA: 7/07/2023	FECHA: 7/07/2023	FECHA: 7/07/2023

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO		RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	
NORMA		MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	
TESIS		" INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE MUCILAGO DE CACTACEAE DE STENOCEHEREUS PRUINOSUS EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F'C=210 KG/CM2, EN LA CIUDAD DE CAJAMARCA, 2022."	
ID. PROBETA:	P1 - 3%	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.89 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	21/06/2023	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	174.13 cm <sup>2</sup>
FECHA DE ENSAYO:	5/07/2023	RESPONSABLE:	Ever Elias Ruiz Vasquez
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	Jorge Luis Hoyos Martínez

N°	Carga (kg)	Deformación (cm)	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	0.000	0.000	0.00
2	2000	0.350	11.486	0.01
3	4000	0.391	22.971	0.01
4	6000	0.413	34.457	0.01
5	8000	0.439	45.942	0.01
6	10000	0.452	57.428	0.02
7	12000	0.465	68.913	0.02
8	14000	0.480	80.399	0.02
9	16000	0.485	91.884	0.02
10	18000	0.505	103.370	0.02
11	20000	0.516	114.855	0.02
12	22000	0.523	126.341	0.02
13	24000	0.532	137.826	0.02
14	26000	0.539	149.312	0.02
15	28000	0.550	160.797	0.02
16	30000	0.555	172.283	0.02
17	32000	0.564	183.768	0.02
18	34000	0.573	195.254	0.02
19	36000	0.577	206.739	0.02
20	38000	0.585	218.225	0.02
21	40000	0.588	229.710	0.02
22	42000	0.590	241.196	0.02
23	44000	0.598	252.681	0.02
24	46000	0.602	264.167	0.02
25	48000	0.607	275.653	0.02
26	50000	0.609	287.138	0.02
27	52000	0.610	298.624	0.02
28	54000	0.617	310.109	0.02
29	56000	0.621	321.595	0.02
30	58000	0.623	333.080	0.02
31	60000	0.624	344.566	0.02
32	62000	0.626	356.051	0.02
33	64000	0.628	367.537	0.02
34	66000	0.632	379.022	0.02
35	68000	0.636	390.508	0.02
36	70000	0.640	401.993	0.02
37	72000	0.644	413.479	0.02
38	72755	0.648	417.815	0.02

GRÁFICA DE ESFUERZO-DEFORMACIÓN

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE: Ever Elias Ruiz Vasquez	NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martínez	NOMBRE: Victor Martín Vargas Salazar
FECHA: 7/07/2023	FECHA: 7/07/2023	FECHA: 7/07/2023

	<b>LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA</b>		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	
TESIS	" INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE MUCILAGO DE CACTACEAE DE STENOCEREUS PRINOSUS EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F'C=210 KG/CM2, EN LA CIUDAD DE CAJAMARCA, 2022."		
ID. PROBETA:	P2 - 3%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.00 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	21/06/2023	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	176.71 cm <sup>2</sup>
FECHA DE ENSAYO:	5/07/2023	RESPONSABLE:	Ever Elias Ruiz Vasquez
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	Jorge Luis Hoyos Martínez

Nº	Carga (kg)	Deformación (cm)	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	0.000	0.000	0.00
2	2000	0.421	11.318	0.01
3	4000	0.438	22.635	0.01
4	6000	0.449	33.953	0.02
5	8000	0.465	45.271	0.02
6	10000	0.478	56.588	0.02
7	12000	0.489	67.906	0.02
8	14000	0.498	79.224	0.02
9	16000	0.503	90.541	0.02
10	18000	0.507	101.859	0.02
11	20000	0.513	113.177	0.02
12	22000	0.523	124.495	0.02
13	24000	0.529	135.812	0.02
14	26000	0.533	147.130	0.02
15	28000	0.538	158.448	0.02
16	30000	0.544	169.765	0.02
17	32000	0.549	181.083	0.02
18	34000	0.553	192.401	0.02
19	36000	0.556	203.718	0.02
20	38000	0.561	215.036	0.02
21	40000	0.563	226.354	0.02
22	42000	0.567	237.671	0.02
23	44000	0.571	248.989	0.02
24	46000	0.573	260.307	0.02
25	48000	0.577	271.624	0.02
26	50000	0.580	282.942	0.02
27	52000	0.587	294.260	0.02
28	54000	0.589	305.577	0.02
29	56000	0.592	316.895	0.02
30	58000	0.593	328.213	0.02
31	60000	0.598	339.531	0.02
32	62000	0.603	350.848	0.02
33	64000	0.606	362.166	0.02
34	66000	0.609	373.484	0.02
35	68000	0.611	384.801	0.02
36	70000	0.614	396.119	0.02
37	72000	0.619	407.437	0.02
38	74000	0.623	418.754	0.02
39	76000	0.627	430.072	0.02
40	77354	0.634	437.734	0.02



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE: Ever Elias Ruiz Vasquez	NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martínez	NOMBRE: Víctor Martín Vargas Salazar
FECHA: 7/07/2023	FECHA: 7/07/2023	FECHA: 7/07/2023

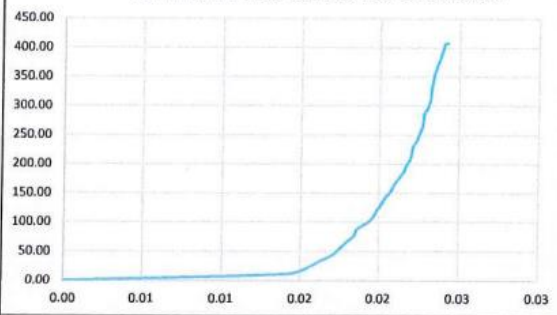
LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO		RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	
NORMA		MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	
TESIS		" INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE MUCILAGO DE CACTACEAE DE STENOCCEREUS PRINOSUS EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO $f'c=210\text{ KG/CM}^2$ , EN LA CIUDAD DE CAJAMARCA, 2022."	
ID. PROBETA:	P3 - 3%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.22 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	21/06/2023	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	181.94 cm <sup>2</sup>
FECHA DE ENSAYO:	5/07/2023	RESPONSABLE:	Ever Elias Ruiz Vasquez
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	Jorge Luis Hoyos Martínez

Nº	Carga (kg)	Deformación (cm)	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	0.000	0.000	0.00
2	2000	0.420	10.993	0.01
3	4000	0.461	21.986	0.02
4	6000	0.483	32.979	0.02
5	8000	0.509	43.971	0.02
6	10000	0.522	54.964	0.02
7	12000	0.535	65.957	0.02
8	14000	0.550	76.950	0.02
9	16000	0.555	87.943	0.02
10	18000	0.575	98.936	0.02
11	20000	0.586	109.929	0.02
12	22000	0.593	120.921	0.02
13	24000	0.602	131.914	0.02
14	26000	0.609	142.907	0.02
15	28000	0.620	153.900	0.02
16	30000	0.625	164.893	0.02
17	32000	0.634	175.886	0.02
18	34000	0.643	186.879	0.02
19	36000	0.647	197.872	0.02
20	38000	0.655	208.864	0.02
21	40000	0.658	219.857	0.02
22	42000	0.660	230.850	0.02
23	44000	0.668	241.843	0.02
24	46000	0.672	252.836	0.02
25	48000	0.677	263.829	0.02
26	50000	0.679	274.822	0.02
27	52000	0.680	285.814	0.02
28	54000	0.687	296.807	0.02
29	56000	0.691	307.800	0.02
30	58000	0.693	318.793	0.02
31	60000	0.694	329.786	0.02
32	62000	0.696	340.779	0.02
33	64000	0.698	351.772	0.02
34	66000	0.702	362.764	0.02
35	68000	0.706	373.757	0.02
36	70000	0.710	384.750	0.02
37	72000	0.714	395.743	0.02
38	74000	0.718	406.736	0.02
39	74011	0.724	406.796	0.02




GRÁFICA DE ESFUERZO-DEFORMACIÓN



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Ever Elias Ruiz Vasquez	NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martínez	NOMBRE: Victor Marín Vargas Salazar
FECHA: 7/07/2023	FECHA: 7/07/2023	FECHA: 7/07/2023



LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034		
TESIS	" INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE MUCILAGO DE CACTACEAE DE STENOCEREUS PRINOSUS EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F'C=210 KG/CM2, EN LA CIUDAD DE CAJAMARCA, 2022."		
ID. PROBETA:	P4 - 3%	DIAMETRO PROBETA (cm):	14,89 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	21/06/2023	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	174.13 cm <sup>2</sup>
FECHA DE ENSAYO:	5/07/2023	RESPONSABLE:	Ever Elías Ruiz Vasquez
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	Jorge Luis Hoyos Martínez

N°	Carga (kg)	Deformación (cm)	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	0.000	0.000	0.00
2	2000	0.438	11.486	0.01
3	4000	0.479	22.971	0.02
4	6000	0.501	34.457	0.02
5	8000	0.527	45.942	0.02
6	10000	0.540	57.428	0.02
7	12000	0.553	68.913	0.02
8	14000	0.568	80.399	0.02
9	16000	0.573	91.884	0.02
10	18000	0.593	103.370	0.02
11	20000	0.604	114.855	0.02
12	22000	0.611	126.341	0.02
13	24000	0.620	137.826	0.02
14	26000	0.627	149.312	0.02
15	28000	0.638	160.797	0.02
16	30000	0.643	172.283	0.02
17	32000	0.652	183.768	0.02
18	34000	0.661	195.254	0.02
19	36000	0.665	206.739	0.02
20	38000	0.673	218.225	0.02
21	40000	0.676	229.710	0.02
22	42000	0.678	241.196	0.02
23	44000	0.686	252.681	0.02
24	46000	0.690	264.167	0.02
25	48000	0.695	275.653	0.02
26	50000	0.697	287.138	0.02
27	52000	0.698	298.624	0.02
28	54000	0.705	310.109	0.02
29	56000	0.709	321.595	0.02
30	58000	0.711	333.080	0.02
31	60000	0.712	344.566	0.02
32	62000	0.714	356.051	0.02
33	64000	0.716	367.537	0.02
34	66000	0.720	379.022	0.02
35	68000	0.724	390.508	0.02
36	70000	0.728	401.993	0.02
37	72000	0.732	413.479	0.02
38	74000	0.736	424.964	0.02
39	76000	0.744	436.450	0.02
40	78000	0.748	447.935	0.03
41	79423	0.750	456.107	0.03



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE: Ever Elías Ruiz Vasquez	NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martínez	NOMBRE: Victor Martín Vargas Salazar
FECHA: 7/07/2023	FECHA: 7/07/2023	FECHA: 7/07/2023

	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	
TESIS	" INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE MUCILAGO DE CACTACEAE DE STENOCEREUS PRINOSUS EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F’C=210 KG/CM2, EN LA CIUDAD DE CAJAMARCA, 2022."		
ID. PROBETA:	P5 - 3%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.17 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	21/06/2023	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	180.74 cm <sup>2</sup>
FECHA DE ENSAYO:	5/07/2023	RESPONSABLE:	Ever Elias Ruiz Vasquez
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	Jorge Luis Hoyos Martínez

Nº	Carga (kg)	Deformación (cm)	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	0.000	0.000	0.00
2	2000	0.422	11.065	0.01
3	4000	0.463	22.131	0.02
4	6000	0.485	33.196	0.02
5	8000	0.511	44.262	0.02
6	10000	0.524	55.327	0.02
7	12000	0.537	66.393	0.02
8	14000	0.552	77.458	0.02
9	16000	0.557	88.524	0.02
10	18000	0.577	99.589	0.02
11	20000	0.588	110.654	0.02
12	22000	0.595	121.720	0.02
13	24000	0.604	132.785	0.02
14	26000	0.611	143.851	0.02
15	28000	0.622	154.916	0.02
16	30000	0.627	165.982	0.02
17	32000	0.636	177.047	0.02
18	34000	0.645	188.113	0.02
19	36000	0.649	199.178	0.02
20	38000	0.657	210.243	0.02
21	40000	0.660	221.309	0.02
22	42000	0.662	232.374	0.02
23	44000	0.670	243.440	0.02
24	46000	0.674	254.505	0.02
25	48000	0.679	265.571	0.02
26	50000	0.681	276.636	0.02
27	52000	0.682	287.702	0.02
28	54000	0.689	298.767	0.02
29	56000	0.693	309.833	0.02
30	58000	0.695	320.898	0.02
31	60000	0.696	331.963	0.02
32	62000	0.698	343.029	0.02
33	64000	0.700	354.094	0.02
34	66000	0.704	365.160	0.02
35	68000	0.708	376.225	0.02
36	70000	0.712	387.291	0.02
37	72000	0.716	398.356	0.02
38	74000	0.720	409.422	0.02
39	75511	0.728	417.781	0.02



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE: Ever Elias Ruiz Vasquez	NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martínez	NOMBRE: Victor Martín Vargas Salazar
FECHA: 7/07/2023	FECHA: 7/07/2023	FECHA: 7/07/2023

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034		
TESIS	" INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE MUCILAGO DE CACTACEAE DE STENOCEREUS PRINOSUS EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F'C=210 KG/CM2, EN LA CIUDAD DE CAJAMARCA, 2022."		
ID. PROBETA:	P6 - 3%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15,11 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	21/06/2023	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	179.32 cm <sup>2</sup>
FECHA DE ENSAYO:	5/07/2023	RESPONSABLE:	Ever Elias Ruiz Vasquez
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	Jorge Luis Hoyos Martínez

Nº	Carga (kg)	Deformación (cm)	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	0.000	0.000	0.00
2	2000	0.382	11.154	0.01
3	4000	0.407	22.307	0.01
4	6000	0.429	33.461	0.01
5	8000	0.436	44.614	0.01
6	10000	0.457	55.768	0.02
7	12000	0.487	66.921	0.02
8	14000	0.489	78.075	0.02
9	16000	0.494	89.228	0.02
10	18000	0.500	100.382	0.02
11	20000	0.507	111.535	0.02
12	22000	0.512	122.689	0.02
13	24000	0.520	133.842	0.02
14	26000	0.529	144.996	0.02
15	28000	0.533	156.149	0.02
16	30000	0.539	167.303	0.02
17	32000	0.548	178.456	0.02
18	34000	0.556	189.610	0.02
19	36000	0.564	200.763	0.02
20	38000	0.568	211.917	0.02
21	40000	0.571	223.070	0.02
22	42000	0.578	234.224	0.02
23	44000	0.585	245.377	0.02
24	46000	0.590	256.531	0.02
25	48000	0.595	267.684	0.02
26	50000	0.599	278.838	0.02
27	52000	0.604	289.991	0.02
28	54000	0.609	301.145	0.02
29	56000	0.614	312.298	0.02
30	58000	0.619	323.452	0.02
31	60000	0.628	334.605	0.02
32	62000	0.632	345.759	0.02
33	64000	0.635	356.912	0.02
34	66000	0.638	368.066	0.02
35	68000	0.647	379.219	0.02
36	70000	0.660	390.373	0.02
37	72000	0.675	401.526	0.02
38	74000	0.688	412.680	0.02
39	75614	0.700	421.680	0.02

GRÁFICA DE ESFUERZO-DEFORMACIÓN

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE: Ever Elias Ruiz Vasquez	NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martínez	NOMBRE: Víctor Martín Vargas Salazar
FECHA: 7/07/2023	FECHA: 7/07/2023	FECHA: 7/07/2023

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			
TESIS	" INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE MUCILAGO DE CACTACEAE DE STENOCEREUS PRINOSUS EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F’C=210 KG/CM2, EN LA CIUDAD DE CAJAMARCA, 2022."			
ID. PROBETA:	P1 - 5%	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.89 cm	
FECHA DE ELABORACIÓN:	21/06/2023	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	174.13 cm <sup>2</sup>	
FECHA DE ENSAYO:	5/07/2023	RESPONSABLE:	Ever Elías Ruiz Vasquez	
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	Jorge Luis Hoyos Martínez	

N°	Carga (kg)	Deformación (cm)	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	0.000	0.000	0.00
2	2000	0.410	11.486	0.01
3	4000	0.451	22.971	0.02
4	6000	0.473	34.457	0.02
5	8000	0.499	45.942	0.02
6	10000	0.512	57.428	0.02
7	12000	0.525	68.913	0.02
8	14000	0.540	80.399	0.02
9	16000	0.545	91.884	0.02
10	18000	0.565	103.370	0.02
11	20000	0.576	114.855	0.02
12	22000	0.583	126.341	0.02
13	24000	0.592	137.826	0.02
14	26000	0.599	149.312	0.02
15	28000	0.610	160.797	0.02
16	30000	0.615	172.283	0.02
17	32000	0.624	183.768	0.02
18	34000	0.633	195.254	0.02
19	36000	0.637	206.739	0.02
20	38000	0.645	218.225	0.02
21	40000	0.648	229.710	0.02
22	42000	0.650	241.196	0.02
23	44000	0.658	252.681	0.02
24	46000	0.662	264.167	0.02
25	48000	0.667	275.653	0.02
26	50000	0.669	287.138	0.02
27	52000	0.670	298.624	0.02
28	54000	0.677	310.109	0.02
29	56000	0.681	321.595	0.02
30	58000	0.683	333.080	0.02
31	60000	0.684	344.566	0.02
32	62000	0.686	356.051	0.02
33	64000	0.688	367.537	0.02
34	66000	0.692	379.022	0.02
35	68000	0.696	390.508	0.02
36	70000	0.700	401.993	0.02
37	72000	0.704	413.479	0.02
38	74000	0.708	424.964	0.02
39	76000	0.716	436.450	0.02
40	78000	0.720	447.935	0.02
41	80000	0.722	459.421	0.02
42	80138	0.724	460.213	0.02

GRÁFICA DE ESFUERZO-DEFORMACIÓN

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE: Ever Elías Ruiz Vasquez	NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martínez	NOMBRE: Víctor Martín Vargas Salazar
FECHA: 7/07/2023	FECHA: 7/07/2023	FECHA: 7/07/2023

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034		
TESIS	" INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE MUCILAGO DE CACTACEAE DE STENOCEREUS PRINOSUS EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F’C=210 KG/CM2, EN LA CIUDAD DE CAJAMARCA, 2022."		
ID. PROBETA:	P2 - 5%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.43 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	21/06/2023	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	186.99 cm <sup>2</sup>
FECHA DE ENSAYO:	5/07/2023	RESPONSABLE:	Ever Elías Ruíz Vasquez
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	Jorge Luis Hoyos Martínez

N°	Carga (kg)	Deformación (cm)	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	0.000	0.000	0.00
2	2000	0.428	10.696	0.01
3	4000	0.445	21.391	0.01
4	6000	0.456	32.087	0.01
5	8000	0.472	42.783	0.02
6	10000	0.485	53.478	0.02
7	12000	0.496	64.174	0.02
8	14000	0.505	74.870	0.02
9	16000	0.510	85.565	0.02
10	18000	0.514	96.261	0.02
11	20000	0.520	106.957	0.02
12	22000	0.530	117.652	0.02
13	24000	0.536	128.348	0.02
14	26000	0.540	139.044	0.02
15	28000	0.545	149.739	0.02
16	30000	0.551	160.435	0.02
17	32000	0.556	171.131	0.02
18	34000	0.560	181.827	0.02
19	36000	0.563	192.522	0.02
20	38000	0.568	203.218	0.02
21	40000	0.570	213.914	0.02
22	42000	0.574	224.609	0.02
23	44000	0.578	235.305	0.02
24	46000	0.580	246.001	0.02
25	48000	0.584	256.696	0.02
26	50000	0.587	267.392	0.02
27	52000	0.594	278.088	0.02
28	54000	0.596	288.783	0.02
29	56000	0.599	299.479	0.02
30	58000	0.600	310.175	0.02
31	60000	0.605	320.870	0.02
32	62000	0.610	331.566	0.02
33	64000	0.613	342.262	0.02
34	66000	0.616	352.957	0.02
35	68000	0.618	363.653	0.02
36	70000	0.621	374.349	0.02
37	72000	0.626	385.044	0.02
38	74000	0.630	395.740	0.02
39	76000	0.634	406.436	0.02
40	78000	0.641	417.131	0.02
41	80000	0.646	427.827	0.02
42	80789	0.648	432.047	0.02


GRÁFICA DE ESFUERZO-DEFORMACIÓN

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE: Ever Elías Ruíz Vasquez	NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martínez	NOMBRE: Victor Martín Vargas Salazar
FECHA: 7/07/2023	FECHA: 7/07/2023	FECHA: 7/07/2023


LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	
	TESIS	" INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE MUCILAGO DE CACTACEAE DE STENOCEREUS PRINOSUS EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F’C=210 KG/CM2, EN LA CIUDAD DE CAJAMARCA, 2022."	
ID. PROBETA:	P3 - 5%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.15 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	21/06/2023	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	180.27 cm <sup>2</sup>
FECHA DE ENSAYO:	5/07/2023	RESPONSABLE:	Ever Elias Ruiz Vasquez
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	Jorge Luis Hoyos Martínez

Nº	Carga (kg)	Deformación (cm)	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	0.000	0.000	0.00
2	2000	0.440	11.095	0.01
3	4000	0.481	22.189	0.02
4	6000	0.503	33.284	0.02
5	8000	0.529	44.379	0.02
6	10000	0.542	55.473	0.02
7	12000	0.555	66.568	0.02
8	14000	0.570	77.663	0.02
9	16000	0.575	88.757	0.02
10	18000	0.595	99.852	0.02
11	20000	0.606	110.947	0.02
12	22000	0.613	122.041	0.02
13	24000	0.622	133.136	0.02
14	26000	0.629	144.231	0.02
15	28000	0.640	155.326	0.02
16	30000	0.645	166.420	0.02
17	32000	0.654	177.515	0.02
18	34000	0.663	188.610	0.02
19	36000	0.667	199.704	0.02
20	38000	0.675	210.799	0.02
21	40000	0.678	221.894	0.02
22	42000	0.680	232.988	0.02
23	44000	0.688	244.083	0.02
24	46000	0.692	255.178	0.02
25	48000	0.697	266.272	0.02
26	50000	0.699	277.367	0.02
27	52000	0.700	288.462	0.02
28	54000	0.707	299.556	0.02
29	56000	0.711	310.651	0.02
30	58000	0.713	321.746	0.02
31	60000	0.714	332.840	0.02
32	62000	0.716	343.935	0.02
33	64000	0.718	355.030	0.02
34	66000	0.722	366.124	0.02
35	68000	0.726	377.219	0.02
36	70000	0.730	388.314	0.02
37	72000	0.734	399.409	0.02
38	74000	0.738	410.503	0.02
39	76000	0.746	421.598	0.02
40	78000	0.750	432.693	0.02
41	79115	0.752	438.878	0.02



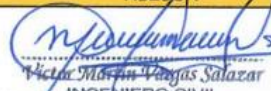
GRÁFICA DE ESFUERZO-DEFORMACIÓN



The graph shows a stress-strain curve for concrete. The x-axis represents strain (εu) from 0.00 to 0.03, and the y-axis represents stress (σ) from 0.00 to 500.00 kg/cm². The curve starts at the origin, remains linear until approximately 0.02 strain, then curves upwards to a peak stress of about 438.878 kg/cm² at a strain of 0.025, before descending.

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Ever Elias Ruiz Vasquez	NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martínez	NOMBRE: Victor Martin Vargas Salazar
FECHA: 7/07/2023	FECHA: 7/07/2023	FECHA: 7/07/2023

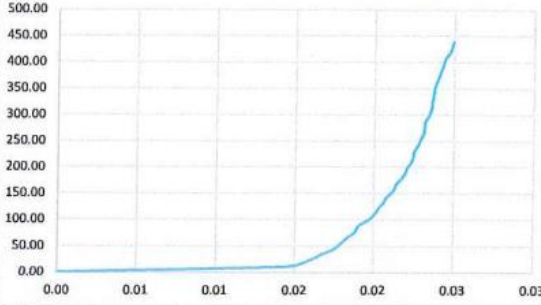
LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034		
TESIS	" INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE MUCILAGO DE CACTACEAE DE STENOCEREUS PRINOSUS EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F'C=210 KG/CM2, EN LA CIUDAD DE CAJAMARCA, 2022."		
ID. PROBETA:	P4 - 5%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.19 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	21/06/2023	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	181.22 cm <sup>2</sup>
FECHA DE ENSAYO:	5/07/2023	RESPONSABLE:	Ever Elias Ruiz Vasquez
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	Jorge Luis Hoyos Martínez

Nº	Carga (kg)	Deformación (cm)	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	0.000	0.000	0.00
2	2000	0.435	11.036	0.01
3	4000	0.476	22.073	0.02
4	6000	0.498	33.109	0.02
5	8000	0.524	44.145	0.02
6	10000	0.537	55.182	0.02
7	12000	0.550	66.218	0.02
8	14000	0.565	77.254	0.02
9	16000	0.570	88.291	0.02
10	18000	0.590	99.327	0.02
11	20000	0.601	110.363	0.02
12	22000	0.608	121.400	0.02
13	24000	0.617	132.436	0.02
14	26000	0.624	143.472	0.02
15	28000	0.635	154.509	0.02
16	30000	0.640	165.545	0.02
17	32000	0.649	176.581	0.02
18	34000	0.658	187.618	0.02
19	36000	0.662	198.654	0.02
20	38000	0.670	209.690	0.02
21	40000	0.673	220.727	0.02
22	42000	0.675	231.763	0.02
23	44000	0.683	242.799	0.02
24	46000	0.687	253.836	0.02
25	48000	0.692	264.872	0.02
26	50000	0.694	275.908	0.02
27	52000	0.695	286.945	0.02
28	54000	0.702	297.981	0.02
29	56000	0.706	309.017	0.02
30	58000	0.708	320.053	0.02
31	60000	0.709	331.090	0.02
32	62000	0.711	342.126	0.02
33	64000	0.713	353.162	0.02
34	66000	0.717	364.199	0.02
35	68000	0.721	375.235	0.02
36	70000	0.725	386.271	0.02
37	72000	0.729	397.308	0.02
38	74000	0.733	408.344	0.02
39	76000	0.741	419.380	0.02
40	78000	0.745	430.417	0.02
41	79514	0.747	438.771	0.02

GRÁFICA DE ESFUERZO-DEFORMACIÓN






The graph shows a stress-strain curve for concrete. The x-axis represents strain (εu) from 0.00 to 0.03, and the y-axis represents stress (σ) from 0.00 to 500.00 kg/cm². The curve starts at the origin, remains linear until approximately 0.02 strain, and then curves upwards to a peak stress of about 438.771 kg/cm² at a strain of 0.0247.

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Ever Elias Ruiz Vasquez	NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martínez	NOMBRE: Victor Martin Vargas Salazar
FECHA: 7/07/2023	FECHA: 7/07/2023	FECHA: 7/07/2023


LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO		RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		
NORMA		MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034		
TESIS		" INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE MUCILAGO DE CACTACEAE DE STENOCEREUS PRINOSUS EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO $f'c=210\text{ KG/CM}^2$ , EN LA CIUDAD DE CAJAMARCA, 2022."		
ID. PROBETA:	P5 - 5%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.15 cm	
FECHA DE ELABORACIÓN:	21/06/2023	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	180.27 cm <sup>2</sup>	
FECHA DE ENSAYO:	5/07/2023	RESPONSABLE:	Ever Elias Ruiz Vasquez	
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	Jorge Luis Hoyos Martínez	

N°	Carga (kg)	Deformación (cm)	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	0.000	0.000	0.00
2	2000	0.436	11.095	0.01
3	4000	0.477	22.189	0.02
4	6000	0.499	33.284	0.02
5	8000	0.525	44.379	0.02
6	10000	0.538	55.473	0.02
7	12000	0.551	66.568	0.02
8	14000	0.566	77.663	0.02
9	16000	0.571	88.757	0.02
10	18000	0.591	99.852	0.02
11	20000	0.602	110.947	0.02
12	22000	0.609	122.041	0.02
13	24000	0.618	133.136	0.02
14	26000	0.625	144.231	0.02
15	28000	0.636	155.326	0.02
16	30000	0.641	166.420	0.02
17	32000	0.650	177.515	0.02
18	34000	0.659	188.610	0.02
19	36000	0.663	199.704	0.02
20	38000	0.671	210.799	0.02
21	40000	0.674	221.894	0.02
22	42000	0.676	232.988	0.02
23	44000	0.684	244.083	0.02
24	46000	0.688	255.178	0.02
25	48000	0.693	266.272	0.02
26	50000	0.695	277.367	0.02
27	52000	0.696	288.462	0.02
28	54000	0.703	299.556	0.02
29	56000	0.707	310.651	0.02
30	58000	0.709	321.746	0.02
31	60000	0.710	332.840	0.02
32	62000	0.712	343.935	0.02
33	64000	0.714	355.030	0.02
34	66000	0.718	366.124	0.02
35	68000	0.722	377.219	0.02
36	70000	0.726	388.314	0.02
37	72000	0.730	399.409	0.02
38	74000	0.734	410.503	0.02
39	76000	0.742	421.598	0.02
40	78000	0.746	432.693	0.03
41	80000	0.748	443.787	0.03
42	80984	0.756	449.246	0.03

GRÁFICA DE ESFUERZO-DEFORMACIÓN

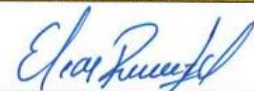

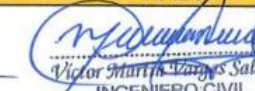


The graph shows a stress-strain curve for concrete. The x-axis represents strain (ε<sub>u</sub>) from 0.00 to 0.03, and the y-axis represents stress (σ) from 0.00 to 500.00 kg/cm<sup>2</sup>. The curve starts at the origin, remains linear until approximately 0.02 strain, then curves upwards to a peak stress of about 450 kg/cm<sup>2</sup> at a strain of 0.03.

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Ever Elias Ruiz Vasquez	NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martínez	NOMBRE: Victor Martin Vargas Salazar
FECHA: 7/07/2023	FECHA: 7/07/2023	FECHA: 7/07/2023



LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034		
TESIS	" INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE MUCILAGO DE CACTACEAE DE STENOCEREUS PRINOSUS EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F’C=210 KG/CM2, EN LA CIUDAD DE CAJAMARCA, 2022."		
ID. PROBETA:	P6 - 5%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.13 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	21/06/2023	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	179.79 cm <sup>2</sup>
FECHA DE ENSAYO:	5/07/2023	RESPONSABLE:	Ever Elias Ruiz Vasquez
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	Jorge Luis Hoyos Martínez

N°	Carga (kg)	Deformación (cm)	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	0.000	0.000	0.00
2	2000	0.403	11.124	0.01
3	4000	0.428	22.248	0.01
4	6000	0.450	33.372	0.01
5	8000	0.457	44.496	0.01
6	10000	0.478	55.620	0.02
7	12000	0.508	66.744	0.02
8	14000	0.510	77.868	0.02
9	16000	0.515	88.992	0.02
10	18000	0.521	100.116	0.02
11	20000	0.528	111.240	0.02
12	22000	0.533	122.364	0.02
13	24000	0.541	133.488	0.02
14	26000	0.550	144.612	0.02
15	28000	0.554	155.736	0.02
16	30000	0.560	166.860	0.02
17	32000	0.569	177.985	0.02
18	34000	0.577	189.109	0.02
19	36000	0.585	200.233	0.02
20	38000	0.589	211.357	0.02
21	40000	0.592	222.481	0.02
22	42000	0.599	233.605	0.02
23	44000	0.606	244.729	0.02
24	46000	0.611	255.853	0.02
25	48000	0.616	266.977	0.02
26	50000	0.620	278.101	0.02
27	52000	0.625	289.225	0.02
28	54000	0.630	300.349	0.02
29	56000	0.635	311.473	0.02
30	58000	0.640	322.597	0.02
31	60000	0.649	333.721	0.02
32	62000	0.653	344.845	0.02
33	64000	0.656	355.969	0.02
34	66000	0.659	367.093	0.02
35	68000	0.668	378.217	0.02
36	70000	0.681	389.341	0.02
37	72000	0.696	400.465	0.02
38	74000	0.709	411.589	0.02
39	76000	0.721	422.713	0.02
40	78000	0.734	433.837	0.02
41	80000	0.739	444.961	0.02
42	80325	0.743	446.769	0.02

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE: Ever Elias Ruiz Vasquez	NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martínez	NOMBRE: Victor Martin Vargas Salazar
FECHA: 7/07/2023	FECHA: 7/07/2023	FECHA: 7/07/2023

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
	PROTOCOLO			
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034		
	TESIS	" INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE MUCILAGO DE CACTACEAE DE STENOCEREUS PRINOSUS EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F’C=210 KG/CM2, EN LA CIUDAD DE CAJAMARCA, 2022."		
ID. PROBETA:	P1 - Patrón	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.05 cm	
FECHA DE ELABORACIÓN:	7/06/2023	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	177.89 cm <sup>2</sup>	
FECHA DE ENSAYO:	5/07/2023	RESPONSABLE:	Ever Elias Ruiz Vasquez	
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	Jorge Luis Hoyos Martínez	

N°	Carga (kg)	Deformación (cm)	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	0.000	0.000	0.00
2	1000	0.536	5.621	0.02
3	2000	0.554	11.243	0.02
4	3000	0.562	16.864	0.02
5	4000	0.569	22.485	0.02
6	5000	0.577	28.107	0.02
7	6000	0.586	33.728	0.02
8	7000	0.591	39.349	0.02
9	8000	0.596	44.970	0.02
10	9000	0.600	50.592	0.02
11	10000	0.604	56.213	0.02
12	11000	0.610	61.834	0.02
13	12000	0.613	67.456	0.02
14	13000	0.631	73.077	0.02
15	14000	0.637	78.698	0.02
16	15000	0.639	84.320	0.02
17	16000	0.642	89.941	0.02
18	17000	0.645	95.562	0.02
19	18000	0.649	101.183	0.02
20	19000	0.654	106.805	0.02
21	20000	0.659	112.426	0.02
22	21000	0.662	118.047	0.02
23	22000	0.666	123.669	0.02
24	23000	0.671	129.290	0.02
25	24000	0.676	134.911	0.02
26	25000	0.683	140.533	0.02
27	26000	0.685	146.154	0.02
28	27000	0.687	151.775	0.02
29	28000	0.690	157.397	0.02
30	29000	0.693	163.018	0.02
31	30000	0.694	168.639	0.02
32	31000	0.696	174.260	0.02
33	32000	0.702	179.882	0.02
34	33000	0.703	185.503	0.02
35	34000	0.706	191.124	0.02
36	35000	0.707	196.746	0.02
37	36000	0.710	202.367	0.02
38	37000	0.713	207.988	0.02
39	38000	0.721	213.610	0.02
40	39000	0.723	219.231	0.02
41	40000	0.728	224.852	0.02
42	41000	0.733	230.473	0.02

N°	Carga (kg)	Deformación (cm)	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000	0.74	236.09	0.02
44	42486	0.74	238.83	0.02

GRÁFICA DE ESFUERZO-DEFORMACIÓN

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE: Ever Elias Ruiz Vasquez	NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martínez	NOMBRE: Victor Martin Vargas Salazar
FECHA: 7/07/2023	FECHA: 7/07/2023	FECHA: 7/07/2023

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034		
TESIS	" INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE MUCILAGO DE CACTACEAE DE STENOCEREUS PRINOSUS EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F'c=210 KG/CM2, EN LA CIUDAD DE CAJAMARCA, 2022."		
ID. PROBETA:	P2 - Patrón	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.96 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	7/06/2023	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	175.77 cm <sup>2</sup>
FECHA DE ENSAYO:	5/07/2023	RESPONSABLE:	Ever Elías Ruiz Vasquez
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	Jorge Luis Hoyos Martínez

Nº	Carga (kg)	Deformación (cm)	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	0.000	0.000	0.00
2	1000	0.376	5.689	0.01
3	2000	0.380	11.378	0.01
4	3000	0.389	17.067	0.01
5	4000	0.397	22.757	0.01
6	5000	0.429	28.446	0.01
7	6000	0.455	34.135	0.02
8	7000	0.479	39.824	0.02
9	8000	0.498	45.513	0.02
10	9000	0.518	51.202	0.02
11	10000	0.534	56.891	0.02
12	11000	0.545	62.581	0.02
13	12000	0.556	68.270	0.02
14	13000	0.564	73.959	0.02
15	14000	0.577	79.648	0.02
16	15000	0.587	85.337	0.02
17	16000	0.597	91.026	0.02
18	17000	0.605	96.715	0.02
19	18000	0.614	102.405	0.02
20	19000	0.621	108.094	0.02
21	20000	0.627	113.783	0.02
22	21000	0.637	119.472	0.02
23	22000	0.643	125.161	0.02
24	23000	0.650	130.850	0.02
25	24000	0.654	136.539	0.02
26	25000	0.658	142.229	0.02
27	26000	0.661	147.918	0.02
28	27000	0.665	153.607	0.02
29	28000	0.669	159.296	0.02
30	29000	0.675	164.985	0.02
31	30000	0.679	170.674	0.02
32	31000	0.683	176.363	0.02
33	32000	0.687	182.053	0.02
34	33000	0.691	187.742	0.02
35	34000	0.701	193.431	0.02
36	35000	0.707	199.120	0.02
37	36000	0.711	204.809	0.02
38	37000	0.719	210.498	0.02
39	38000	0.728	216.187	0.02
40	39000	0.736	221.877	0.02
41	39862	0.748	226.781	0.02

GRÁFICA DE ESFUERZO-DEFORMACIÓN

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE: Ever Elías Ruiz Vasquez	NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martínez	NOMBRE: Victor Martín Vargas Salazar
FECHA: 7/07/2023	FECHA: 7/07/2023	FECHA: 7/07/2023

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO		RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	
NORMA		MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	
TESIS		" INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE MUCILAGO DE CACTACEAE DE STENOCEREUS PRINOSUS EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F’C=210 KG/CM2, EN LA CIUDAD DE CAJAMARCA, 2022."	
ID. PROBETA:	P3 - Patrón	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.99 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	7/06/2023	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	176.48 cm <sup>2</sup>
FECHA DE ENSAYO:	5/07/2023	RESPONSABLE:	Ever Elias Ruiz Vasquez
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	Jorge Luis Hoyos Martínez

N°	Carga (kg)	Deformación (cm)	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	0.000	0.000	0.00
2	1000	0.380	5.666	0.01
3	2000	0.420	11.333	0.01
4	3000	0.447	16.999	0.01
5	4000	0.471	22.666	0.02
6	5000	0.491	28.332	0.02
7	6000	0.506	33.998	0.02
8	7000	0.516	39.665	0.02
9	8000	0.531	45.331	0.02
10	9000	0.546	50.998	0.02
11	10000	0.551	56.664	0.02
12	11000	0.556	62.330	0.02
13	12000	0.561	67.997	0.02
14	13000	0.566	73.663	0.02
15	14000	0.571	79.330	0.02
16	15000	0.576	84.996	0.02
17	16000	0.586	90.662	0.02
18	17000	0.596	96.329	0.02
19	18000	0.606	101.995	0.02
20	19000	0.611	107.662	0.02
21	20000	0.616	113.328	0.02
22	21000	0.621	118.994	0.02
23	22000	0.626	124.661	0.02
24	23000	0.631	130.327	0.02
25	24000	0.639	135.993	0.02
26	25000	0.643	141.660	0.02
27	26000	0.653	147.326	0.02
28	27000	0.659	152.993	0.02
29	28000	0.663	158.659	0.02
30	29000	0.669	164.325	0.02
31	30000	0.673	169.992	0.02
32	31000	0.676	175.658	0.02
33	32000	0.682	181.325	0.02
34	33000	0.691	186.991	0.02
35	34000	0.711	192.657	0.02
36	35000	0.720	198.324	0.02
37	36000	0.731	203.990	0.02
38	37000	0.742	209.657	0.02
39	38000	0.754	215.323	0.03
40	39000	0.763	220.989	0.03
41	40000	0.772	226.656	0.03
42	41456	0.780	234.906	0.03

GRÁFICA DE ESFUERZO-DEFORMACIÓN

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE: Ever Elias Ruiz Vasquez	NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martínez	NOMBRE: Victor Martin Vargas Salazar
FECHA: 7/07/2023	FECHA: 7/07/2023	FECHA: 7/07/2023

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034		
TESIS	" INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE MUCILAGO DE CACTACEAE DE STENOCEERUS PRINOSUS EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO $F'C=210\text{ KG/CM}^2$ , EN LA CIUDAD DE CAJAMARCA, 2022."		
ID. PROBETA:	P4 - Patrón	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.98 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	7/06/2023	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	176.24 cm <sup>2</sup>
FECHA DE ENSAYO:	5/07/2023	RESPONSABLE:	Ever Elías Ruiz Vasquez
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	Jorge Luis Hoyos Martínez

Nº	Carga (kg)	Deformación (cm)	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	0.000	0.000	0.00
2	1000	0.424	5.674	0.01
3	2000	0.431	11.348	0.01
4	3000	0.434	17.022	0.01
5	4000	0.441	22.696	0.01
6	5000	0.443	28.370	0.01
7	6000	0.447	34.044	0.01
8	7000	0.452	39.718	0.02
9	8000	0.455	45.392	0.02
10	9000	0.460	51.066	0.02
11	10000	0.464	56.740	0.02
12	11000	0.471	62.414	0.02
13	12000	0.474	68.088	0.02
14	13000	0.481	73.762	0.02
15	14000	0.485	79.435	0.02
16	15000	0.487	85.109	0.02
17	16000	0.494	90.783	0.02
18	17000	0.497	96.457	0.02
19	18000	0.503	102.131	0.02
20	19000	0.506	107.805	0.02
21	20000	0.513	113.479	0.02
22	21000	0.516	119.153	0.02
23	22000	0.521	124.827	0.02
24	23000	0.526	130.501	0.02
25	24000	0.530	136.175	0.02
26	25000	0.531	141.849	0.02
27	26000	0.536	147.523	0.02
28	27000	0.541	153.197	0.02
29	28000	0.546	158.871	0.02
30	29000	0.551	164.545	0.02
31	30000	0.556	170.219	0.02
32	31000	0.561	175.893	0.02
33	32000	0.564	181.567	0.02
34	33000	0.570	187.241	0.02
35	34000	0.571	192.915	0.02
36	35000	0.576	198.589	0.02
37	36000	0.582	204.263	0.02
38	37000	0.589	209.937	0.02
39	38000	0.597	215.611	0.02
40	39000	0.603	221.285	0.02
41	39986	0.609	226.879	0.02

GRÁFICA DE ESFUERZO-DEFORMACIÓN

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE: Ever Elías Ruiz Vasquez	NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martínez	NOMBRE: Víctor Martín Vargas Salazar
FECHA: 7/07/2023	FECHA: 7/07/2023	FECHA: 7/07/2023

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034		
TESIS	" INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE MUCILAGO DE CACTACEAE DE STENOCEREUS PRINOSUS EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO $f'c=210\text{ KG/CM}^2$ , EN LA CIUDAD DE CAJAMARCA, 2022."		
ID. PROBETA:	P5 - Patrón	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.00 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	7/06/2023	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	176.71 cm <sup>2</sup>
FECHA DE ENSAYO:	5/07/2023	RESPONSABLE:	Ever Elías Ruiz Vasquez
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	Jorge Luis Hoyos Martínez

Nº	Carga (kg)	Deformación (cm)	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	0.000	0.000	0.00
2	1000	0.388	5.659	0.01
3	2000	0.435	11.318	0.01
4	3000	0.493	16.977	0.02
5	4000	0.524	22.635	0.02
6	5000	0.545	28.294	0.02
7	6000	0.589	33.953	0.02
8	7000	0.610	39.612	0.02
9	8000	0.629	45.271	0.02
10	9000	0.635	50.930	0.02
11	10000	0.643	56.588	0.02
12	11000	0.661	62.247	0.02
13	12000	0.668	67.906	0.02
14	13000	0.675	73.565	0.02
15	14000	0.683	79.224	0.02
16	15000	0.687	84.883	0.02
17	16000	0.691	90.541	0.02
18	17000	0.697	96.200	0.02
19	18000	0.701	101.859	0.02
20	19000	0.704	107.518	0.02
21	20000	0.710	113.177	0.02
22	21000	0.713	118.836	0.02
23	22000	0.720	124.495	0.02
24	23000	0.724	130.153	0.02
25	24000	0.729	135.812	0.02
26	25000	0.732	141.471	0.02
27	26000	0.738	147.130	0.02
28	27000	0.743	152.789	0.02
29	28000	0.748	158.448	0.02
30	29000	0.752	164.106	0.03
31	30000	0.755	169.765	0.03
32	31000	0.758	175.424	0.03
33	32000	0.762	181.083	0.03
34	33000	0.766	186.742	0.03
35	34000	0.772	192.401	0.03
36	35000	0.775	198.059	0.03
37	36000	0.778	203.718	0.03
38	37000	0.781	209.377	0.03
39	38000	0.788	215.036	0.03
40	39000	0.796	220.695	0.03
41	40000	0.806	226.354	0.03
42	40743	0.814	230.558	0.03

GRÁFICA DE ESFUERZO-DEFORMACIÓN

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE: Ever Elías Ruiz Vasquez	NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martínez	NOMBRE: Victor Martín Vargas Salazar
FECHA: 7/07/2023	FECHA: 7/07/2023	FECHA: 7/07/2023

	<b>LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA</b>		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	
TESIS	" INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE MUCILAGO DE CACTACEAE DE STENOCEREUS PRINOSUS EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F’C=210 KG/CM2, EN LA CIUDAD DE CAJAMARCA, 2022."		
ID. PROBETA:	P6 - Patrón	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.04 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	7/06/2023	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	177.66 cm <sup>2</sup>
FECHA DE ENSAYO:	5/07/2023	RESPONSABLE:	Ever Elias Ruiz Vasquez
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	Jorge Luis Hoyos Martínez

Nº	Carga (kg)	Deformación (cm)	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	0.000	0.000	0.00
2	1000	0.372	5.629	0.01
3	2000	0.400	11.258	0.01
4	3000	0.413	16.886	0.01
5	4000	0.421	22.515	0.01
6	5000	0.428	28.144	0.01
7	6000	0.435	33.773	0.01
8	7000	0.443	39.401	0.01
9	8000	0.450	45.030	0.01
10	9000	0.457	50.659	0.02
11	10000	0.465	56.288	0.02
12	11000	0.478	61.917	0.02
13	12000	0.481	67.545	0.02
14	13000	0.488	73.174	0.02
15	14000	0.493	78.803	0.02
16	15000	0.499	84.432	0.02
17	16000	0.503	90.061	0.02
18	17000	0.505	95.689	0.02
19	18000	0.509	101.318	0.02
20	19000	0.512	106.947	0.02
21	20000	0.515	112.576	0.02
22	21000	0.518	118.204	0.02
23	22000	0.522	123.833	0.02
24	23000	0.526	129.462	0.02
25	24000	0.529	135.091	0.02
26	25000	0.530	140.720	0.02
27	26000	0.533	146.348	0.02
28	27000	0.539	151.977	0.02
29	28000	0.540	157.606	0.02
30	29000	0.542	163.235	0.02
31	30000	0.545	168.863	0.02
32	31000	0.552	174.492	0.02
33	32000	0.560	180.121	0.02
34	33000	0.569	185.750	0.02
35	34000	0.576	191.379	0.02
36	35000	0.579	197.007	0.02
37	36000	0.588	202.636	0.02
38	37000	0.595	208.265	0.02
39	38000	0.602	213.894	0.02
40	39000	0.612	219.523	0.02
41	40000	0.623	225.151	0.02
42	40835	0.631	229.851	0.02

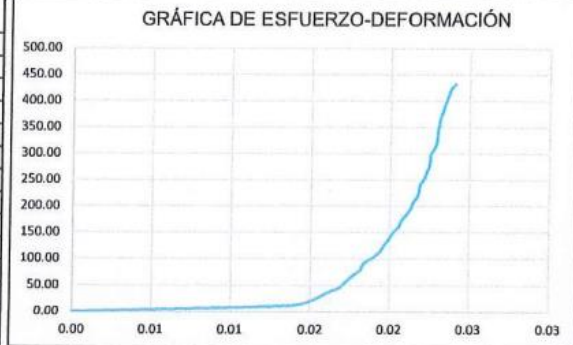


OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE: Ever Elias Ruiz Vasquez	NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martínez	NOMBRE: Victor Martin Vargas Salazar
FECHA: 7/07/2023	FECHA: 7/07/2023	FECHA: 7/07/2023

	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	
TESIS	" INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE MUCILAGO DE CACTACEAE DE STENOCEERUS PRINOSUS EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO $f'c=210\text{KG/CM}^2$ , EN LA CIUDAD DE CAJAMARCA, 2022."		
ID. PROBETA:	P1 - 1%	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.90 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	7/06/2023	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	174.37 cm <sup>2</sup>
FECHA DE ENSAYO:	5/07/2023	RESPONSABLE:	Ever Elías Ruiz Vasquez
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	Jorge Luis Hoyos Martínez

Nº	Carga (kg)	Deformación (cm)	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon u$
1	0	0.000	0.000	0.00
2	2000	0.415	11.470	0.01
3	4000	0.456	22.940	0.02
4	6000	0.478	34.410	0.02
5	8000	0.504	45.880	0.02
6	10000	0.517	57.351	0.02
7	12000	0.530	68.821	0.02
8	14000	0.545	80.291	0.02
9	16000	0.550	91.761	0.02
10	18000	0.570	103.231	0.02
11	20000	0.581	114.701	0.02
12	22000	0.588	126.171	0.02
13	24000	0.597	137.641	0.02
14	26000	0.604	149.111	0.02
15	28000	0.615	160.582	0.02
16	30000	0.620	172.052	0.02
17	32000	0.629	183.522	0.02
18	34000	0.638	194.992	0.02
19	36000	0.642	206.462	0.02
20	38000	0.650	217.932	0.02
21	40000	0.653	229.402	0.02
22	42000	0.655	240.872	0.02
23	44000	0.663	252.342	0.02
24	46000	0.667	263.813	0.02
25	48000	0.672	275.283	0.02
26	50000	0.674	286.753	0.02
27	52000	0.675	298.223	0.02
28	54000	0.682	309.693	0.02
29	56000	0.686	321.163	0.02
30	58000	0.688	332.633	0.02
31	60000	0.689	344.103	0.02
32	62000	0.691	355.573	0.02
33	64000	0.693	367.044	0.02
34	66000	0.697	378.514	0.02
35	68000	0.701	389.984	0.02
36	70000	0.705	401.454	0.02
37	72000	0.709	412.924	0.02
38	74000	0.713	424.394	0.02
39	75328	0.721	432.010	0.02



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO		ASESOR	
NOMBRE: Ever Elías Ruiz Vasquez		NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martínez		NOMBRE: Víctor Martín Vargas Salazar	
FECHA: 7/07/2023		FECHA: 7/07/2023		FECHA: 7/07/2023	



LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	
	TESIS	" INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE MUCILAGO DE CACTACEAE DE STENOCEREUS PRINOSUS EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F’C=210 KG/CM2, EN LA CIUDAD DE CAJAMARCA, 2022."	
ID. PROBETA:	P2 - 1%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.30 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	7/06/2023	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	183.85 cm <sup>2</sup>
FECHA DE ENSAYO:	5/07/2023	RESPONSABLE:	Ever Elias Ruiz Vasquez
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	Jorge Luis Hoyos Martínez

Nº	Carga (kg)	Deformación (cm)	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	0.000	0.000	0.00
2	2000	0.421	10.878	0.01
3	4000	0.438	21.756	0.01
4	6000	0.449	32.635	0.01
5	8000	0.465	43.513	0.02
6	10000	0.478	54.391	0.02
7	12000	0.489	65.269	0.02
8	14000	0.498	76.147	0.02
9	16000	0.503	87.026	0.02
10	18000	0.507	97.904	0.02
11	20000	0.513	108.782	0.02
12	22000	0.523	119.660	0.02
13	24000	0.529	130.538	0.02
14	26000	0.533	141.417	0.02
15	28000	0.538	152.295	0.02
16	30000	0.544	163.173	0.02
17	32000	0.549	174.051	0.02
18	34000	0.553	184.929	0.02
19	36000	0.556	195.808	0.02
20	38000	0.561	206.686	0.02
21	40000	0.563	217.564	0.02
22	42000	0.567	228.442	0.02
23	44000	0.571	239.321	0.02
24	46000	0.573	250.199	0.02
25	48000	0.577	261.077	0.02
26	50000	0.580	271.955	0.02
27	52000	0.587	282.833	0.02
28	54000	0.589	293.712	0.02
29	56000	0.592	304.590	0.02
30	58000	0.593	315.468	0.02
31	60000	0.598	326.346	0.02
32	62000	0.603	337.224	0.02
33	64000	0.606	348.103	0.02
34	66000	0.609	358.981	0.02
35	68000	0.611	369.859	0.02
36	70000	0.614	380.737	0.02
37	72000	0.619	391.615	0.02
38	74000	0.623	402.494	0.02
39	74180	0.627	403.473	0.02



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE: Ever Elias Ruiz Vasquez	NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martínez	NOMBRE: Victor Martin Vargas Salazar
FECHA: 7/07/2023	FECHA: 7/07/2023	FECHA: 7/07/2023

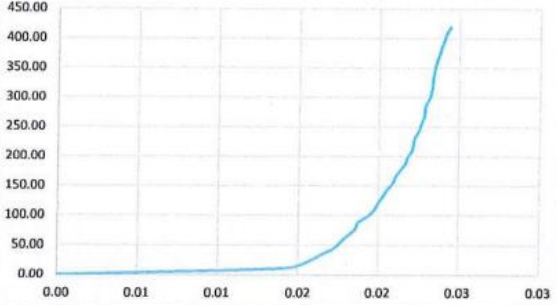
LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034		
TESIS	" INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE MUCILAGO DE CACTACEAE DE STENOCEREUS PRINOSUS EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F'C=210 KG/CM2, EN LA CIUDAD DE CAJAMARCA, 2022."		
ID. PROBETA:	P3 - 1%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.20 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	7/06/2023	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	181.46 cm <sup>2</sup>
FECHA DE ENSAYO:	5/07/2023	RESPONSABLE:	Ever Elias Ruiz Vasquez
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	Jorge Luis Hoyos Martínez

N°	Carga (kg)	Deformación (cm)	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	0.000	0.000	0.00
2	2000	0.427	11.022	0.01
3	4000	0.468	22.044	0.02
4	6000	0.490	33.065	0.02
5	8000	0.516	44.087	0.02
6	10000	0.529	55.109	0.02
7	12000	0.542	66.131	0.02
8	14000	0.557	77.153	0.02
9	16000	0.562	88.174	0.02
10	18000	0.582	99.196	0.02
11	20000	0.593	110.218	0.02
12	22000	0.600	121.240	0.02
13	24000	0.609	132.262	0.02
14	26000	0.616	143.284	0.02
15	28000	0.627	154.305	0.02
16	30000	0.632	165.327	0.02
17	32000	0.641	176.349	0.02
18	34000	0.650	187.371	0.02
19	36000	0.654	198.393	0.02
20	38000	0.662	209.414	0.02
21	40000	0.665	220.436	0.02
22	42000	0.667	231.458	0.02
23	44000	0.675	242.480	0.02
24	46000	0.679	253.502	0.02
25	48000	0.684	264.523	0.02
26	50000	0.686	275.545	0.02
27	52000	0.687	286.567	0.02
28	54000	0.694	297.589	0.02
29	56000	0.698	308.611	0.02
30	58000	0.700	319.633	0.02
31	60000	0.701	330.654	0.02
32	62000	0.703	341.676	0.02
33	64000	0.705	352.698	0.02
34	66000	0.709	363.720	0.02
35	68000	0.713	374.742	0.02
36	70000	0.717	385.763	0.02
37	72000	0.721	396.785	0.02
38	74000	0.725	407.807	0.02
39	75980	0.733	418.719	0.02

GRÁFICA DE ESFUERZO-DEFORMACIÓN

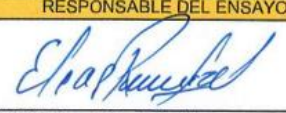

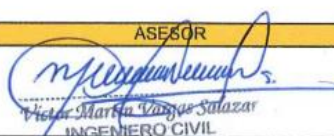


The graph shows a stress-strain curve for concrete. The x-axis represents strain (ε<sub>u</sub>) from 0.00 to 0.03, and the y-axis represents stress (σ) from 0.00 to 450.00 kg/cm<sup>2</sup>. The curve starts at the origin, remains linear until approximately 0.02 strain, and then curves upwards to a peak stress of about 418.719 kg/cm<sup>2</sup> at a strain of 0.02733.

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Ever Elias Ruiz Vasquez	NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martínez	NOMBRE: Victor Martín Vargas Salazar
FECHA: 7/07/2023	FECHA: 7/07/2023	FECHA: 7/07/2023

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	
	TESIS	" INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE MUCILAGO DE CACTACEAE DE STENOCEREUS PRINOSUS EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO $f'c=210\text{ KG/CM}^2$ , EN LA CIUDAD DE CAJAMARCA, 2022."	
ID. PROBETA:	P4 - 1%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.10 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	7/06/2023	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	179.08 cm <sup>2</sup>
FECHA DE ENSAYO:	5/07/2023	RESPONSABLE:	Ever Elias Ruiz Vasquez
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	Jorge Luis Hoyos Martínez

N°	Carga (kg)	Deformación (cm)	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	0.000	0.000	0.00
2	2000	0.424	11.168	0.01
3	4000	0.465	22.337	0.02
4	6000	0.487	33.505	0.02
5	8000	0.513	44.673	0.02
6	10000	0.526	55.841	0.02
7	12000	0.539	67.010	0.02
8	14000	0.554	78.178	0.02
9	16000	0.559	89.346	0.02
10	18000	0.579	100.515	0.02
11	20000	0.590	111.683	0.02
12	22000	0.597	122.851	0.02
13	24000	0.606	134.019	0.02
14	26000	0.613	145.188	0.02
15	28000	0.624	156.356	0.02
16	30000	0.629	167.524	0.02
17	32000	0.638	178.692	0.02
18	34000	0.647	189.861	0.02
19	36000	0.651	201.029	0.02
20	38000	0.659	212.197	0.02
21	40000	0.662	223.366	0.02
22	42000	0.664	234.534	0.02
23	44000	0.672	245.702	0.02
24	46000	0.676	256.870	0.02
25	48000	0.681	268.039	0.02
26	50000	0.683	279.207	0.02
27	52000	0.684	290.375	0.02
28	54000	0.691	301.544	0.02
29	56000	0.695	312.712	0.02
30	58000	0.697	323.880	0.02
31	60000	0.698	335.048	0.02
32	62000	0.700	346.217	0.02
33	64000	0.702	357.385	0.02
34	66000	0.706	368.553	0.02
35	68000	0.710	379.721	0.02
36	70000	0.714	390.890	0.02
37	72000	0.718	402.058	0.02
38	74000	0.722	413.226	0.02
39	75480	0.730	421.491	0.02

GRÁFICA DE ESFUERZO-DEFORMACIÓN

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE: Ever Elias Ruiz Vasquez	NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martínez	NOMBRE: Victor Martin Vargas Salazar
FECHA: 7/07/2023	FECHA: 7/07/2023	FECHA: 7/07/2023

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034		
TESIS	" INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE MUCILAGO DE CACTACEAE DE STENOCEREUS PRINOSUS EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F'C=210 KG/CM2, EN LA CIUDAD DE CAJAMARCA, 2022."		
ID. PROBETA:	P5 - 1%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.02 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	7/06/2023	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	177.19 cm <sup>2</sup>
FECHA DE ENSAYO:	5/07/2023	RESPONSABLE:	Ever Elías Ruiz Vasquez
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	Jorge Luis Hoyos Martínez

Nº	Carga (kg)	Deformación (cm)	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	0.000	0.000	0.00
2	2000	0.429	11.288	0.01
3	4000	0.470	22.575	0.02
4	6000	0.492	33.863	0.02
5	8000	0.518	45.150	0.02
6	10000	0.531	56.438	0.02
7	12000	0.544	67.725	0.02
8	14000	0.559	79.013	0.02
9	16000	0.564	90.301	0.02
10	18000	0.584	101.588	0.02
11	20000	0.595	112.876	0.02
12	22000	0.602	124.163	0.02
13	24000	0.611	135.451	0.02
14	26000	0.618	146.738	0.02
15	28000	0.629	158.026	0.02
16	30000	0.634	169.313	0.02
17	32000	0.643	180.601	0.02
18	34000	0.652	191.889	0.02
19	36000	0.656	203.176	0.02
20	38000	0.664	214.464	0.02
21	40000	0.667	225.751	0.02
22	42000	0.669	237.039	0.02
23	44000	0.677	248.326	0.02
24	46000	0.681	259.614	0.02
25	48000	0.686	270.902	0.02
26	50000	0.688	282.189	0.02
27	52000	0.689	293.477	0.02
28	54000	0.696	304.764	0.02
29	56000	0.700	316.052	0.02
30	58000	0.702	327.339	0.02
31	60000	0.703	338.627	0.02
32	62000	0.705	349.915	0.02
33	64000	0.707	361.202	0.02
34	66000	0.711	372.490	0.02
35	68000	0.715	383.777	0.02
36	70000	0.719	395.065	0.02
37	72000	0.723	406.352	0.02
38	74000	0.727	417.640	0.02
39	75200	0.735	424.412	0.02

GRÁFICA DE ESFUERZO-DEFORMACIÓN

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE: Ever Elías Ruiz Vasquez	NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martínez	NOMBRE: Víctor Martín Vargas Salazar
FECHA: 7/07/2023	FECHA: 7/07/2023	FECHA: 7/07/2023

	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	
TESIS	" INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE MUCILAGO DE CACTACEAE DE STENOCEREUS PRINOSUS EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F’C=210 KG/CM2, EN LA CIUDAD DE CAJAMARCA, 2022."		
ID. PROBETA:	P6 - 1%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.00 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	7/06/2023	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	176.71 cm <sup>2</sup>
FECHA DE ENSAYO:	5/07/2023	RESPONSABLE:	Ever Elias Ruiz Vasquez
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	Jorge Luis Hoyos Martínez

N°	Carga (kg)	Deformación (cm)	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	0.000	0.000	0.00
2	2000	0.386	11.318	0.01
3	4000	0.411	22.635	0.01
4	6000	0.433	33.953	0.01
5	8000	0.440	45.271	0.01
6	10000	0.461	56.588	0.02
7	12000	0.491	67.906	0.02
8	14000	0.493	79.224	0.02
9	16000	0.498	90.541	0.02
10	18000	0.504	101.859	0.02
11	20000	0.511	113.177	0.02
12	22000	0.516	124.495	0.02
13	24000	0.524	135.812	0.02
14	26000	0.533	147.130	0.02
15	28000	0.537	158.448	0.02
16	30000	0.543	169.765	0.02
17	32000	0.552	181.083	0.02
18	34000	0.560	192.401	0.02
19	36000	0.568	203.718	0.02
20	38000	0.572	215.036	0.02
21	40000	0.575	226.354	0.02
22	42000	0.582	237.671	0.02
23	44000	0.589	248.989	0.02
24	46000	0.594	260.307	0.02
25	48000	0.599	271.624	0.02
26	50000	0.603	282.942	0.02
27	52000	0.608	294.260	0.02
28	54000	0.613	305.577	0.02
29	56000	0.618	316.895	0.02
30	58000	0.623	328.213	0.02
31	60000	0.632	339.531	0.02
32	62000	0.636	350.848	0.02
33	64000	0.639	362.166	0.02
34	66000	0.642	373.484	0.02
35	68000	0.651	384.801	0.02
36	70000	0.664	396.119	0.02
37	72000	0.679	407.437	0.02
38	74000	0.692	418.754	0.02
39	74512	0.704	421.652	0.02



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE: Ever Elias Ruiz Vasquez	NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martínez	NOMBRE: Víctor Martín Vargas Salazar
FECHA: 7/07/2023	FECHA: 7/07/2023	FECHA: 7/07/2023


LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034		
	TESIS	" INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE MUCILAGO DE CACTACEAE DE STENOCEREUS PRINOSUS EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F’C=210 KG/CM2, EN LA CIUDAD DE CAJAMARCA, 2022."		
ID. PROBETA:	P1 - 3%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.01 cm	
FECHA DE ELABORACIÓN:	07/06/2023	ÁREA (cm²):	176.95 cm²	
FECHA DE ENSAYO:	05/07/2023	RESPONSABLE:	Ever Elias Ruiz Vasquez	
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	Jorge Luis Hoyos Martínez	

Nº	Carga (kg)	Deformación (cm)	$\sigma$ (kg/cm²)	$\epsilon_u$
1	0	0.000	0.00	0.000
2	2000	0.500	11.30	0.017
3	4000	0.510	22.61	0.017
4	6000	0.522	33.91	0.017
5	8000	0.529	45.21	0.018
6	10000	0.540	56.51	0.018
7	12000	0.545	67.82	0.018
8	14000	0.549	79.12	0.018
9	16000	0.556	90.42	0.019
10	18000	0.561	101.72	0.019
11	20000	0.565	113.03	0.019
12	22000	0.569	124.33	0.019
13	24000	0.573	135.63	0.019
14	26000	0.575	146.93	0.019
15	28000	0.577	158.24	0.019
16	30000	0.580	169.54	0.019
17	32000	0.583	180.84	0.019
18	34000	0.589	192.14	0.020
19	36000	0.599	203.45	0.020
20	38000	0.601	214.75	0.020
21	40000	0.602	226.05	0.020
22	42000	0.607	237.35	0.020
23	44000	0.612	248.66	0.020
24	46000	0.615	259.96	0.021
25	48000	0.619	271.26	0.021
26	50000	0.625	282.57	0.021
27	52000	0.631	293.87	0.021
28	54000	0.637	305.17	0.021
29	56000	0.644	316.47	0.021
30	58000	0.646	327.78	0.022
31	60000	0.649	339.08	0.022
32	62000	0.652	350.38	0.022
33	64000	0.655	361.68	0.022
34	66000	0.658	372.99	0.022
35	68000	0.661	384.29	0.022
36	70000	0.665	395.59	0.022
37	72000	0.668	406.89	0.022
38	74000	0.671	418.20	0.022
39	76000	0.678	429.50	0.023
40	78000	0.684	440.80	0.023
41	79850	0.691	451.26	0.023

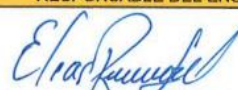


GRÁFICA DE ESFUERZO-DEFORMACIÓN



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Ever Elias Ruiz Vasquez	NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martínez	NOMBRE: Victor Martin Vargas Salazar
FECHA: 07/07/2023	FECHA: 07/07/2023	FECHA: 07/07/2023

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034		
TESIS	" INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE MUCILAGO DE CACTACEAE DE STENOCEREUS PRINOSUS EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F’C=210 KG/CM2, EN LA CIUDAD DE CAJAMARCA, 2022."		
ID. PROBETA:	P2 - 3%	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.99 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	07/06/2023	ÁREA (cm²):	176.48 cm²
FECHA DE ENSAYO:	05/07/2023	RESPONSABLE:	Ever Elías Ruíz Vasquez
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	Jorge Luis Hoyos Martínez

Nº	Carga (kg)	Deformación (cm)	$\sigma$ (kg/cm²)	$\epsilon_u$
1	0	0.000	0.00	0.000
2	2000	0.495	11.33	0.017
3	4000	0.505	22.67	0.017
4	6000	0.517	34.00	0.017
5	8000	0.524	45.33	0.017
6	10000	0.535	56.66	0.018
7	12000	0.540	68.00	0.018
8	14000	0.544	79.33	0.018
9	16000	0.551	90.66	0.018
10	18000	0.556	102.00	0.019
11	20000	0.560	113.33	0.019
12	22000	0.564	124.66	0.019
13	24000	0.568	135.99	0.019
14	26000	0.570	147.33	0.019
15	28000	0.572	158.66	0.019
16	30000	0.575	169.99	0.019
17	32000	0.578	181.32	0.019
18	34000	0.584	192.66	0.019
19	36000	0.594	203.99	0.020
20	38000	0.596	215.32	0.020
21	40000	0.597	226.66	0.020
22	42000	0.602	237.99	0.020
23	44000	0.607	249.32	0.020
24	46000	0.610	260.65	0.020
25	48000	0.614	271.99	0.020
26	50000	0.620	283.32	0.021
27	52000	0.626	294.65	0.021
28	54000	0.632	305.99	0.021
29	56000	0.639	317.32	0.021
30	58000	0.641	328.65	0.021
31	60000	0.644	339.98	0.021
32	62000	0.647	351.32	0.022
33	64000	0.650	362.65	0.022
34	66000	0.653	373.98	0.022
35	68000	0.656	385.31	0.022
36	70000	0.660	396.65	0.022
37	72000	0.663	407.98	0.022
38	74000	0.666	419.31	0.022
39	76000	0.673	430.65	0.022
40	78000	0.679	441.98	0.023
41	78926	0.686	447.23	0.023

GRÁFICA DE ESFUERZO-DEFORMACIÓN

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE: Ever Elías Ruíz Vasquez	NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martínez	NOMBRE: Victor Martín Vargas Salazar
FECHA: 07/07/2023	FECHA: 07/07/2023	FECHA: 07/07/2023


LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			
TESIS	“ INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE MUCILAGO DE CACTACEAE DE STENOCEREUS PRINOSUS EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F’C=210 KG/CM2, EN LA CIUDAD DE CAJAMARCA, 2022.”			
ID. PROBETA:	P3 - 3%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.06 cm	
FECHA DE ELABORACIÓN:	07/06/2023	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	178.13 cm <sup>2</sup>	
FECHA DE ENSAYO:	05/07/2023	RESPONSABLE:	Ever Elias Ruiz Vasquez	
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	Jorge Luis Hoyos Martínez	

Nº	Carga (kg)	Deformación (cm)	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	0.000	0.00	0.000
2	2000	0.484	11.23	0.016
3	4000	0.494	22.46	0.017
4	6000	0.506	33.68	0.017
5	8000	0.513	44.91	0.017
6	10000	0.524	56.14	0.018
7	12000	0.529	67.37	0.018
8	14000	0.533	78.59	0.018
9	16000	0.540	89.82	0.018
10	18000	0.545	101.05	0.018
11	20000	0.549	112.28	0.018
12	22000	0.553	123.50	0.019
13	24000	0.557	134.73	0.019
14	26000	0.559	145.96	0.019
15	28000	0.561	157.19	0.019
16	30000	0.564	168.42	0.019
17	32000	0.567	179.64	0.019
18	34000	0.573	190.87	0.019
19	36000	0.583	202.10	0.020
20	38000	0.585	213.33	0.020
21	40000	0.586	224.55	0.020
22	42000	0.591	235.78	0.020
23	44000	0.596	247.01	0.020
24	46000	0.599	258.24	0.020
25	48000	0.603	269.46	0.020
26	50000	0.609	280.69	0.020
27	52000	0.615	291.92	0.021
28	54000	0.621	303.15	0.021
29	56000	0.628	314.38	0.021
30	58000	0.630	325.60	0.021
31	60000	0.633	336.83	0.021
32	62000	0.636	348.06	0.021
33	64000	0.639	359.29	0.021
34	66000	0.642	370.51	0.021
35	68000	0.645	381.74	0.022
36	70000	0.649	392.97	0.022
37	72000	0.652	404.20	0.022
38	74000	0.655	415.42	0.022
39	76000	0.662	426.65	0.022
40	78000	0.668	437.88	0.022
41	79352	0.675	445.47	0.023

GRÁFICA DE ESFUERZO-DEFORMACIÓN

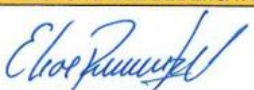
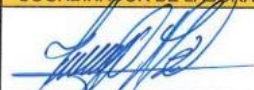



The graph shows a stress-strain curve for concrete. The x-axis represents strain (ε<sub>u</sub>) from 0.00 to 0.03, and the y-axis represents stress (σ) from 0.00 to 500.00 kg/cm<sup>2</sup>. The curve starts at the origin, remains at zero until approximately 0.02 strain, then rises steeply to a peak of about 445 kg/cm<sup>2</sup> at 0.023 strain, before slightly declining.

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Ever Elias Ruiz Vasquez	NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martínez	NOMBRE: Victor Martin Vargas Salazar
FECHA: 07/07/2023	FECHA: 07/07/2023	FECHA: 07/07/2023



LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	
	TESIS	" INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE MUCILAGO DE CACTACEAE DE STENOCEREUS PRINOSUS EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F’C=210 KG/CM2, EN LA CIUDAD DE CAJAMARCA, 2022."	
ID. PROBETA:	P4 - 3%	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.89 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	07/06/2023	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	174.13 cm <sup>2</sup>
FECHA DE ENSAYO:	05/07/2023	RESPONSABLE:	Ever Elias Ruiz Vasquez
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	Jorge Luis Hoyos Martínez

Nº	Carga (kg)	Deformación (cm)	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	0.000	0.00	0.000
2	2000	0.436	11.49	0.015
3	4000	0.494	22.97	0.016
4	6000	0.532	34.46	0.018
5	8000	0.568	45.94	0.019
6	10000	0.576	57.43	0.019
7	12000	0.599	68.91	0.020
8	14000	0.618	80.40	0.021
9	16000	0.638	91.88	0.021
10	18000	0.646	103.37	0.022
11	20000	0.655	114.86	0.022
12	22000	0.671	126.34	0.022
13	24000	0.676	137.83	0.023
14	26000	0.684	149.31	0.023
15	28000	0.692	160.80	0.023
16	30000	0.700	172.28	0.023
17	32000	0.705	183.77	0.023
18	34000	0.711	195.25	0.024
19	36000	0.718	206.74	0.024
20	38000	0.723	218.22	0.024
21	40000	0.726	229.71	0.024
22	42000	0.730	241.20	0.024
23	44000	0.734	252.68	0.024
24	46000	0.738	264.17	0.025
25	48000	0.741	275.65	0.025
26	50000	0.745	287.14	0.025
27	52000	0.748	298.62	0.025
28	54000	0.750	310.11	0.025
29	56000	0.756	321.59	0.025
30	58000	0.761	333.08	0.025
31	60000	0.764	344.57	0.025
32	62000	0.766	356.05	0.026
33	64000	0.770	367.54	0.026
34	66000	0.773	379.02	0.026
35	68000	0.776	390.51	0.026
36	70000	0.781	401.99	0.026
37	72000	0.785	413.48	0.026
38	74000	0.788	424.96	0.026
39	76000	0.792	436.45	0.026
40	78000	0.796	447.94	0.027
41	78793	0.799	452.49	0.027


GRÁFICA DE ESFUERZO-DEFORMACIÓN

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE: Ever Elias Ruiz Vasquez	NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martínez	NOMBRE: Victor Martín Vargas Salazar
FECHA: 07/07/2023	FECHA: 07/07/2023	FECHA: 07/07/2023


LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	
	TESIS	" INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE MUCILAGO DE CACTACEAE DE STENOCEREUS PRINOSUS EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F’C=210 KG/CM2, EN LA CIUDAD DE CAJAMARCA, 2022."	
ID. PROBETA:	P5 - 3%	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.97 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	07/06/2023	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	176.01 cm <sup>2</sup>
FECHA DE ENSAYO:	05/07/2023	RESPONSABLE:	Ever Elias Ruiz Vasquez
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	Jorge Luis Hoyos Martínez

N°	Carga (kg)	Deformación (cm)	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	0.000	0.00	0.000
2	2000	0.423	11.36	0.014
3	4000	0.481	22.73	0.016
4	6000	0.519	34.09	0.017
5	8000	0.555	45.45	0.019
6	10000	0.563	56.82	0.019
7	12000	0.586	68.18	0.020
8	14000	0.605	79.54	0.020
9	16000	0.625	90.90	0.021
10	18000	0.633	102.27	0.021
11	20000	0.642	113.63	0.021
12	22000	0.658	124.99	0.022
13	24000	0.663	136.36	0.022
14	26000	0.671	147.72	0.022
15	28000	0.679	159.08	0.023
16	30000	0.687	170.45	0.023
17	32000	0.692	181.81	0.023
18	34000	0.698	193.17	0.023
19	36000	0.705	204.54	0.024
20	38000	0.710	215.90	0.024
21	40000	0.713	227.26	0.024
22	42000	0.717	238.62	0.024
23	44000	0.721	249.99	0.024
24	46000	0.725	261.35	0.024
25	48000	0.728	272.71	0.024
26	50000	0.732	284.08	0.024
27	52000	0.735	295.44	0.025
28	54000	0.737	306.80	0.025
29	56000	0.743	318.17	0.025
30	58000	0.748	329.53	0.025
31	60000	0.751	340.89	0.025
32	62000	0.753	352.26	0.025
33	64000	0.757	363.62	0.025
34	66000	0.760	374.98	0.025
35	68000	0.763	386.35	0.025
36	70000	0.768	397.71	0.026
37	72000	0.772	409.07	0.026
38	74000	0.775	420.43	0.026
39	76000	0.779	431.80	0.026
40	78000	0.783	443.16	0.026
41	79304	0.786	450.57	0.026

GRÁFICA DE ESFUERZO-DEFORMACIÓN






The graph shows a stress-strain curve for concrete. The x-axis represents strain (εu) from 0.00 to 0.03, and the y-axis represents stress (σ) from 0.00 to 500.00 kg/cm². The curve starts at the origin, remains linear until approximately 0.02 strain, then curves upwards to a peak stress of about 450 kg/cm² at a strain of 0.026.

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Ever Elias Ruiz Vasquez	NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martínez	NOMBRE: Victor Martin Vargas Salazar
FECHA: 07/07/2023	FECHA: 07/07/2023	FECHA: 07/07/2023

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	
	TESIS	" INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE MUCILAGO DE CACTACEAE DE STENOCEREUS PRINOSUS EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F’C=210 KG/CM2, EN LA CIUDAD DE CAJAMARCA, 2022."	
ID. PROBETA:	P6 - 3%	DIAMETRO PROBETA (cm):	5.04 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	07/06/2023	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	19.95 cm <sup>2</sup>
FECHA DE ENSAYO:	05/07/2023	RESPONSABLE:	Ever Elias Ruiz Vasquez
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	Jorge Luis Hoyos Martínez

Nº	Carga (kg)	Deformación (cm)	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	0.000	0.00	0.000
2	2000	0.402	100.25	0.013
3	4000	0.460	200.50	0.015
4	6000	0.498	300.75	0.017
5	8000	0.534	401.00	0.018
6	10000	0.542	501.24	0.018
7	12000	0.565	601.49	0.019
8	14000	0.584	701.74	0.019
9	16000	0.604	801.99	0.020
10	18000	0.612	902.24	0.020
11	20000	0.621	1002.49	0.021
12	22000	0.637	1102.74	0.021
13	24000	0.642	1202.99	0.021
14	26000	0.650	1303.23	0.022
15	28000	0.658	1403.48	0.022
16	30000	0.666	1503.73	0.022
17	32000	0.671	1603.98	0.022
18	34000	0.677	1704.23	0.023
19	36000	0.684	1804.48	0.023
20	38000	0.689	1904.73	0.023
21	40000	0.692	2004.98	0.023
22	42000	0.696	2105.22	0.023
23	44000	0.700	2205.47	0.023
24	46000	0.704	2305.72	0.023
25	48000	0.707	2405.97	0.024
26	50000	0.711	2506.22	0.024
27	52000	0.714	2606.47	0.024
28	54000	0.716	2706.72	0.024
29	56000	0.722	2806.97	0.024
30	58000	0.727	2907.21	0.024
31	60000	0.730	3007.46	0.024
32	62000	0.732	3107.71	0.024
33	64000	0.736	3207.96	0.025
34	66000	0.739	3308.21	0.025
35	68000	0.742	3408.46	0.025
36	70000	0.747	3508.71	0.025
37	72000	0.751	3608.96	0.025
38	74000	0.754	3709.20	0.025
39	76000	0.758	3809.45	0.025
40	78000	0.762	3909.70	0.025
41	79410	0.765	3980.38	0.025



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE: Ever Elias Ruiz Vasquez	NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martínez	NOMBRE: Victor Martin Vargas Salazar
FECHA: 07/07/2023	FECHA: 07/07/2023	FECHA: 07/07/2023

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034		
TESIS	" INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE MUCILAGO DE CACTACEAE DE STENOCEREUS PRINOSUS EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F'C=210 KG/CM2, EN LA CIUDAD DE CAJAMARCA, 2022."		
ID. PROBETA:	P1 - 5%	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.96 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	07/06/2023	ÁREA (cm²):	175.77 cm²
FECHA DE ENSAYO:	05/07/2023	RESPONSABLE:	Ever Elias Ruiz Vasquez
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	Jorge Luis Hoyos Martínez

N°	Carga (kg)	Deformación (cm)	$\sigma$ (kg/cm²)	$\epsilon_u$
1	0	0.000	0.00	0.000
2	2000	0.442	11.38	0.015
3	4000	0.488	22.76	0.016
4	6000	0.509	34.13	0.017
5	8000	0.524	45.51	0.018
6	10000	0.535	56.89	0.018
7	12000	0.543	68.27	0.018
8	14000	0.551	79.65	0.018
9	16000	0.559	91.03	0.019
10	18000	0.562	102.40	0.019
11	20000	0.568	113.78	0.019
12	22000	0.574	125.16	0.019
13	24000	0.579	136.54	0.019
14	26000	0.585	147.92	0.020
15	28000	0.588	159.30	0.020
16	30000	0.592	170.67	0.020
17	32000	0.602	182.05	0.020
18	34000	0.605	193.43	0.020
19	36000	0.607	204.81	0.020
20	38000	0.609	216.19	0.020
21	40000	0.612	227.57	0.020
22	42000	0.615	238.94	0.021
23	44000	0.617	250.32	0.021
24	46000	0.619	261.70	0.021
25	48000	0.622	273.08	0.021
26	50000	0.626	284.46	0.021
27	52000	0.629	295.84	0.021
28	54000	0.632	307.21	0.021
29	56000	0.638	318.59	0.021
30	58000	0.642	329.97	0.021
31	60000	0.646	341.35	0.022
32	62000	0.649	352.73	0.022
33	64000	0.652	364.11	0.022
34	66000	0.655	375.48	0.022
35	68000	0.657	386.86	0.022
36	70000	0.661	398.24	0.022
37	72000	0.663	409.62	0.022
38	74000	0.665	421.00	0.022
39	76000	0.668	432.37	0.022
40	78000	0.671	443.75	0.022
41	80000	0.678	455.13	0.023
42	81044	0.694	461.07	0.023

GRÁFICA DE ESFUERZO-DEFORMACIÓN

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE: Ever Elias Ruiz Vasquez	NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martínez	NOMBRE: Victor Martín Vargas Salazar
FECHA: 07/07/2023	FECHA: 07/07/2023	FECHA: 07/07/2023

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034		
TESIS	" INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE MUCILAGO DE CACTACEAE DE STENOCEREUS PRINOSUS EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F'C=210 KG/CM2, EN LA CIUDAD DE CAJAMARCA, 2022."		
ID. PROBETA:	P2 - 5%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15,05 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	07/06/2023	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	177.89 cm <sup>2</sup>
FECHA DE ENSAYO:	05/07/2023	RESPONSABLE:	Ever Elias Ruiz Vasquez
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	Jorge Luis Hoyos Martínez

Nº	Carga (kg)	Deformación (cm)	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon u$
1	0	0.000	0.00	0.000
2	2000	0.433	11.24	0.014
3	4000	0.450	22.49	0.015
4	6000	0.461	33.73	0.015
5	8000	0.477	44.97	0.016
6	10000	0.490	56.21	0.016
7	12000	0.501	67.46	0.017
8	14000	0.510	78.70	0.017
9	16000	0.515	89.94	0.017
10	18000	0.519	101.18	0.017
11	20000	0.525	112.43	0.018
12	22000	0.535	123.67	0.018
13	24000	0.541	134.91	0.018
14	26000	0.545	146.15	0.018
15	28000	0.550	157.40	0.018
16	30000	0.556	168.64	0.019
17	32000	0.561	179.88	0.019
18	34000	0.565	191.12	0.019
19	36000	0.568	202.37	0.019
20	38000	0.573	213.61	0.019
21	40000	0.575	224.85	0.019
22	42000	0.579	236.09	0.019
23	44000	0.583	247.34	0.019
24	46000	0.585	258.58	0.020
25	48000	0.589	269.82	0.020
26	50000	0.592	281.07	0.020
27	52000	0.599	292.31	0.020
28	54000	0.601	303.55	0.020
29	56000	0.604	314.79	0.020
30	58000	0.605	326.04	0.020
31	60000	0.610	337.28	0.020
32	62000	0.615	348.52	0.021
33	64000	0.618	359.76	0.021
34	66000	0.621	371.01	0.021
35	68000	0.623	382.25	0.021
36	70000	0.626	393.49	0.021
37	72000	0.631	404.73	0.021
38	74000	0.635	415.98	0.021
39	76000	0.639	427.22	0.021
40	78000	0.646	438.46	0.022
41	80000	0.651	449.70	0.022
42	81974	0.653	460.80	0.022

GRÁFICA DE ESFUERZO-DEFORMACIÓN

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE: Ever Elias Ruiz Vasquez	NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martínez	NOMBRE: Victor Martin Vargas Salazar
FECHA: 07/07/2023	FECHA: 07/07/2023	FECHA: 07/07/2023


LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034		
TESIS	" INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE MUCILAGO DE CACTACEAE DE STENOCEREUS PRINOSUS EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F’C=210 KG/CM2, EN LA CIUDAD DE CAJAMARCA, 2022."		
ID. PROBETA:	P3 - 5%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.00 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	07/06/2023	ÁREA (cm²):	176.71 cm²
FECHA DE ENSAYO:	05/07/2023	RESPONSABLE:	Ever Elias Ruiz Vasquez
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	Jorge Luis Hoyos Martínez

Nº	Carga (kg)	Deformación (cm)	$\sigma$ (kg/cm²)	$\epsilon_u$
1	0	0.000	0.00	0.000
2	2000	0.390	11.32	0.013
3	4000	0.421	22.64	0.014
4	6000	0.442	33.95	0.015
5	8000	0.486	45.27	0.016
6	10000	0.507	56.59	0.017
7	12000	0.526	67.91	0.018
8	14000	0.532	79.22	0.018
9	16000	0.540	90.54	0.018
10	18000	0.558	101.86	0.019
11	20000	0.565	113.18	0.019
12	22000	0.572	124.49	0.019
13	24000	0.580	135.81	0.019
14	26000	0.584	147.13	0.019
15	28000	0.588	158.45	0.020
16	30000	0.594	169.77	0.020
17	32000	0.598	181.08	0.020
18	34000	0.601	192.40	0.020
19	36000	0.607	203.72	0.020
20	38000	0.610	215.04	0.020
21	40000	0.617	226.35	0.021
22	42000	0.621	237.67	0.021
23	44000	0.626	248.99	0.021
24	46000	0.629	260.31	0.021
25	48000	0.635	271.62	0.021
26	50000	0.640	282.94	0.021
27	52000	0.645	294.26	0.021
28	54000	0.649	305.58	0.022
29	56000	0.652	316.90	0.022
30	58000	0.655	328.21	0.022
31	60000	0.659	339.53	0.022
32	62000	0.663	350.85	0.022
33	64000	0.669	362.17	0.022
34	66000	0.672	373.48	0.022
35	68000	0.675	384.80	0.022
36	70000	0.678	396.12	0.023
37	72000	0.685	407.44	0.023
38	74000	0.693	418.75	0.023
39	76000	0.699	430.07	0.023
40	78000	0.705	441.39	0.023
41	79988	0.712	452.64	0.024



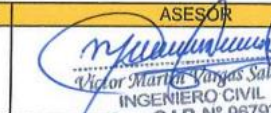
GRÁFICA DE ESFUERZO-DEFORMACIÓN



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Ever Elias Ruiz Vasquez	NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martínez	NOMBRE: Victor Martin Vargas Salazar
FECHA: 07/07/2023	FECHA: 07/07/2023	FECHA: 07/07/2023


LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034		
TESIS	" INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE MUCILAGO DE CACTACEAE DE STENOCEREUS PRINOSUS EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F'c=210 KG/CM2, EN LA CIUDAD DE CAJAMARCA, 2022."		
ID. PROBETA:	P4 - 5%	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.98 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	07/06/2023	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	176.24 cm <sup>2</sup>
FECHA DE ENSAYO:	05/07/2023	RESPONSABLE:	Ever Elias Ruiz Vasquez
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	Jorge Luis Hoyos Martínez

Nº	Carga (kg)	Deformación (cm)	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	0.000	0.00	0.000
2	2000	0.442	11.35	0.015
3	4000	0.488	22.70	0.016
4	6000	0.509	34.04	0.017
5	8000	0.524	45.39	0.017
6	10000	0.535	56.74	0.018
7	12000	0.543	68.09	0.018
8	14000	0.551	79.44	0.018
9	16000	0.559	90.78	0.019
10	18000	0.562	102.13	0.019
11	20000	0.568	113.48	0.019
12	22000	0.574	124.83	0.019
13	24000	0.579	136.18	0.019
14	26000	0.585	147.52	0.020
15	28000	0.588	158.87	0.020
16	30000	0.592	170.22	0.020
17	32000	0.602	181.57	0.020
18	34000	0.605	192.91	0.020
19	36000	0.607	204.26	0.020
20	38000	0.609	215.61	0.020
21	40000	0.612	226.96	0.020
22	42000	0.615	238.31	0.021
23	44000	0.617	249.65	0.021
24	46000	0.619	261.00	0.021
25	48000	0.622	272.35	0.021
26	50000	0.638	283.70	0.021
27	52000	0.646	295.05	0.022
28	54000	0.655	306.39	0.022
29	56000	0.671	317.74	0.022
30	58000	0.676	329.09	0.023
31	60000	0.684	340.44	0.023
32	62000	0.692	351.79	0.023
33	64000	0.700	363.13	0.023
34	66000	0.705	374.48	0.024
35	68000	0.711	385.83	0.024
36	70000	0.718	397.18	0.024
37	72000	0.723	408.53	0.024
38	74000	0.726	419.87	0.024
39	76000	0.730	431.22	0.024
40	78000	0.734	442.57	0.025
41	79944	0.739	453.60	0.025

GRÁFICA DE ESFUERZO-DEFORMACIÓN

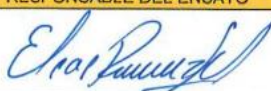




El gráfico muestra la relación entre el esfuerzo (σ) en kg/cm² y la deformación (ε<sub>u</sub>) en cm. La curva comienza en el origen (0,0) y muestra un comportamiento elástico hasta aproximadamente 2000 kg/cm² de esfuerzo. Después, entra en un régimen de endurecimiento, donde el esfuerzo continúa aumentando a una tasa menor que en el régimen elástico. La curva termina en un punto de ruptura a un esfuerzo de 453.60 kg/cm² y una deformación de 0.739 cm.

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Ever Elias Ruiz Vasquez	NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martínez	NOMBRE: Victor Martin Vargas Salazar
FECHA: 07/07/2023	FECHA: 07/07/2023	FECHA: 07/07/2023

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	
	TESIS	" INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE MUCILAGO DE CACTACEAE DE STENOCCEREUS PRINOSUS EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F’C=210 KG/CM2, EN LA CIUDAD DE CAJAMARCA, 2022."	
ID. PROBETA:	P5 - 5%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.04 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	07/06/2023	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	177.66 cm <sup>2</sup>
FECHA DE ENSAYO:	05/07/2023	RESPONSABLE:	Ever Elías Ruiz Vasquez
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	Jorge Luis Hoyos Martínez

N°	Carga (kg)	Deformación (cm)	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon u$
1	0	0.000	0.00	0.000
2	2000	0.413	11.26	0.014
3	4000	0.448	22.52	0.015
4	6000	0.472	33.77	0.016
5	8000	0.490	45.03	0.016
6	10000	0.508	56.29	0.017
7	12000	0.522	67.55	0.017
8	14000	0.537	78.80	0.018
9	16000	0.547	90.06	0.018
10	18000	0.558	101.32	0.019
11	20000	0.565	112.58	0.019
12	22000	0.573	123.83	0.019
13	24000	0.581	135.09	0.019
14	26000	0.590	146.35	0.020
15	28000	0.602	157.61	0.020
16	30000	0.609	168.86	0.020
17	32000	0.615	180.12	0.021
18	34000	0.617	191.38	0.021
19	36000	0.620	202.64	0.021
20	38000	0.630	213.89	0.021
21	40000	0.638	225.15	0.021
22	42000	0.640	236.41	0.021
23	44000	0.645	247.67	0.022
24	46000	0.649	258.92	0.022
25	48000	0.652	270.18	0.022
26	50000	0.657	281.44	0.022
27	52000	0.660	292.70	0.022
28	54000	0.664	303.95	0.022
29	56000	0.672	315.21	0.022
30	58000	0.676	326.47	0.023
31	60000	0.680	337.73	0.023
32	62000	0.681	348.98	0.023
33	64000	0.683	360.24	0.023
34	66000	0.687	371.50	0.023
35	68000	0.690	382.76	0.023
36	70000	0.696	394.01	0.023
37	72000	0.702	405.27	0.023
38	74000	0.710	416.53	0.024
39	76000	0.718	427.79	0.024
40	78000	0.726	439.05	0.024
41	80000	0.735	450.30	0.025
42	80320	0.746	452.10	0.025

GRÁFICA DE ESFUERZO-DEFORMACIÓN


  

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE: Ever Elías Ruiz Vasquez	NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martínez	NOMBRE: Victor Martín Vargas Salazar
FECHA: 07/07/2023	FECHA: 07/07/2023	FECHA: 07/07/2023



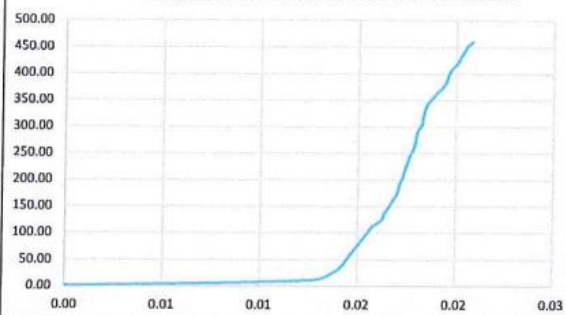
LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	
	TESIS	" INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE MUCILAGO DE CACTACEAE DE STENOCEREUS PRINOSUS EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F'C=210 KG/CM2, EN LA CIUDAD DE CAJAMARCA, 2022."	
ID. PROBETA:	P6 - 5%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.02 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	07/06/2023	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	177.19 cm <sup>2</sup>
FECHA DE ENSAYO:	05/07/2023	RESPONSABLE:	Ever Elías Ruiz Vasquez
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	Jorge Luis Hoyos Martínez

N°	Carga (kg)	Deformación (cm)	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	0.000	0.00	0.000
2	2000	0.382	11.29	0.013
3	4000	0.410	22.58	0.014
4	6000	0.423	33.86	0.014
5	8000	0.431	45.15	0.014
6	10000	0.438	56.44	0.015
7	12000	0.445	67.73	0.015
8	14000	0.453	79.01	0.015
9	16000	0.460	90.30	0.015
10	18000	0.467	101.59	0.016
11	20000	0.475	112.88	0.016
12	22000	0.488	124.16	0.016
13	24000	0.491	135.45	0.016
14	26000	0.498	146.74	0.017
15	28000	0.503	158.03	0.017
16	30000	0.509	169.31	0.017
17	32000	0.513	180.60	0.017
18	34000	0.515	191.89	0.017
19	36000	0.519	203.18	0.017
20	38000	0.522	214.46	0.017
21	40000	0.525	225.75	0.017
22	42000	0.528	237.04	0.018
23	44000	0.532	248.33	0.018
24	46000	0.536	259.61	0.018
25	48000	0.539	270.90	0.018
26	50000	0.540	282.19	0.018
27	52000	0.543	293.48	0.018
28	54000	0.549	304.76	0.018
29	56000	0.550	316.05	0.018
30	58000	0.552	327.34	0.018
31	60000	0.555	338.63	0.018
32	62000	0.562	349.91	0.019
33	64000	0.570	361.20	0.019
34	66000	0.579	372.49	0.019
35	68000	0.586	383.78	0.019
36	70000	0.589	395.06	0.020
37	72000	0.593	406.35	0.020
38	74000	0.602	417.64	0.020
39	76000	0.607	428.93	0.020
40	78000	0.613	440.22	0.020
41	80000	0.619	451.50	0.021
42	81318	0.626	458.94	0.021

GRÁFICA DE ESFUERZO-DEFORMACIÓN






The graph shows a stress-strain curve for concrete. The x-axis represents strain (εu) from 0.00 to 0.03, and the y-axis represents stress (σ) from 0.00 to 500.00 kg/cm². The curve starts at the origin, remains near zero until approximately 0.015 strain, then rises steeply to a peak stress of about 459 kg/cm² at a strain of 0.021, before slightly declining.

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Ever Elías Ruiz Vasquez	NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martínez	NOMBRE: Victor Martín Vargas Salazar
FECHA: 07/07/2023	FECHA: 07/07/2023	FECHA: 07/07/2023

## **ANEXO N° 5. PANEL FOTOGRAFICO.**

**PANEL FOTOGRAFICO:**



Fotografía N° 1: en la cantera de los hermanos Alaya ubicada en el sector la victoria donde realizan el lavado y extracción de agregados grueso y fino.



Fotografía N° 2: verificando la calidad de la grava de 3/4” y de 1/2” en la cantera la victoria.



Fotografía N° 3: verificando la calidad de la arena gruesa en la cantera la victoria.



Fotografía N° 4: en la cantera hermanos Alaya la victoria en el área del lavado de arena.



Fotografía N° 5: en la cantera hermanos Alaya la victoria en el área de despacho de los agregados.



Fotografía N° 6: en el laboratorio de concreto de la UPN realizando en tamizado de los agregados.



Fotografía N° 7: en el laboratorio de concreto de la UPN realizando en tamizado de los agregados.



Fotografía N° 8: en el laboratorio de concreto de la UPN realizando el pesado o tarado de los equipos para realizar los ensayos de peso específico del agregado grueso.



Fotografía N° 9: en el laboratorio de concreto de la UPN realizando el pesado del agregado fino para realizar el peso específico del material.



Fotografía N° 10: en el laboratorio de concreto de la UPN realizando el pesado del agregado grueso para realizar el peso específico del material.



Fotografía N° 11: en el laboratorio de concreto de la UPN realizando el pesado del agregado grueso para realizar los ensayos de peso específico del agregado grueso.



Fotografía N° 12: en el laboratorio de concreto de la UPN realizando el ensayo con el agregado fino.





Fotografía N° 13: en el laboratorio de concreto de la UPN realizando ensayos con los equipos del laboratorio.



Fotografía N° 14: en el laboratorio de concreto de la UPN realizando ensayos con los equipos del laboratorio.



Fotografía N° 15: realizando el pelado del mucilago de *Stenocereus de Prinosus*.



Fotografía N° 16: realizando la extracción del mucilago de *Stenocereus de Prinosus*.



Fotografía N° 17: el preparado a temperatura de 65°C el mucilago de *Stenocereus de Prinosus*.



Fotografía N° 18: ya está listo para enfriar el mucilago de *Stenocereus de Prinosus*.



Fotografía N° 19: realizando la debida dosificación del mucilago de *Stenocereus Prinosus* para añadirlo al agua con la que se preparara el concreto.



Fotografía N° 20: mezclando con el agua mucilago de *Stenocereus Prinosus* para añadirlo a la preparación del concreto.



Fotografía N° 21: realizando la medición del asentamiento del concreto Slump.



Fotografía N° 22: realizando el llenado de las probetas con la incorporación del 5% del mucilago.



Fotografía N° 23: realizando el llenado de las probetas con la incorporación del 3% del mucilago.



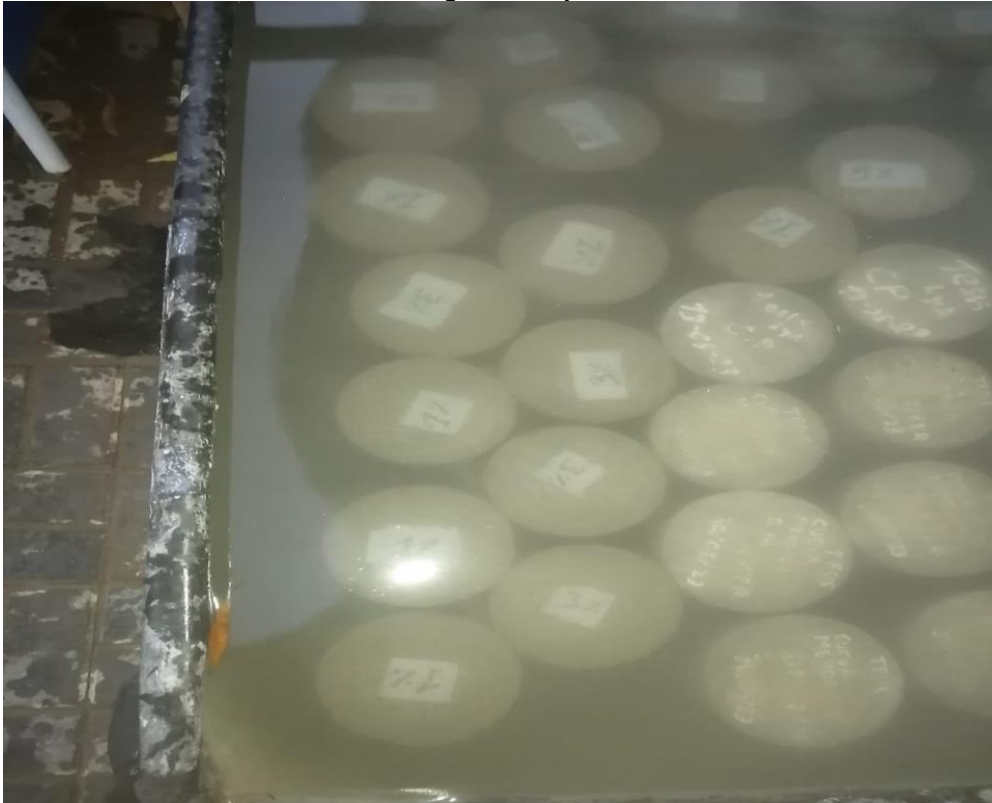
Fotografía N° 24: realizando el llenado de las probetas con la incorporación del 1% del mucilago.



Fotografía N° 25: realizando el llenado de las probetas con la incorporación del mucilago.



Fotografía N° 26: realizando el llenado de las probetas con la incorporación del mucilago.

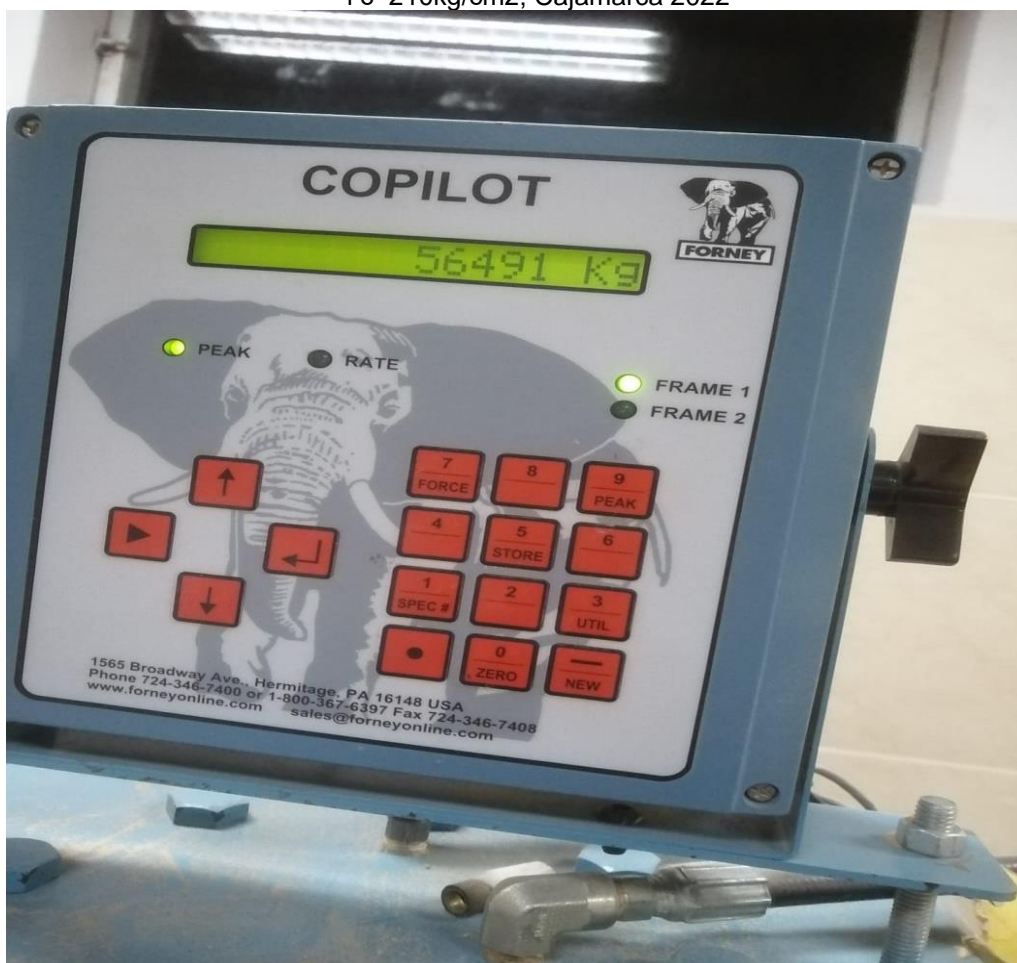


Fotografía N° 27: realizando el curado de las probetas en al laboratorio de la UPN.



Fotografía N° 28: Realizando la rotura de los testigos en la prensa hidráulica realizando el ensayo a compresión de los testigos.





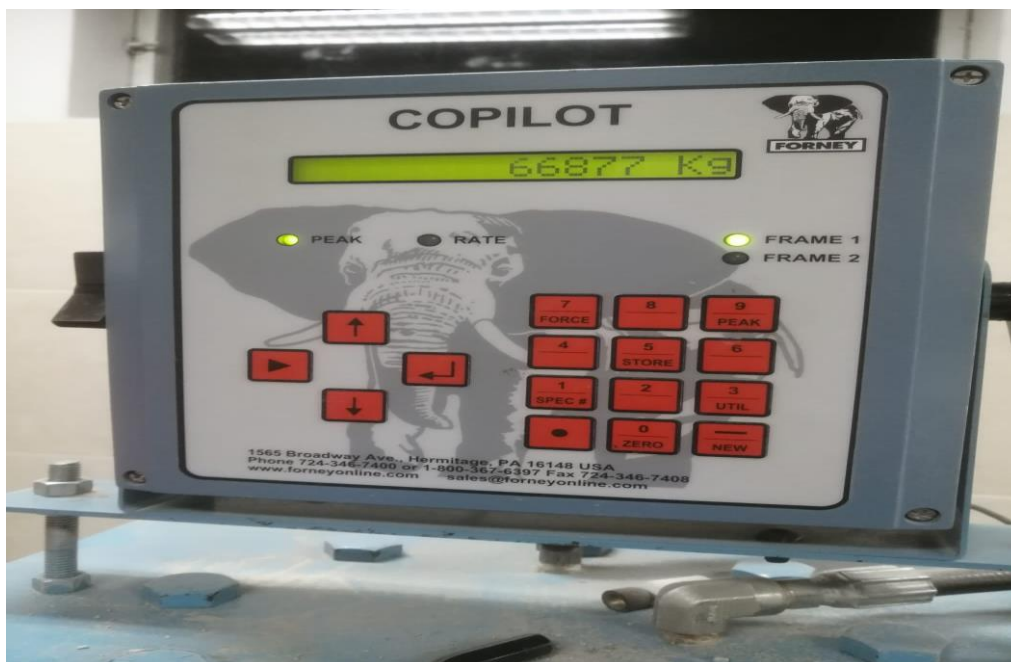
Fotografía N° 29: Realizando la rotura de los testigos en la prensa hidráulica.



Fotografía N° 30: realizando el ensayo a compresión de los testigos en el laboratorio de la UPN.



Fotografía N° 31: realizando el ensayo a compresión de los testigos en el laboratorio de la UPN.



Fotografía N° 32: Midiendo la resistencia a la compresión del testigo de concreto en el laboratorio de la UPN.