



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

**Influencia de las propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto  
Adicionando Fibra de Nolina Cespitifera – Lima**

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

**AUTOR(ES):**

Villodas Aldaba Liz Anavela (ORCID: 0000-0003-0173-8157)

**ASESOR(A):**

Mg. Andía Arias, Janet Yéssica (ORCID: 0000-0002-6084-0672)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Diseño de sísmico y estructural

LIMA- PERÚ

2021

## **DEDICATORIA**

A Dios por su gracia y bendiciones por estar conmigo cada minuto cada obstáculo por darme todas las fuerzas.

A mis padres amorosos Elías V. y Beatriz A. por su apoyo incondicional gracias a ellos este sueño se vuelve realidad gracias por caminar conmigo en todo momento; gracias por sus oraciones y suplicas y por la inmensa comprensión los amo demasiado.

A mis hermanos: Max, Zocimo, Norma, Vicenta, Elias y mi adorado rey Kaleff por comprender y apoyarme en cada instante, quienes me alentaron, me aconsejaron, me transmitieron su infinita fe de confianza para afrontar los grandes retos de la vida.

A mis compañeros Enmanuel, Chavez; las personas que depositaron confianza y apoyo a mi persona Mi tía Vilma B. que está en el cielo, mi tía Yidra y el Ing Giancarlo B. y amistades cercanas.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradecer a Dios por iluminarme y guiarme durante esta etapa universitaria; además agradecer de forma muy especial a mis padres por brindarme y darme la oportunidad de poder culminar esta maravillosa carrera y empezar como profesional

A nuestra escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Cesar Vallejo y a mi asesora Yéssica Andía por apoyarme y brindarme las oportunidades.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

|   |      |
|---|------|
| DEDICATORIA.....  | i    |
| AGRADECIMIENTO.....                                     | ii   |
| ÍNDICE DE TABLAS .....                                  | iv   |
| ÍNDICE DE FIGURAS .....                                 | vi   |
| RESUMEN .....   | vii  |
| ABSTRACT .....  | viii |
| I. INTRODUCCIÓN .....                                   | 9    |
| II. MARCO TEÓRICO.....                                  | 13   |
| III. METODOLOGÍA.....                                   | 31   |
| 3.1 Tipo y diseño de investigación .....                | 31   |
| 3.2. Variables y Operacionalización .....               | 33   |
| 3.3 Población muestra muestreo .....                    | 33   |
| 3.4 Técnicas e instrumento de recolección de datos..... | 35   |
| 3.5 Procedimiento.....                                  | 36   |
| 3.6 Método de análisis de datos .....                   | 52   |
| 3.7 Aspectos éticos.....                                | 52   |
| IV. RESULTADOS.....                                     | 53   |
| V. DISCUSIÓN .....                                      | 71   |
| VI. CONCLUSIONES .....                                  | 73   |
| VIII. RECOMENDACIONES .....                             | 74   |
| REFERENCIAS.....  | 75   |
| ANEXOS.....   | 75   |

## ÍNDICE DE TABLAS

|   |    |
|---|----|
| Tabla 1: Granulometría del agregado fino .....  | 19 |
| Tabla 2: Límites Mínimos de sustancias perjudiciales permisibles del A.F .....                | 20 |
| Tabla 3: Límites máximos de sustancias perjudiciales permisibles del agregado grueso .....    | 20 |
| Tabla 4: Límites permisibles .....  | 21 |
| Tabla 5: Propiedades mecánicas de fibras naturales .....                                      | 22 |
| Tabla 6: Resistencia a Compresión .....   | 29 |
| Tabla 7: Variable Dependiente .....   | 33 |
| Tabla 8: Variable Independiente .....   | 33 |
| Tabla 9: Cantidad de probetas de concreto .....   | 35 |
| Tabla 10: Determinación Cuantitativa de cloruros solubles en suelos y agua subterránea .....  | 53 |
| Tabla 11: Sulfatos solubles .....   | 53 |
| Tabla 12: Durabilidad al sulfato de magnesio .....  | 53 |
| Tabla 13: Equivalente de arena .....  | 53 |
| Tabla 14: Determinación del material que pasa el tamiz No. 200 .....                          | 54 |
| Tabla 15: Impurezas orgánicas .....   | 54 |
| Tabla 16: Ensayo de % caras fracturadas .....   | 54 |
| Tabla 17: Ensayo de abrasión de los ángeles .....   | 54 |
| Tabla 18: Gravedad específica y absorción .....   | 55 |
| Tabla 19: Peso unitario compactado y peso unitario suelto .....                               | 55 |
| Tabla 20: Contenido de Humedad .....  | 55 |
| Tabla 21: Determinación de partículas chatas y alargadas en el agregado grueso .....          | 55 |
| Tabla 22: Arcillas en terrones y partículas desmenuzables en agregados .....                  | 56 |
| Tabla 23: Granulometría del agregado fino .....   | 56 |
| Tabla 24: Granulometría del agregado grueso .....   | 57 |
| Tabla 25: Asentamiento del concreto en estado fresco .....                                    | 59 |
| Tabla 26: Peso unitario del concreto en estado fresco .....                                   | 60 |
| Tabla 27: Resistencia a los 7 días tipo patrón $f'c$ 210kg/cm <sup>2</sup> .....              | 60 |
| Tabla 28: Resistencia a los 28 días tipo patrón $f'c$ 210 kg/cm <sup>2</sup> .....            | 61 |
| Tabla 29: Resistencia a los 7 días $f'c$ 210 kg/cm <sup>2</sup> con adición de 1% de fibra de |    |

|   |    |
|---|----|
| nolina cespitifera. ....  | 61 |
| Tabla 30: Resistencia a los 28 días f'c 210 kg/cm2 con adición de 1% de fibra de nolina cespitifera. .... | 61 |
| Tabla 31: Resistencia a los 7 días f'c 210 kg/cm2 con adición de 2% de fibra de nolina cespitifera. ....  | 62 |
| Tabla 32: Resistencia a los 28 días f'c 210 kg/cm2 con adición de 2% de fibra de nolina cespitifera. .... | 62 |
| Tabla 33: Resistencia a los 7 días f'c 210 kg/cm2 con adición de 4% de fibra de nolina cespitifera. ....  | 62 |
| Tabla 34: Resistencia a los 28 días f'c 210 kg/cm2 con adición de 4% de fibra de nolina cespitifera. .... | 63 |
| Tabla 35: Resistencia a los 28 días tipo patrón f'c 210kg/cm2.....  | 64 |
| Tabla 36: Resistencia a los 28 días f'c 210 kg/cm2 con adición de 1% de fibra de nolina cespitifera. .... | 64 |
| Tabla 37: Resistencia a los 28 días f'c 210 kg/cm2 con adición de 2% de fibra de nolina cespitifera. .... | 64 |
| Tabla 38: Resistencia a los 28 días f'c 210 kg/cm2 con adición de 4% de fibra de nolina cespitifera. .... | 65 |
| Tabla 39: Prueba de Kruskal-Wallis .....  | 66 |
| Tabla 40: Estadísticos de contraste .....   | 66 |
| Tabla 41: Prueba de Kruskal-Wallis .....  | 67 |
| Tabla 42: Estadísticos de contraste .....   | 67 |
| Tabla 43: estadístico de contraste.....   | 68 |
| Tabla 44: estadístico de contraste.....   | 68 |
| Tabla 45: Prueba de Levene .....  | 68 |
| Tabla 46: Prueba de Levene, Varianzas iguales .....   | 69 |
| Tabla 47: Prueba de Levene .....  | 69 |
| Tabla 48: Prueba de Levene, Varianzas iguales .....   | 70 |

## ÍNDICE DE FIGURAS

|  |    |
|--|----|
| Figura 1: Foto panorámica de la problemática de Fisuras en las columnas y vigas.....       | 10 |
| Figura 2: Foto panorámica de la problemática de Fisuras .....                              | 11 |
| Figura 3: Nolina Cespitifera .....   | 23 |
| Figura 4: Condiciones de humedad de los agregados .....                                    | 25 |
| Figura 5: Cono de Abrams .....   | 27 |
| Figura 6: Etapas de fraguado del concreto, con la utilización de agujas a penetración..... | 28 |
| Figura 7: Métodos de ensayo según norma .....  | 29 |
| Figura 8: Métodos de ensayo según norma .....  | 30 |
| Figura 9: Empresa Fabian S.A.C.....  | 38 |
| Figura 10: fibra de nolina cespitifera .....   | 38 |
| Figura 11: Asentamiento .....  | 50 |
| Figura 12: Resistencia a la compresión .....   | 51 |
| Figura 13: curva granulométrica del agregado fino. ....                                    | 57 |
| Figura 14: curva granulométrica del agregado grueso. ....                                  | 58 |
| Figura 15: Variación del asentamiento. ....  | 59 |
| Figura 16: Variación de peso unitario.....   | 60 |
| Figura 17: Variación de resistencia a la compresión a los 28.....                          | 63 |
| Figura 18: Variación de resistencia a la flexión a la edad de 28 días.....                 | 65 |

## RESUMEN

La presente investigación busca Determinar la influencia de los diferentes porcentajes de la fibra de nolina cespitifera con respecto al peso del cemento en las propiedades físicas y mecánicas del concreto. De acuerdo al tipo de investigación aplicada con un diseño pre-experimental y de muestra no probabilístico.

Se concluyo con respecto a los ensayos del asentamiento con la adición de la fibra de NFC de 1% mejoro en 25.0% la trabajabilidad, con 2% de fibra no aumento ni reducio y con la adición de 4% de fibra la trabajabilidad mejoro en un 16.7% y con respecto a los resultados del peso unitario se tiene como muestra patrón de 2320.83 Kg/cm<sup>3</sup>; de las cuales al adicionar la fibra de nolina cespitifera en 1% disminuyo en un 7%, con la adición de 2 % de fibra disminuyo en un 7.7% y en la adición del 4% de fibra disminuyo en un 8.8%. En énfasis al ensayo a la compresión disminuye la resistencia a con la adición del 1%, 2% y 4% en 28.6%, 34.6% y 60.3% a los 28 días y con respecto al ensayo a la flexión tiende reducir con la adición de 1%, 2% y 4% en 30%,39.9% y 35.2%.

**Palabras claves:** Nolina Cespitifera, Resistencia a la compresión, resistencia a la flexión.

## **ABSTRACT**

The present investigation seeks to determine the influence of the different percentages of *Nolina cespitifera* fiber with respect to the weight of cement on the physical and mechanical properties of concrete. According to the type of applied research with a pre-experimental and non-probabilistic sample design.

It was concluded with respect to the settlement tests with the addition of the 1% NFC fiber, the workability improved by 25.0%, with 2% of fiber it did not increase or reduce and with the addition of 4% of fiber the workability improved by a 16.7% and with respect to the results of the unit weight, the standard sample is 2320.83 Kg / cm<sup>3</sup>; of which when adding the fiber of *Nolina cespitifera* in 1% it decreased by 7%, with the addition of 2% of fiber it decreased by 7.7% and in the addition of 4% fiber it decreased by 8.8%. In emphasis on the compression test, the resistance a decreases with the addition of 1%, 2% and 4% in 28.6%, 34.6% and 60.3% at 28 days and with respect to the flexural test it tends to reduce with the addition of 1%, 2% and 4% in 30%, 39.9% and 35.2%.

Keywords: *Nolina Cespitifera*, Compressive strength, flexural strength

## I. INTRODUCCIÓN

Según el instituto de México de ingeniería de la UNAM (2020) menciona que la utilización de fibras se utilizaban mucho más antes que el cemento portland y el concreto, con fin de evitar la fisuración y tener una mejora en la resistencia a tensión, por lo que se generó desarrollar e impulsar el estudio del concreto con fibras para dotar mayor resistencia y durabilidad como refuerzo , en los años 1910 se comprobó con fibras de origen natural como las espigas de trigo y pesuñas cortadas en las propiedades (físicas y mecánicas), logrando refuerzo a alta resistencia, con este hecho el FRC comienza ocupar un estudio muy importante en la construcción para el sostenimiento de túneles, taludes, pisos industriales y también propician un puente por grietas que se puede presentar en el concreto en sus dos fases la cual indica un incremento en la ductilidad en post-agrietamiento.

Según García (2018) A nivel nacional, en Colombia existe una deficiencia con respecto a las construcciones, por lo que existe estructuras a punto de desplomarse, por una mala calidad de diseños, materiales y el sistema constructivo, por lo que se propusieron buscar alternativas en el diseño de estructuras para el aporte de mejorar y controlar las fisuras; y ayuda a reducir los desplazamientos en los elementos estructurales.

A si mismo a nivel nacional (2017) menciona la innovación del concreto con fibras, fueron implementada tanto como poliméricas y origen vegetal que nos accede a la calidad y resistencia en la elaboración de concretos reforzados, adobes y hormigones, como sucedió con la fibra de agave también se hizo un estudio con la fibra de caña No cabe recalcar que las investigaciones fueron incrementando para obtener buenos resultados de diversas fibras que a medida va evolucionando que nos permite grandes beneficios previniendo las fisuras, disminuye la manejabilidad u la trabajabilidad del concreto, reemplazan el curado, aumentan la resistencia a la flexión y a la compresión por otro lado, la vida útil es a más duración (Mallaupoma 2017 pág. 18)

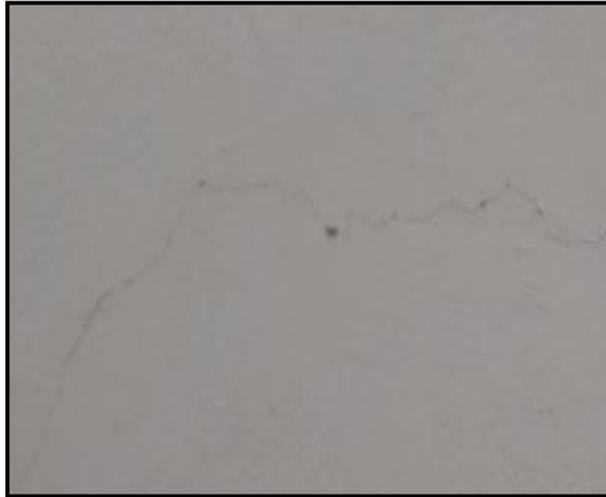
A nivel nacional la contaminación de construcciones es más por los productos de emisiones que se utiliza, por lo que nos recomienda según el libro “Instrumentos de Gestión ambiental en la construcción “que se debe racionalizar las energías y reducir las sustancias que alteran y son tóxicas en la producción que son empleadas para la construcción, usando y aprovechando los recursos con material renovable (Valdibia,2009, p.30).

En Lima se observó la alta demanda de los costos de los materiales y también el impacto ambiental que son ocasionados por las edificaciones por la cual se busca reducir la contaminación ambiental y mejorar el concreto en las propiedades físicas y mecánicas, en consecuencia cada persona pueda adquirir materiales a bajo costo y es entonces por la cual se investiga (fuente, propia).

Esta investigación profundiza con los estudios preliminares basadas en los avances científicos con antecedentes referentes al tema, sobre las propiedades físicas y mecánicas para mejorar sus características y controlar las fisuras del concreto por lo cual se realiza ensayos; (resistencia por compresión y compresión diametral) y asimismo para una buena (trabajabilidad del concreto en estado fresco); adicionando la fibra Nolina Cespitifera.



*Figura 1: Foto panorámica de la problemática de Fisuras en las columnas y vigas*



*Figura 2: Foto panorámica de la problemática de Fisuras*

Dicho a esto se realiza el estudio e investigación, con el fin de controlar las fisuras con respecto al peso del cemento para ello se va determinar el comportamiento en las propiedades físicas y mecánicas del concreto adicionando fibras Nolina Cespitifera, por ende, surge el siguiente **problema general** ¿Cómo influyen los diferentes porcentajes de la fibra de Nolina Cespitifera con respecto al peso del cemento, en las propiedades físicas y mecánicas del concreto? Y los **problemas específicos** ¿Cómo influyen los diferentes porcentajes de la fibra de Nolina Cespitifera con respecto al peso del cemento en las propiedades físicas del concreto? ¿Cuál es la influencia de los diferentes porcentajes de la fibra de Nolina Cespitifera con respecto al peso del cemento en las propiedades mecánicas del concreto?

**Justificación social**, esta investigación busca el desarrollo en la ingeniería civil y tecnología de concreto para empalmar sobre las propiedades tanto como en el comportamiento de sus aplicaciones u estructural. Esto nos lleva a profundizar más innovaciones sometidas al concreto para el gran desarrollo y así encontrar más materias que favorecen a una manejabilidad propia y durabilidad resistencia a compresión, con la amplitud de controlar las fisuras con adición de materias como las macrofibras y microfibras, en la cual se podrá aplicar en futuras construcciones ecológicos.

**Justificación Práctica**, esta investigación posee como finalidad de controlar las fisuras y mejorar las propiedades tanto como físicas y mecánicas del concreto; con adición de la fibra nolina cespitifera, en sentido de mejorar la manejabilidad y una buena resistencia ya que es baja, en mención a esto la adición de la fibra al concreto se fortalezca ante una carga o una fisura incrementando la tenacidad del concreto, para que no colapse la estructura de inmediato y la sociedad pueda adquirirlo, por otro lado como materia prima para una construcción sostenible en donde podremos emplearlos en columnas, vigas y muros con una mejor resistencia con nuevas fibras vegetales.

**Justificación teórica**, la presente investigación tiene como objetivo expandir e implementar conocimientos del concreto adicionando fibras de nolina cespitifera para el mejoramiento de sus propiedades físicas y mecánicas para tener una resistencia y poder controlar las fisuras, además servirá para futuras investigaciones con más énfasis con respecto al ámbito de las construcciones.

Teniendo como **objetivo general**, Determinar la influencia de los diferentes porcentajes de la fibra de nolina cespitifera con respecto al peso del cemento en las propiedades físicas y mecánicas del concreto y los **objetivos específicos**, Cuantificar las propiedades físicas del concreto con diferentes porcentajes de la fibra de nolina cespitifera y Conocer las propiedades mecánicas del concreto con diferentes porcentajes de la fibra de nolina cespitifera, así también se emplea como **hipótesis general** La fibra de nolina cespitifera con respecto al peso del cemento mejoraran en las propiedades físicas y mecánicas del concreto, y las **hipótesis específicas** Las fibras de nolina cespitifera incrementaran en las propiedades físicas y Las propiedades mecánicas del concreto endurecida mejora con la adición de la fibra de nolina cespitifera.

## II. MARCO TEÓRICO

### ANTECEDENTES INTERNACIONALES

**Sarta. H y Silva. J, (2017)** con artículo de título “Análisis comparativo entre concreto simple y el concreto con adición de fibras de acero al 4% y 6%” se tiene como finalidad de identificar cual es el porcentaje de adición de fibras que mejorara sus propiedades mecánicas del concreto, para ello realizaron el aditamento de 4 y 6% de fibras en función de reemplazar los agregados finos, en referencia al concreto convencional que esto no lleva fibras de aceros, dicho ensayo se realizó en laboratorio en edad de 7, 14 y 28 días en cilindros y viguetas, dando como resultado el análisis comparativo generando ductilidad con la adición de acero que se muestra como deformación mas no como una falla rigurosa en efecto explosiva y también cumplió con las normas establecidas a la edad de 28 días por el ensayo de resistencia a flexión, por otro lado también se obtuvo resultados favorables reaccionando positivamente ante las cargas vivas con una mejor cohesión y aumenta su resistencia al 42.26% en la resistencia a la tracción.

**Zarco, N (2020)** Con revista de título “Concreto con fibra” tuvo como motivo evaluar los comportamientos del concreto reforzadas con fibras de acero explicando que las fibras lo refuerzan proporcionando resistencia a los agrietamientos, desgaste por abrasión así como mayor carga que ocurre ante una grieta, al reforzar estas actúan soportando cargas por la que resistencia a flexión aumenta positivamente de un 25 a 100%, eso va depender de la proporción de las fibras que se agregaron a la mezcla, en tanto al volumen oscila de 0,2 a 2,0 % y su resistencia a la compresión va aumentar a un 10% , determinando sus dimensiones estándar de dichas fibras nominadas, nos concluye que estas fibras se debe tener asesoría técnica para que se emplee dependiendo del uso que vaya a darle al concreto en un promedio de 15 a 70 kg por m<sup>3</sup> de concreto.

**Farfán, Pinedo, Josué y A. (2018)** con revista titulada “Fibras de acero en la resistencia a la compresión del concreto” La presente investigación tiene como objetivo principal evaluar especímenes de concreto de baja resistencia a la compresión con resultado de la fibra de acero. Desarrollado por metodología

explicativa, el ensayo se determinó (resistencia a la compresión) en tres conjuntos con 3 probetas cada uno, un de control y dos experimental con proporciones de 25 y 30 kg/m<sup>3</sup> con fibra de acero. Los ensayos de especímenes se realizó prueba de compresión a la edad de los 14 días. Los resultados del conjunto de mayor resistencia son con 25 kg/m<sup>3</sup> de fibra de acero con resistencia 212,39 kg/m<sup>2</sup> y logrando superar al conjunto de control en 1,1%.

El cortadillo, *Nolina Cespitifera* es una planta forestal no maderables y se encuentra en zonas áridas y semiáridas del sur y núcleo; existido de Coahuila, sur de reciente y norte de Zacatecas (García y Galván, 1995; castillo y Sáenz, 1993). En mención a este país se recolecta dicha planta y lo elaboran en fibras, por lo que sus habitantes de la región se benefician de este material para su desarrollo que constituye una alternativa productiva, es la surgencia principal de beneficios económicos que se benefician mediante las fibras de cortadillo. Estas fibras son de alta resistencia que se utiliza como asignatura prima en la extracción de escobas, muebles rústicos, cepillos y cartuchos de explosivos (**Sáenz y Castillo, 2015**).

**Vidaud I, Frómeta Z y Vidaud E (2015)**, en la revista titulada “ aproximación a los concretos reforzados con fibras” tiene como objetivo de informarnos que las fibras se han usado desde hace bastante tiempo con el fin de innovar en el tema de la construcción, se constata que en países en vías del desarrollo su uso es más constante dando resultados óptimos de las más variadas investigaciones a la oportunidad de las fibras, por la que nos explica que se utiliza de más de décadas y fueron copiados y anunciados por distintas instituciones y también sociedades profesionales. En la cual se inicia con los primeros representantes en pronunciarse se da en los años mil novecientos sesenta y tres, el Comité ACI 544 anunció como arte; así como generalizó incluso su reporte el Comité RILEM “Red Internacional de Laboratorios de Ensayos de Materiales” de compuestos de cemento reforzados con fibras. diferentes normativas como (ACI, ASTM, RILEM), la constitución europea EFNARC; reconocen entonces desde la segunda fracción en el siglo 20 a los FRC, o todavía llamados concretos menudencia reforzados a aquellos hechos a romper de un aglomerado hidráulico (generalmente cemento Portland), con la dosificación correcta adicionando fibras cortas, discretas y aleatoriamente distribuidas en masa.

Es al igual que se desarrolla toda una tecnología con la adherencia de fibras de los distintos materiales; agrupándose hoy en día según gran componente; especializada en 4 grandes asociados: metálicas, naturales y sintéticas y los vidrios.

## **ANTECEDENTES NACIONALES**

**Villanueva (2016)**, “Influencia de la adición de fibra de coco en la resistencia del concreto”. (Tesis para optar el título profesional de ingeniería civil de la Universidad Privada del norte). Como objetivo es establecer las propiedades de los agregados y diseñar la mezcla (método ACI-211) y el otro procedimiento sobre el módulo de finura. Los ensayos realizados son contenido de humedad, granulométricos, Peso específico y absorción, peso unitario y material más fino tamizado N.º 200. Por lo tanto, se utilizaron diferentes % de fibra de coco de 1.0%.1.5% y 2,0% con una medida de longitud 2.5 cm, los porcentajes obtenidos se incorporaron al agregado fino, por la cual se realizó el ensayo a flexión y compresión con 45 especímenes de concreto y 45 probetas cilíndricas. Se concluyó que la resistencia a compresión, reportaron en los especímenes con los mismos porcentajes de fibras de cocos nos menciona el aumento a la resistencia de flexión en un promedio de 30% con 28 días de edad y el porcentaje de 127.53%,129.85% y 140.88% y que disminuye en la resistencia de compresión con añadir la fibra de coco con estos resultados relativamente 28 días de edad es 95.60%,73.37% y 65.73%.

**Ivala (2018)**, “Estudio de la fibra sintética de polipropileno en las fisuras por retracción plástica de losas aligeradas de concreto con resistencia  $f'c = 210 \text{ kg / cm}^2$  y  $f'c = 245 \text{ kg / cm}^2$  en la ciudad de Huancayo”. (tesis para optar el título profesional de ingeniero civil en la Universidad Continental) Huancayo-Perú. Este estudio realiza con el objetivo de establecer la atribución que va a generar al añadir diferentes porcentajes de una fibra de polipropilenos en concretos. Por lo tanto, se investigó en su estado plástico formando fisuras en la dosificación que diferentes programas como el Excel y pruebas estadísticas, y da el resultado que la fibra de polipropileno minimiza el 50.12% con una longitud de 7.92% y en la resistencia es

mínima, en conclusión, la fibra de polipropileno si reduce las fisuras, pero no aumenta la resistencia al concreto.

**Mallaupoma (2017)**, “Comportamiento del concreto con adición de fibras de agave americana L para la mejora de sus propiedades en estado fresco, San Carlos-Huancayo 2017”. (Tesis para obtener el título profesional de ingeniero civil) en la Universidad Continental) Huancayo-Perú. Este dicho estudio tiene como claro como objetivo a investigar es el comportamiento de las propiedades en estado fresco con diferentes porcentajes de la fibra de agave de 0.50%, 0.75% y 7%, con los siguientes diseños por (peso unitario, asentamiento, temperatura, contenido de aire y exudación). Por siguiente se realizó el estudio en concreto patrón y con la añadidura de la fibra en el concreto, con la adición de fibra con el primer porcentaje el asentamiento disminuye en 22.22%, disminuye el peso unitario en 0.12% y el contenido de aire incrementa en 13.64%, según el estudio en los tres porcentajes adicionados con fibras, el asentamiento y el peso unitario disminuye, pero si incrementa el contenido de humedad. Como resultado dio que las fibras en el concreto premezclado no exuda por lo que recomienda realizar un curado luego de haber iniciado el fraguado y así evitar la deshidratación del concreto.

**Vílchez G y Vílchez R. (2019)**, “Diseño del concreto con adición de fibras secas de maíz para habilitaciones en el distrito de villa maría del triunfo”. (Tesis para optar el título profesional de ingeniería civil en la Universidad Ricardo Palma) Lima-Perú. En esta investigación se estudió para optar el título profesional de ingeniero civil con el tema titulado asumió como objetivo perfeccionar la (resistencia a compresión, tracción y flexión y perfeccionar el asentamiento con fibras y con el aditivo sikamen). Se realizo 5 ensayos el primero fue el ensayo patrón, dos de los ensayos se realizó con la adición de fibra seca con el porcentaje de 0.5% y 1.0% del peso del cemento y lo por siguiente se realizó con los mismos porcentajes de la fibra, pero con una adición del aditivo sikamen. Como conclusión nos da que la resistencia a compresión incrementa con el aditivo sikamen y disminuye con las fibras, en tracción disminuye con el aditivo y las fibras. Se obtiene el resultado en menor asentamiento mayor aumento de fibras.

**Huánuco (2017)**, “evaluación de la trabajabilidad y la resistencia a la compresión del concreto de 210° reforzado con fibra de lechuguilla”. (tesis de postgrado Universidad de Huánuco) Huánuco- Perú. En esta investigación se estudia el reforzamiento de la fibra en la resistencia a compresión del concreto 210°, que da como objetivo evaluar las pruebas de trabajabilidad y resistencia a compresión, por el diseño experimental. Se realiza dos variedades uno sin la adición de fibra y lo otro para el asentamiento de cono de 3” a 4” con la adición de la fibra de lechuguilla en 0.5% del peso del concreto, por la cual estos ensayos son sometidos al estudio relativo de la mezcla experimental con relación al concreto de 210°. Se concluye que incrementa la resistencia al concreto a un 30% y una se tiene una buena trabajabilidad.

## **Bases teóricas**

### **Concreto**

Es un producto artificial compuesto, una mezcla de material aglomerante llamado pasta, la mezcla de agua con cemento; en algunos casos llevan incorporados aditivos para mejorar sus propiedades de comportamiento. (Teodoro. E 2005, pág. 7).

La elaboración del concreto está normalizada ya que es el material más utilizado en las construcciones en todo el mundo y seguirá siendo utilizado por muchos años más. (Teodoro. E 2005, pág. 7).

El mayor esfuerzo que puede soportar dicho material es su resistencia a la compresión. En los diseños, la propiedad que se aprovecha es su esfuerzo de compresión; la cual es su principal índice de calidad. (Teodoro. E 2005, pág. 3)

Como se puede experimentar en las pruebas de compresión, hasta cierto esfuerzo de compresión el componente que brinda mayor esfuerzo es la pasta, la cual aglomera a los agregados con una adecuada trituración y granulometría que permita un mínimo de vacíos. Para concretos de alta resistencia, el componente que aportará mayor esfuerzo de compresión son los agregados. (Teodoro. E 2005, pág. 8)

Comprendiendo su definición se puede destacar que es necesario formar adecuadamente la pasta para sumergir los agregados finos y gruesos; preparados con las recomendaciones del ACI, en los tiempos oportunos y procurar una mezcla bien proporcionada y homogénea. (Ticlla J, 2018)

Una vez fraguado este compuesto, se debe cuidar el proceso de exudación de agua, ya que puede generar vacíos en su interior y disminuir su resistencia a la compresión. Por medio del curado se protege la superficie exterior para evitar exudación y también proteger de agentes externos como la gradiente de temperatura (Ticlla J, 2018).

Como es de conocimiento el concreto también será afecto a esfuerzos de tracción al estar expuesto a gradientes de temperatura y al prestar servicio de cargas juntamente con el acero estructural, empleado para los esfuerzos de tracción. Así mismo para evitar disgregaciones durante la mezcla, colocado y vibrado del concreto; se puede optimizar empleando fibras. (fuente propia)

## **Materiales**

### **Cemento**

Según Nemocón (2016) El cemento Portland, como se conoce comúnmente, tiene efecto aglutinante que es resistente al agua. Se basa en piedra caliza y arcilla, además de sílice, alúmina y óxido de hierro. Este compuesto suministra productos de cemento acuerdo con la cantidad proporcionada. El Clinker se produce como resultado de la trituración de estos materiales y al final se agrega un porcentaje de yeso que actúa como retardante y al añadir agua permite fraguar.

Existen variedades de cementos para compensar las insuficiencias y cumplir con propósitos fijados, en cuales se tiene muchos tipos de Pórtland tales como. (Normal) Pórtland tipo 1 según la Norma Técnicas ASTM y NTP de Indecopi. Se tiene la Resistencia templada a los sulfatos. (Silva, 2017, p. 19)

**Propiedades físicas y mecánicas.** Según Nemocón M (2016) El cemento tiene propiedades muy importantes como la consistencia, densidad, finura, expansión, tiempo de fraguado, fluidez, resistencia a flexión y compresión.

## **Agregados finos (Arena)**

La arena es un adherido fino que pasa por el tamiz de 3/8 y es retenido en la malla N° 200 a un 0.075, se obtiene de forma natural o artificial de rocas que son de 4 y 5 mm (Vise, 2016, p.22)

## **Granulometría**

Los agregados finos según la norma (NTP 400.037) nos especifica que la granulometría es retenida en las mallas (N°4, sucesivamente hasta el N.º 100) y que no debe ser retenida más del 45% en los tamices, el valor asumido debe mantenerse  $\pm 0.2$  de límite para la proporción del concreto y tomando en cuenta entre 2.35 y 3.15.(Vilchez,2019, p. 49)

Los concretos de buena trabajabilidad y alta resistencia oscilan en el módulo de fineza el 2.2 y 2.8. (Vilchez,2019, p. 49)

*Tabla 1: Granulometría del agregado fino*

| <b>Malla</b> | <b>% pasante</b> |
|--------------|------------------|
| 3/8"         | 100              |
| N.º 4        | 95-100           |
| N.º 8        | 80-100           |
| N.º 16       | 50-85            |
| N.º 30       | 25-60            |
| N.º 50       | 11232            |
| N.º 100      | 44471            |

**Fuente:** elaboración del tesista

## **Límites de sustancias perjudiciales**

Según la norma figada no debe exceder los límites. (Vilchez,2019, p. 50)

Tabla 2: Límites Mínimos de sustancias perjudiciales permisibles del A.F

| <b>SUSTANCIAS PERJUDICIALES</b>                     | <b>% MAX</b> |
|---|--------------|
| <b>Lentes de arcilla y partículas desmenuzables</b> | 3.0 %        |
| <b>Material más fino que la malla N.º 200</b>       |              |
| a. Concretos sujetos a abrasión                     | 3.0 %        |
| b. Otros concretos                                  | 5.0 %        |
| <b>Carbón</b>                                       |              |
| a. Cuando la apariencia superficial                 | 0.5 %        |
| b. Otros concretos                                  | 1.0 %        |

**Fuente:** Preparación de la propia tesista

### **Agregado grueso (grava)**

La grava es un material triturado que cumple las dimensiones superiores es retenido el 100% en el tamiz N° 4. La grava cumple la función de darle volumen a la resistencia. la piedra angular o triturada cumple una buena función en concretos estructurales por ser más uniformes en sus dimensiones (Vilchez,2019, p.19).

### **Granulometría**

#### **Sustancias perjudiciales**

El agregado grueso no debe sobrepasar los límites según las normas figadas NTP 400.037. (Vilchez,2019, p.53)

Tabla 3: Límites máximos de sustancias perjudiciales permisibles del agregado grueso

| <b>SUSTANCIAS PERJUDICIALES</b>                                | <b>% MAX</b> |
|--|--------------|
| <b>Arcilla</b>   | 0.25 %       |
| <b>Partículas desmenuzables</b>                                |              |
| <b>Material más fino que la malla N.º 200</b>                  | 1.0 %        |
| <b>Carbón</b>  |              |
| a. Cuando la apariencia superficial del concreto es importante | 0.5 %        |
| b. Otros concretos   | 1.0 %        |

**Fuente:** Elaboración propia

## Agua

El agua es muy significativa en la resistencia y consistencia del concreto, debe estar limpia y no debe tener sustancias como sales o aceites ya que esto puede afectar el tiempo del concreto para obtener una resistencia máxima (Bernal,2016, p.22).

*Tabla 4: Límites permisibles*

| DESCRIPCIÓN                       | LÍMITE PERMISIBLE |      |
|-----------------------------------|-------------------|------|
| Solidos en suspensión             | 5000 ppm          | max. |
| Materia Orgánica                  | 3 ppm             | max. |
| Alcalinidad (NaCH <sub>3</sub> O) | 1000 ppm          | max. |
| Sulfatos (ion S <sub>04</sub> )   | 600 ppm           | max. |
| Cloruros (ion Cl <sup>-</sup> )   | 1000 ppm          | max. |
| Ph                                | 5 a 8             | max. |

**Fuente:** Elaboración propia

## Tipos de fibra

### Fibra macrofibras y microfibras

Las macrofibras son fibras sintéticas y naturales incrementa la tenacidad del concreto y es resistente al impacto y a la fatiga, la microfibra son fibras de plásticos que previenen la fisura (Antillón,2016, p.29).

### Propiedades mecánicas de las fibras naturales

En los últimos años las fibras fueron considerados con mayor refuerzo al concreto y cemento en siguiente mostramos las propiedades físicas y mecánicas. (Juárez, 2002, p.22)

Tabla 5: Propiedades mecánicas de fibras naturales

| PROPIEDADES MÈCÀNICAS TÌPICAS DE LAS FIBRAS NATURALES |           |                    |                       |                              |                         |                   |
|---|-----------|--------------------|-----------------------|------------------------------|-------------------------|-------------------|
| Longitud  | Diámetro  | Densidad absoluta  | Módulo de elasticidad | Resistencia a última tensión | Elongación a la Ruptura | Absorción de agua |
| Mm  | mm        | Gr/cm <sup>3</sup> | Gpa                   | Mpa                          |                         |                   |
| yute  | 1800-3000 | 0.10-0.20          | 1.02-1.04             | 26-32                        | 1.5-1.9                 | 62                |
| Lino  | 500       | .....              | .....                 | 100                          | 1.8-2.2                 | .....             |
| Bambú   | 2500-3500 | 0.05-0.4           | 1.52                  | 350-500                      | .....                   | 40.45             |
| caña de azúcar  | 2500-3500 | 0.20-0.40          | 1.20-1.30             | 170-290                      | .....                   | 70-75             |
| Sisal   | 50-300    | 0.10-0-50          | .....                 | 280-568                      | 3-5                     | 60-70             |
| Henequén  | .....     | 0.36               | 1.40                  | 91-307                       | 2.3-7.6                 | 163.10            |
| pasto de elefante                                     | .....     | 0.45               | .....                 | 178                          | 3.6                     | .....             |
| Plátano   | .....     | 0.43               | 0.298                 | 92                           | 5.9                     | 276               |

Fuente: Elaboración propia

### Fibra nolina cespitifera

Nolina cespitifera con cuyo nombre científico, es un recurso forestal no maderable más conocido como cortadillo en distintos países, cuyas fibras se utilizaron desde décadas en la elaboración de escobas (Castillo, 1995, p.2)

### Descripción de la planta nolina cespitifera

Esta fibra cespitosa no tiene tallo crece en grupos separados, sus hojas llegan a medir de 1-1.40m de longitud y de diámetro 5-15mm, tiene un color verde y las flores son pequeñas de 2.4-3-5 cm de largo. Por lo general se encuentran en zonas áridas, para ser cosechadas las hojas deben medir mayor a 40cm y se corta a una altura de 12-15cm y para otra cosecha se espera 12 meses (Catillo y Saenz, 1993 Zamorra et al, 2010)



*Figura 3: Nolina Cespitifera*

**Fuente:** Propia 2021

### **Uso de la fibra de nolina cespitifera en la construcción**

La fibra Nolina Cespitifera es más utilizado en los tejados también se fabrican adobes desde hace muchos años, por su alta resistencia, calidad y duración ante la lluvia y el sol.

### **Proceso del beneficio de la fibra de nolina cespitifera.**

Se realiza corte de las hojas en tercios, luego se atacan con sogas o cuerdas lo llevan al lugar donde se va a realizar la producción de la fibra. Este procedimiento tiene tres procesos realizar el corte de las hojas en guillotina con las medidas de 40.45 y 50 cm ya desfibrado se coloca en una máquina de rodillo y pasar en numerosas ocasiones para reducir su forma longitudinal, luego se realiza el secado por 4 a 6 horas, ya deshidratadas se pasa a pesar y se sujeta con cintas (Castillo y Cano, 2005).

### **Uso de la fibra de nolina cespitifera**

Estas fibras se utilizan para la elaboración de escobas, cepillos, cartuchos de dinamita, para el tejado del techo de viviendas rusticas y artesanías, sus flores son alimentos para la ganadería. (Castillo y Sáenz, 1992,1993).

## **Fibra concreta**

El propósito u objetivo de las fibras es mejorar su resistencia a tracción y evita el agrietamiento. (Stulz,1993)

### **Condición**

Según, Sika 2016, las fibras son una buena adherencia al mortero que producirá un fallo frágil y tienden a fallar lo probable es que se rompa en tracción.

### **Representaciones**

Las fibras clasificadas en por lo que nuestra tesis está estudiando es macrofibra-vegetal u naturales, oscilan de 0.5 a 0.2 de diámetro con una absorción superior 12% y (L/d) varia de 20 a 100, para la adición de fibras al concreto el porcentaje varia por lo que pide hasta 4%, por lo que los estudios dieron resultados mínimos, la cual nos recomienda adicionar de 2% a más para obtener una alta resistencia (Sikafiber, 2002, p. 8)

## **Estudio de la calidad de los materiales**

### **Absorción y humedad**

Según las normas los agregados en absorción y humedad deben ser NTC 1776, NTP339.185, ASTM C 566. Para un buen control de agua en dicho material de concreto y la estructura interna este sólida, el procedimiento de humedad se debe realizar el secado al horno que sea absorbente. (Concreto, 2017).

La resistencia a compresión y trabajabilidad varia si la consistencia de agua y cemento no está precisa, por lo general el agregado grueso absorben entre 0.2% al 4% y 0.2 % al 2 % y el agua libre esta entre 0.5% al 2% para los agregados gruesos 2% al 6%, así mismo el drenado de humedad de agregado grueso es menor al agregado fino (Concreto, 2017).



Figura 4: Condiciones de humedad de los agregados

Fuente: Concreto, 2017.

### Peso unitario del agregado grueso y fino

La norma ASTM C29/NTP 400.017 es la und. de vol. expresada en kg/m<sup>3</sup>.

### Peso unitario suelto (PUS)

El material seco con el procedimiento de llenar el material a una altura no mayor a 0.50 cm al ras de una carrilla de 5/8 para dar conocer los áridos por m<sup>3</sup> de. (Norma T.P 400.0179).

Formula:

$$\text{Peso unitario Suelto} = \frac{\text{Peso neto}}{\text{Volumen}}$$

Donde peso neto es: Peso del cilindro – peso cilindro + agregado

### Peso unitario compactado (PUC)

La muestra es colocada en un cilindro en 3 etapas con 25 golpes en forma uniforme con una varilla de 0.60 m longitud 16mm. Cuando los granos fueron sometidos a compactación y las partículas de los agregados se van acomodando que da como valor la masa unitaria, en kg (Norma T.P 400.0.17)

Formula:

$$\text{Peso unitario Compactado} = \frac{\text{Ps. neto}}{\text{Volumen}}$$

## **Diseño del concreto por el diseño de Modulo de finura.**

Es el proporcionamiento de las mezclas de los componentes adecuados del concreto, para establecer sus cantidades relativas y producir un concreto económico. Están basados especialmente en lograr propiedades mínimas, trabajabilidad, resistencia y durabilidad. Existen muchos factores que afectan las propiedades, la cual contemplan el rango los valores limites en el diseño de mezcla. (Cano, s.a, p.8)

- resistencia promedio de diseño.
- contenido de aire atrapado.
- a/c
- cantidad de cemento.
- cálculo de los agregados gruesos.
- cálculo del volumen absoluto.
- corrección por humedad y absorción.
- peso húmedo en agregados.
- dosificación del concreto patrón.

## **Concreto**

El concreto es la clasificación en sus dos estados.

Se define una mezcla de cuyos componentes típicos que son el cemento; arena; grava y agua proporciona resistencia que esto va a depender de la calidad y proporción que compone dichas mezclas y (humedad, temperatura) durante el proceso de elaboración, luego se compacta para el fraguado. Para obtener las propiedades prefijadas. (Santiago,2010)

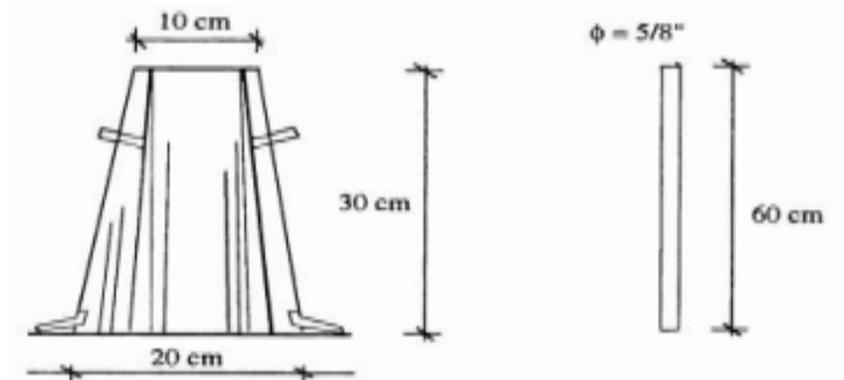
## **Concreto en estado fresco**

Es el concreto en inicios de elaboración en su estado elástico y moldeado, en la cual no causa fraguado ni endurecimiento y toma una forma del encofrado que posee esta prueba se puede medir su trabajabilidad en prueba slump (Huánuco,2017, p.56)

## **ASENTAMIENTO**

El concreto muestra cierta variabilidad en sus propiedades que dependen de numerosos variables y dificultades en sus proporciones para el mezclado, transporte, colocación y curado. Por la que se recomienda que el concreto debe poseer trabajabilidad y no segregarse ni exudarse excesivamente en tiempo real del procedimiento. Por la que el aire incluido si mejora la trabajabilidad del concreto fresco y disminuye la segregación y exudación, NTC 396 (Huánuco p.57)

El método de su aproximación a las propiedades del concreto es el asentamiento con el cono de Abrams según la norma ASTM C-143. (p.57)



*Figura 5: Cono de Abrams*

**Fuente:** Abanto 2009

### **Peso unitario**

Es empleado para establecer u evidenciar el rendimiento de mezcla y determinar dicho contenido de material porque se forma una buena calidad y su grado de compactación. (Huipañi,2019, p. 6)

### **Tiempo de fraguado**

Según el instituto del concreto, la reacción química sucede paulatinamente cuando el cemento y agua entran en relación, determinando su rigidez de la mezcla, para obtener una evolución se realiza por el método NTP 3339.082 (ASTM C403) (Huánuco 2017, p.36).

## Anterior fraguado

El concreto en puesto de la consistencia se manifiesta blanda y moldeada. (Huánuco 2017, p.37).

## Fraguado

La mezcla incrementa sucesivamente la consistencia, para pasar a una masa rígida. (Huánuco 2017, p.37).

## Posterior fraguado

Es la etapa del endurecimiento, por la que se debe realizar el curado para la resistencia y durabilidad (Huánuco 2017, p.37).

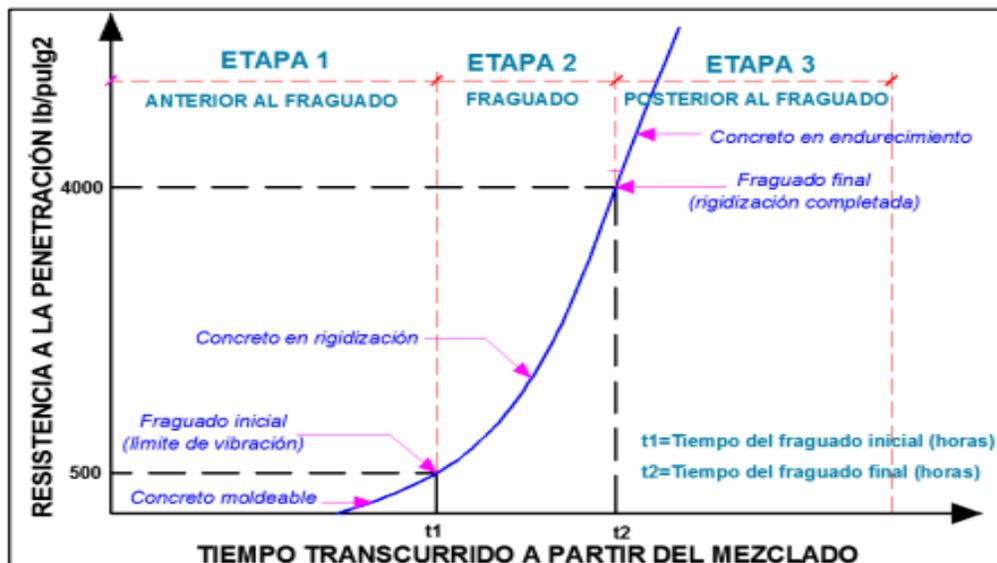


Figura 6: Etapas de fraguado del concreto, con la utilización de agujas a penetración.

Fuente: Instituto del concreto, 1997.

## Concreto en estado endurecido

El concreto endurecido no es homogénea por la que conserva sus equivalentes propiedades en disímiles direcciones por los diferentes materiales que son intervenidas durante el proceso, por la que estable un comportamiento resistente y soporta esfuerzos de tracción y compresión (Niño, 2010, p.31).

## Resistencia a Compresión

Según la norma NTP 339.034 evalúa la resistencia a la compresión en el concreto endurecido, la norma establece la resistencia en probetas cilíndricas, moldeadas. Por la cual el concreto presenta su alta resistencia a dichos esfuerzos de compresión simple y muy pocos a la tracción. Se limita peso unitario mayor de 800kg/cm<sup>2</sup> (NRMCA, 2018)

*Tabla 6: Resistencia a Compresión*

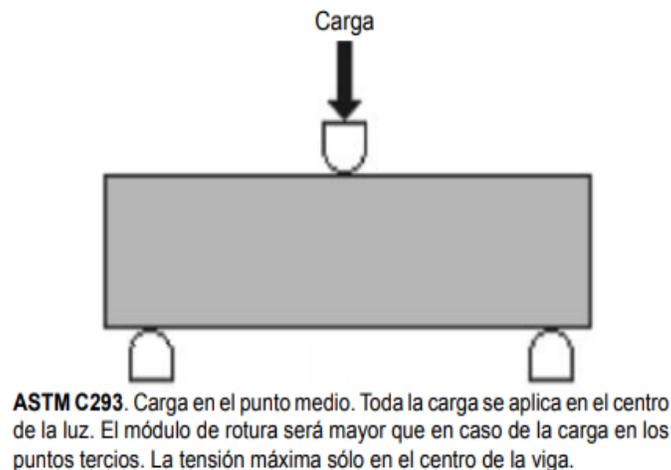
| Concreto                           | Resistencia (MPa) |
|------------------------------------|-------------------|
| Concreto normal                    | ≤ 42              |
| Concreto de alta resistencia       | > 42 y ≤ 100      |
| Concreto de ultra alta resistencia | > 100 MPa         |

**Fuente:** Propia del tesista, 2021

## Resistencia a la flexión

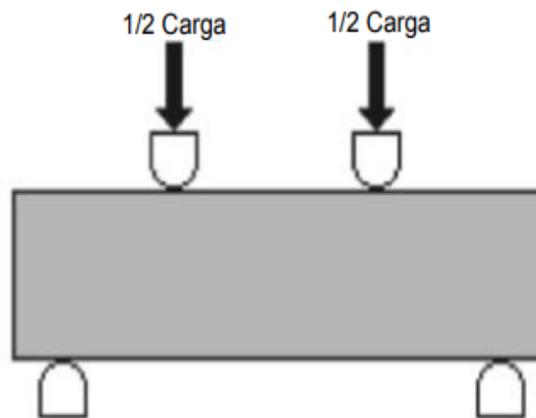
Esta resistencia se mide mediante la tracción por el (MR) del concreto, la cual está relacionado con la resistencia a compresión ya que, según la norma, en la mayoría de los casos es el 10 %. Se debe tener en cuenta el tamaño para los ensayos que van de 6x6 pulgadas (11 50x150 mm) de ancho en donde el punto medio es el menos desfavorable según la norma ASTM (C293). (NRMCA, 2018).

*Figura 7: Métodos de ensayo según norma*



**Fuente:** Norma (ASTM -C293)

Figura 8: Métodos de ensayo según norma



**ASTM C78.** Cargas en los puntos tercios. La mitad de la carga se aplica en cada tercio de la luz. El módulo de rotura es más bajo que en el caso de la carga en el punto medio. La tensión máxima en el tercio medio de la viga.

**Fuente:** Norma (ASTM- C78)

### **Compatibilidad:**

**Movilidad:** La dosificación del concreto debe lograr buena trabajabilidad y consistencia adecuada. Belito y Paucar (2016).

## **MATERIALES DE CONCRETO**

### **AGREGADOS**

Los agregados constituyen más del (70%) del material de un m<sup>3</sup> de concreto y esto hace que el material sea económico de construcciones. En proporción la resistencia mecánica controla los cambios volumétricos y el concreto en estado endurecido durante el fraguado Riva (2017).

### **ARENA**

Es un material de agregado fino también llamados áridos silíceos u calizos etc., aunque también se puede extraer de los ríos, canteras y playas. Ya que existen diferentes tipos de arena y cada uno tiene propiedades propias pasante por la malla de 3/8 (9.5 mm) y es detenido en la malla N.º 200 (0.075), Según Vise (2016).

### III. METODOLOGÍA

#### 3.1 Tipo y diseño de investigación

##### Diseño metodológico

La investigación metodológica parte desde una estructura a seguir con las instrucciones ya que nos sincroniza a conseguir el objetivo y conocer el resultado más confiable (Tomayo,2007, p.28).

Según Cegarra (2012) explica “buscar una solución en el camino a los problemas planteados” concierne que la hipótesis emita a los posibles problemas de la hipótesis que se planteó y comprobar con datos, siempre en cuando se factibiliza en acuerdo a ello (p.82).

Se evaluarán varias opciones en la cual se elegirá durante la investigación hasta optar por una que contraste con la hipótesis, así obtener resultados que enfrenten en la consistencia de dicha investigación.

##### Tipo de investigación

Es del tipo **APLICADA** en la cual se busca a desarrollar los conocimientos ya adquiridos al mismo tiempo que se obtienen otros para dar soluciones a dificultades con el propósito de controlar las fisuras del concreto y reducir el impacto que se ocasiona en el medio ambiente por factores de la construcción (Borga,2012).

Aplicada por que se supera el propósito practico y se supera el conocimiento básico por ello cuenta con más conocimientos que son bien determinados, cabe decir que la investigación es transformar, actuar, realizar modificaciones u producir distintos cambios de un determinado factor de la realidad.

Nos ayuda a tener varios asuntos debido a un problema y efectuar que relación existe entre ellos para facilitar informaciones de la situación y ya seleccionadas poder manejar de inmediato con el objetivo de resolver dicho problema, lo cual es “Influencia de las propiedades físicas y mecánicas del concreto adicionando fibra de nolina cespitifera”.

## **Método – Enfoque**

“El método de investigación es **CUANTITATIVO** previniendo cada orden ya que es riguroso, aunque luego se puede poseer alguna fase. Por otra parte, se estima una idea que va acotándose, y pasado a toda la delimitación se derivan objetivos y preguntas de investigación [...]“(Hernández Sampieri.p.129).

Nos centramos en la cantidad y medimos sus variables, por la cual se observa su conducta gracias al comportamiento de los ensayos que nos facilitaran el resultado.

## **Nivel**

La investigación es del nivel **EXPLICATIVO** “ya que la preocupación se centra en analizar los orígenes o causas de un elemento definitivo como grupo de fenómenos. Su objetivo, por lo tanto, es conocer por qué suceden ciertos hechos, con análisis determinado (Sabino. 2015, p.24)

Esta investigación también posee las cualidades de un nivel predictivo, porque se analizará y buscara fundamentos y explicaciones entre sí; durante cierto tiempo, para lograr los comportamientos a un futuro del evento que se estudió.

## **Diseño de investigación**

Dicha investigación presenta es un estudio **experimental**; en mostrar las incógnitas para obtener los objetivos indicados en forma concreta y práctica. Este diseño busca los efectos causados luego de observar las consecuencias en variables independientes y dependientes, y maniobrar las variables independientes y medir las causas de variables dependientes. (Borga,2012, p.15).

En esta investigación se analizará la influencia de los porcentajes de la fibra de nolina cespitifera en el concreto.

El diseño pre experimental es la aproximación al problema de investigación también se basa a la estimulación de los objetivos y concuerde con la variable dependiente (Hernández, 2014)

Por consiguiente, nuestra investigación será **pre experimental** según el diseño sin abarcar todos los factores de causa que influyen al manipular nuestra variable independiente.

### 3.2. Variables y Operacionalización

Es el procedimiento de variables y operacionalización es descomponer las variables en forma de problema de dicha investigación, para realce de los más definitivo (Dominguez,2015, p. 55).

*Tabla 7: Variable Dependiente*

| VARIABLE E INDICADORES                       |                       |   |
|--|-----------------------|---|
| Variable dependiente                         | Dimensiones           | Indicador   |
| Propiedades físicas y mecánicas del concreto | ensayo de laboratorio | Asentamiento                                      |
|  |                       | Peso Unitario (kg/cm <sup>3</sup> )               |
|  | ensayo de laboratorio | Resistencia a la compresión (kg/cm <sup>2</sup> ) |
|  |                       | Resistencia a la flexion (kg/m <sup>2</sup> )     |

**Fuente:** Elaboración propia, 2021

*Tabla 8: Variable Independiente*

| Variable  |  |                                      |
|---|--|--------------------------------------|
| Variable  | Dimensiones                                  | Indicador                            |
| V.2 Fibra de Nolina Cespitifera en diferentes porcentajes | Porcentaje de la fibra de Nolina Cespitifera | 1% de la fibra de Nolina Cespitifera |
|   |  | 2% de la fibra de Nolina Cespitifera |
|   |  | 4% de la fibra de Nolina Cespitifera |

**Fuente:** Elaboración propia, 2021.

### 3.3 Población muestra muestreo

#### Población.

La población es una agrupación finito o infinito de partes establecidas por parámetros similares en donde las conclusiones de las averiguaciones serán extensas. Esta queda controlada por los objetivos y el problema de estudio, por lo

tanto, la población tomara énfasis formado por el concreto con distintos porcentajes de fibras de nolina cespitifera con respecto al peso del cemento. Arias (2006, p. 81).

Según Tamayo (2012) la población es el todo de una investigación, en donde se añade la totalidad de análisis que lo ocupan dicho fenómeno y que de maximizarse para un determinado estudio formando un conjunto de entidades que forman parte una determinada característica.

En esta investigación fueron todas las probetas equivalentes a 36, en mención a dichos ensayos de:

Resistencia a la compresión con la adición de fibras NC=18 probetas

Ensayo a la flexión con la adición de fibras NC= 9 probetas

### **Muestra**

La muestra es una población determinada en donde se realiza la investigación. Por consiguiente, debe ser clara precisa en los datos que se evaluaron, por la cual la muestra será es específica de dicha población, el ensayo es la determinación de las propiedades en estado fresco y endurecido del concreto que se realizaran con probetas cilíndricas adicionando diferentes porcentajes de fibras de nolina cespitifera al concreto. (Sampiere 1996 p, 61)

### **Muestreo no probabilístico**

En las muestras no probabilísticos los investigadores pueden depender de sus criterios, así como el nivel de confianza, lo pueden estimar los investigadores (Borga, 2012).

Por lo tanto, nuestra muestra es muestreo no probabilístico por diferentes elementos u factores, por consiguiente, se tomó el tamaño de la muestra según las normas especificadas, en función a los costos como investigadores podemos optar un numero de muestras, por la cual el criterio que se utilizara es acuerdo a la Norma E.060(5.3.1.2) se detalla la cantidad de pruebas en esta presente investigación en la siguiente tabla.

Tabla 9: Cantidad de probetas de concreto

| <b>Cantidad de probetas de concreto</b>    |  |    |    |    |       |
|--|--|----|----|----|-------|
| <b>Para la Resistencia a la Compresión</b> |  |    |    |    |       |
| Edad (Días)                                | Adicionando fibra de nolina cespitifera con respecto al peso del cemento |    |    |    | TOTAL |
|  | Concreto patrón  | 1% | 2% | 4% |       |
| 7  | 3  | 3  | 3  | 3  | 12    |
| 28   | 3  | 3  | 3  | 3  | 12    |
| <b>Para la Resistencia a la flexión</b>    |  |    |    |    |       |
| 28   | 3  | 3  | 3  | 3  | 12    |
| TOTAL                                      | 9  | 9  | 9  | 9  | 36    |

**Fuente:** Elaboración del tesista, 2021

### 3.4 Técnicas e instrumento de recolección de datos

#### Técnica

Los instrumentos cuantitativos dependen de sus objetivos que es examinar a un suceso, por la que se utiliza el método para adquirir información y paso seguido analizar los datos que se registraron, en esta técnica se empleara la observación directa (Monje, 2011, p.133).

Tomando en referencia el método módulo de finura, en la cual nos indica sobre el control u causas de las fisuras.

Entre las técnicas a utilizar se recolecto de fuentes de secundarios como tesis de pregrado, posgrado, doctorado y maestrías; como también revistas y artículos para una técnica de revisión y análisis de la investigación actual correlacionado a los temas de la adición de fibras al concreto, por ello esta selección nos permitió optar material que se asemeje a nuestra actual investigación (fuente propia, 2021).

La observación a ejecutar en el laboratorio será organizada y de aplicabilidad en campo.

Dado a que las probetas se estudiaran en laboratorios el espécimen y con la adición con diferentes porcentajes de la FNC, para poder visualizar el comportamiento del concreto (fuente propia, 2021).

### **Instrumento**

En este estudio de investigación cuantitativa se calculará sus variables de beneficio, porque se guiará con las fichas técnicas y darles validez a los determinados ensayos conjuntamente con los encargados del laboratorio. (Norgan,2020, p.22).

### **Recolección de datos**

Ficha de recolección de datos sobre tipos de los agregados finos y grueso para el diseño de mezclas y para los ensayos a la compresión y flexión

### **Validez**

Según Sampieri (2016) manifiesta que se refiere al grado de que el instrumento mide una variable y que se obtiene diferentes tipos de evidencias.

Para la presente investigación se ha realizado ensayos en el laboratorio acreditado la cual se trabajó con los formatos validados por el laboratorio dentro de su acreditación los mismos que están siendo utilizadas en los ensayos de granulometría por la Norma ASTM C136-06 y para el ensayo de compresión se utilizó la Norma ASTM C39-M39, la cual nos conlleva la conformidad y seguridad ya que estos procesos son estandarizados.

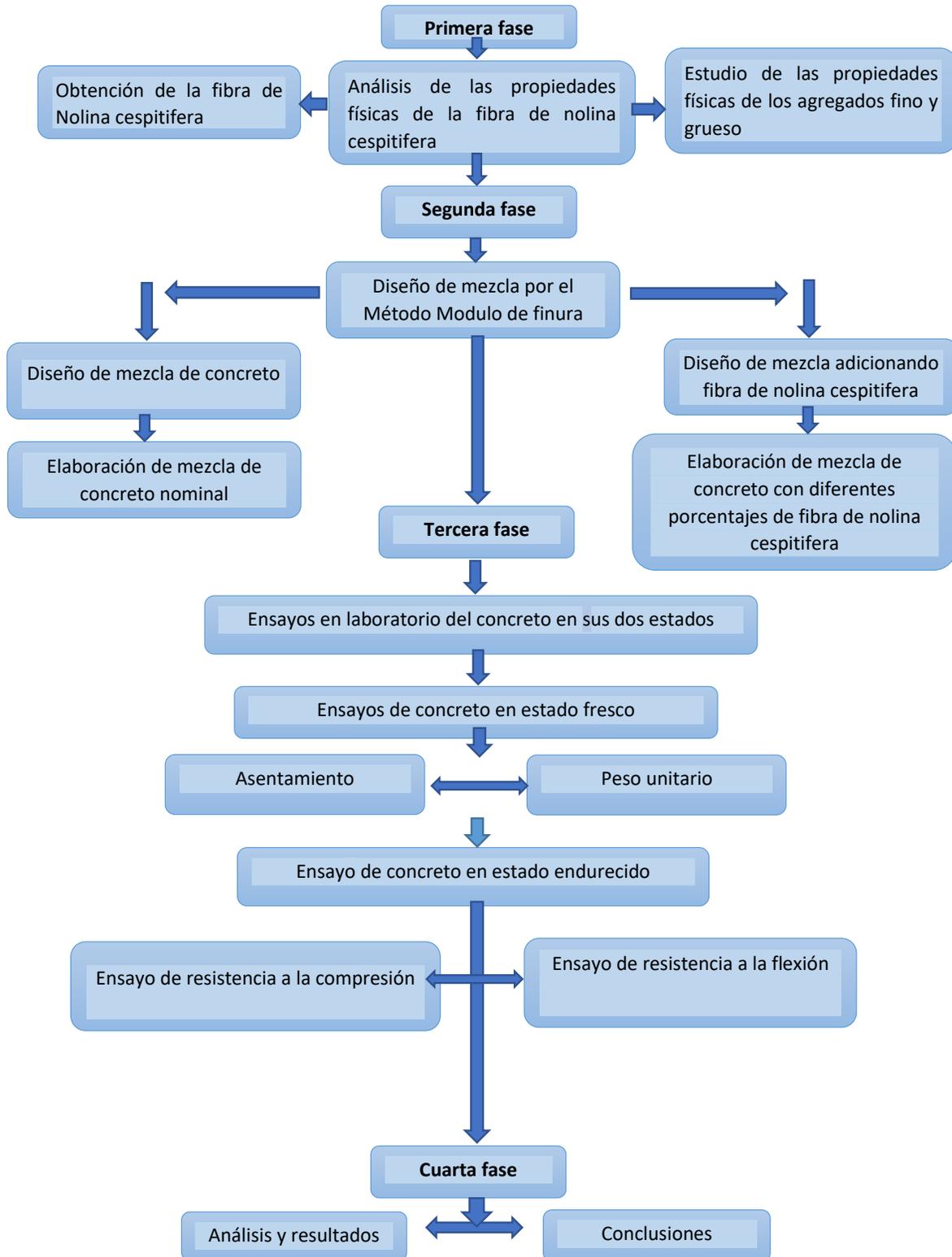
### **Confiabilidad**

Nuestra confiabilidad es nuestro proyecto de investigación que consiste en la estabilidad o verdad que se posee en los datos que se recolecto y se evalúa con instrumentos y maquinas vigentes, calibradas y actualizadas.

### **3.5 Procedimiento**

Para los procedimientos se analizará y trabajará en laboratorios para en laboratorios para obtener resultados detallados y claros por lo cual se tendrá 4 fases que nos especifican en el siguiente flujograma.

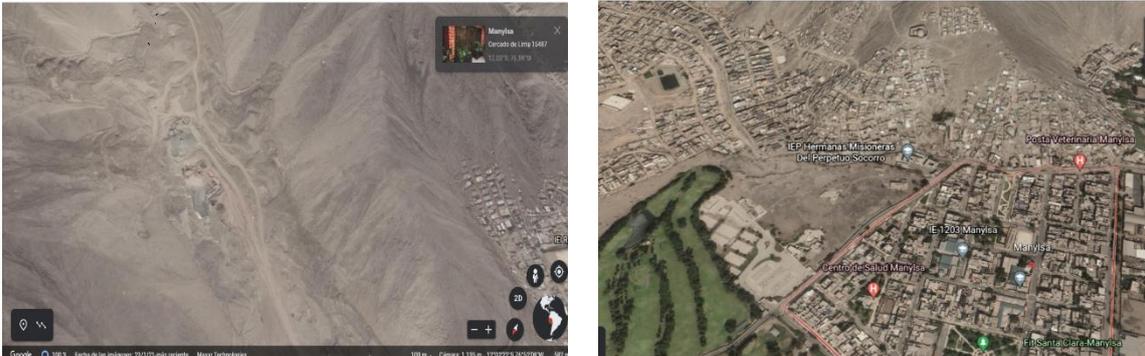
## Flujograma



## PRIMERA FASE: Recolección de datos

Los materiales de agregado fino y grueso se adquirieron de la cantera de Santa Clara-Manilsa-Mz B lote 23 Santa Rosa de la Roncadora del distrito de Ate departamento de Lima.

*Figura 9: Empresa Fabian S.A.C*



**Fuente:** Google eart, 2021

El material vegetal de *Nolina cespitifera* se obtuvo del departamento de Huánuco provincia de Ambo caserío de Estancia pata, se recolecto con osce luego se procedió realizar manualmente las fibras, en base a la empresa Sika y entre otras investigaciones relacionados a fibras, nos recomiendan que las fibras deben tener 7cm no mayor de longitud, por lo que nosotros trabajaremos con 3.5 cm ya que nuestra fibra tiene 40 m de longitud, de diámetro por clasificación de fibras naturales pueden variar de 0.5 y 0.2mm, por lo que optamos de 0.5mm para la adición del concreto.

*Figura 10: fibra de nolina cespitifera*



**Fuente:** Propia 2021

Para los respectivos ensayos se adicionaron el 1, 2 y 4 % de las fibras de nolina cespitifera.

### **Ensayo para los agregados**

Para la elaboración del contenido de humedad, se utiliza una balanza, un horno de 110°C ± 5 °C de T. para poder prevalecer la temperatura del ensayo.

### **Procedimiento**

El material fino y grueso será el mismo procedimiento, que inicia con la selección de la muestra colocando en la tara que previamente fue limpiada y pesada para a determinar la humedad. Seguidamente se pesa la tara incluido con el material; luego se deja dicha muestra en el horno por 24 horas con 110°C de T; pasado las horas se pesa la tara incluido con la muestra; finalmente se aparta la muestra de suelo; por consiguiente, se pasa a realizar los cálculos. NTP. 185.2002.

Como fórmula de cálculo se tiene:

$$\% \text{ de humedad} = \%W = x = \frac{\text{Humedad-Seco}}{\text{Seco}} \times 100$$

### **Peso unitario del agregado**

Norma Técnica 400.0.17.

### **Peso unitario suelto**

Se llena el agregado en un cilindro con una altura no mayor de 50 cm, luego se pasa a enrasar con una varilla, se calcula la masa en Kg mediante bascula, NTP 400.017.

Se calcula con la fórmula:

$$P.u.Suelto = \frac{\text{Peso neto}}{\text{Volumen}}$$

Peso neto = peso del cilindro – peso del cilindro + agregado

### **Peso unitario compactado**

Se llena el material al cilindro en 3 capas, en cada capa se apisona 25 golpes uniformemente con una varilla, terminado las tres capas se enrasa con la misma

varilla, se calcula la masa en el cilindro lleno en kg según la Norma técnica peruana 400.017.

Se calcula con la fórmula:

$$\text{P.u.Compactado} = \frac{\text{Peso neto}}{\text{Volumen}}$$

Peso neto = peso del cilindro – peso del cilindro + agregado

### **Granulometría de los agregados**

Se distribuye el agregado en el tamiz según C136(ASTM).

Se utiliza una balanza de exactitud de 0.1 g y exacta a 0.100.1% que se aplique dentro del rango y para el agregado grueso de 0.5g con un porcentaje de 0.1 % de masa por la que se aplicará a cualquiera que esté en el rango, se utilizará el juego de tamices por los que se cumplirá con la NTP 350.001, un agitador mecánico para los movimientos laterales y verticales.

### **Procedimiento del ensayo**

Tanto el agregado grueso y fino tienen el mismo procedimiento, se tomará una muestra; ya secado la muestra se tamizará.

Tamiz para el agredo grueso: 1 1/2", 1", 3/4", 1/2", 3/8", n° 4 y fondo

Tamiz para el agregado fino: #4, #8, #16, #30, #50, #100, #200 y Fondo

Pasamos a pesar lo retenido de cada tamiz, para realizar el cálculo de módulo de finura.

### **Peso específico y absorción del agregado fino**

Para este procedimiento se utilizará una balanza, un picnómetro, que sea idóneo para un volumen de exactitud de  $\pm 0.1 \text{ cm}^3$ , cavidad de enrase un 50% mayor que el volumen que ocupa la muestra, molde crónico 0.8 mm de grosor min con base mayor de diámetro interior de  $90 \pm 3 \text{ mm}$  y base menor de diámetro  $40 \pm 3 \text{ mm}$  con una altura de  $75 \pm 3 \text{ mm}$ , varrilla metálica, bandeja, dispositivo que contribuya una corriente de aire caliente.

## **Procedimiento del ensayo**

Selección de muestra por cuarteo con una cantidad aprox. De 1kg, se realizó el secado en el horno a 100 u 110°C, luego de enfriarse durante 3 horas se llena de agua la muestra que estará sumergido por 24 horas, pasado las horas se saca el agua cuidadosamente y se coloca la muestra en una bandeja para realizar el secado con la corriente graduada de aire caliente, se sujeta el molde fijamente con diámetro mayor apoyado sobre algo plano, se prosigue en llenar en un embudo la muestra, se apisona con 25 golpes, por ende se levanta el molde cuidadosamente y observar que si aún mantienen humedad para que el cono se mantenga en misma forma, seguir moviendo y secando hasta que se desmorone por primera vez, como indicador nos especifica que ya está seca, seguidamente se llenara en el picnómetro y se sumergirá en agua a 21 y 25°C<sup>o</sup> aproximadamente durante 1 hora, se pasa enrasar y secara para proceder con el cálculo del peso total de muestra agua y picnómetro, ya sacado del matraz se seca y pasado 1 hora en enfriamiento. Se realiza los cálculos correspondientes para determinar su peso seco.

## **Peso específico y absorción del agregado grueso**

Se utiliza un pesaje de precisión de 0.05% del peso de la muestra, alambre de 3.35mm (diámetro).

## **Procedimiento para el ensayo**

Se lava la muestra, pasamos al secado por el horno de 110± 5°C, luego se enfría de 1 a 3 hr, se sumerge al gua por 24 horas, se seca la muestra en un paño que sea absorbente, se pesa la muestra en estado saturado para determinar su peso que fue sumergido en el agua, se seca en horno y pasamos a enfriar por 1 hora y pesar la muestra en estado seco.

## **Ensayo de calidad de agregado fino**

### **Durabilidad al sulfato de magnesio NTP- 400.016**

### **Equivalente de arena NTP- 339.146**

El ensayo de equivalente de arena se define como la proporción de la altura en las partículas de forma natural arenosa.

## **Equipos y accesorios**

- Cilindro graduado
- Tapón macizo
- Tubo irrigador (acero)
- Tubo flexible
- Regla metálica
- Taras
- Embudo
- Cronometro
- Agitador mecánico
- Tamiz #4
- Comba de goma
- solución stock tipo cloruro de calcio ( $\text{CaCl}_2$ )

## **Procedimiento**

- Se obtiene el material pasante por la malla N.º 4, luego se procede hacer el cuarteo y se pesa una muestra representativa, se debe tener en cuenta que para evitar pérdidas de las muestras finos se debe humedecer.
- Se procede a llenar en el cilindro y se vierte la muestra en el cilindro graduado con el embudo. Golpeando el cilindro.
- Al finalizar en el (periodo de humedecimiento) 10 minutos, luego se tapa, soltando el material y cambiando parcialmente.
- Se Coloco la manguera del rociador para lavar el material de las paredes del barril mientras baja el rociador, que debe atravesar el material, la parte inferior del barril, empleando suavemente el empuje y rotación. La solución fluye a través de la boca del aspersor. Continúe aplicando hasta llenar el recipiente a una altura de 381 mm (15 "). Y remojar durante veinte minutos.
- Al finalizar los veinte minutos del periodo, las partículas más pesadas estarán más cerca de la superficie, por lo tanto, se procede a registrar la lectura de la arcilla con ayuda de la regla metálica. luego de registro una lectura de la arcilla, se registrará la lectura de la arena introduciendo el disco y

la varilla ligeramente hasta que toque la arena y se anotó "lectura de arena".

### **Cálculos**

Fórmula para calcular el equivalente de arena:

$$\text{Equivalente de arena}(EA) = \frac{\text{lectura de arena}}{\text{lectura de arcilla}} \times 100$$

### **Pasante por la malla 200 por lavado NTP 339.132**

El método de lavado se mide en porcentaje para determinar la cantidad de material pasante por la malla N.º 200.

### **Equipos y accesorios**

- Agente floculador
- Balanza: precisión 0.01 g.
- Tamiz (N.º 4)
- Tamiz (N.º 200)
- Horno secado a  $110 \pm 5$  ° C ( $230 \pm 90$  F)

### **Procedimiento**

- Se seca la muestra en una temperatura que no excede los  $110 \pm 5$  ° c ( $230 \pm 90$  F).
- Se procedió pesar la muestra, con una precisión de 0.01 g.
- dicha muestra se colocó en los tamices la cual es transferido por medio de un chorro de agua.
- Se lava la muestra, precaviendo que el agua que pase por el tamiz N.º 200.

### **Cálculos**

$$A = \frac{(B - C)}{B} * 100$$

### **Arcilla en terrones y partículas desmenuzables - NTP 400.015**

Es la determinación de los agregados su contenido de terrones de arcilla y de las partículas delezables friables.

## Equipos

- Balanza 0.1%.
- Recipientes.
- Tamices
- Horno para el secado en una temperatura de  $110 \pm 5^{\circ}\text{C}$  ( $230 \pm 9^{\circ}\text{CF}$ ).
- Epp

### Procedimiento

- Se realizo pesar la muestra con una precisión específica y se extendió en un recipiente. Se lleno con agua y se dejó remojar durante  $24 \pm 4$  h.
- Con el pulgar de la mano rodarlas y apretar individualmente las partículas
- Luego se efecto el tamizado en húmedo a través del tamiz.
- Se removió las partículas retenidas, pasado el secado se deajo enfriar y se peso.

### Cálculos

$$p = [(W - R)W] \times 100$$

## Sulfatos NTP 339.178

según norma técnica en la cual se determina el contenido de ion sulfato soluble en suelos y aguas subterráneas en la cual consiste por el 1er. Método gravimétrico y 2do método turbidímetro y el 2do método es más apto de interferencia que el 1er método, por ello en este método se utiliza rangos bajos de sulfatos y donde se requiere de una extrema exactitud y precisión.

### Materiales

- Bandeja para secado
- Tamiz de 2 mm
- Mortero de porcelanato
- Frasco Erlenmeyer de 100 mL
- Varilla de vidrio
- Embudo de vidrio. Whatman 42.
- Balanza.

## **Procedimiento**

- Secar la muestra al aire libre o en una estufa a 60 °C.
- Cuartear y pasar por el tamiz de 2 mm.

## **Impurezas orgánicas - MTC E213**

Determinar las impurezas orgánicas para el agregado fino.

## **Procedimiento**

- Se realizó el llenado en la botella con aproximación del agregado fino.
- Luego se procedió con la adición de hidróxido de sodio hasta que alcance un volumen de aproximadamente 200 mL del agregado fino y el líquido.

## **Cloruros NTP 339.17**

Con este método se puede analizar muestras de suelos cuyo contenido de cloruros sea de 10 mg/kg a 150 mg/kg y muestras de aguas con contenidos de 1.5 ppm a 100 ppm.

## **Ensayo de calidad de agregado grueso**

### **Durabilidad al sulfato de magnesio - NTP 400.016**

Es la estimación del comportamiento de los agregados bajo la inmersión de soluciones saturadas de sulfato de sodio o sulfato de magnesio.

## **Materiales**

- Tamices
- Envases
- Regulación de la temperatura
- Balanza de 0.1 % o 1g para pesar el agregado gr.
- Horno de secado entre 110 °C ± 5 °C
- Medida de peso específico: hidrómetros en combinación.

## **Procedimiento**

- Se lava Agregado grueso y se procedió con el secado a 110 °C ± 5 °C de temperatura.

- se realizó la introducción en la solución de sulfatos de sodio o sulfato de magnesio, durante no menos de 16 h a una temperatura estimada.
- Se lava la muestra circularmente a  $43\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 6\text{ }^{\circ}\text{C}$  para eliminar el sulfato.

### **% de caras fracturadas - MTC E210**

Agregado formado por trituración.

#### **Equipos**

- Balanza de  $5000 \pm 1$  gr.
- Tamices
- Bandejas

#### **Procedimiento**

- Tamizar la muestra cuarteada en los tamices  $1\frac{1}{2}$ ", 1",  $\frac{3}{4}$ ",  $\frac{1}{2}$ " y  $\frac{3}{8}$ "
- Se peso el total de los agregados por cada tamiz
- Se extendió la muestra y procedió lavarse para una mejor inspección
- Se realizo la separación en tres recipientes, las partículas redondas y fracturadas.
- Se peso el recipiente con las partículas fracturadas.

### **Abrasión los ángeles - MTC E207**

Es para determinar el desgaste y la resistencia de agregados naturales o triturados.

#### **Materiales**

- Balanza con peso aproximado de 1 g.
- Estufa
- Tamices.
- Máquina de los ángeles.

### **Arcilla en terrones y partículas desmenuzables - NTP 400.015 2013 (revisada el 2018)**

#### **Equipos**

- Tamices
- Balanza de 0.1 gramo

- Horno de secado
- Bandejas, cepillos y brochas.

### **Procedimiento**

Pasado el secado se procede separar con el tamiz N.º 4.

- Se obtuvo resultados tanto en los agregados finos y gruesos y anotar los pesos de cada malla retenida.
- Se procedió lavar con agua por cada malla
- Se paso a tamizar y se anota los datos retenidos por cada tamiz.

### **Calculo**

$$p = \left[ \frac{M - R}{M} \right] \times 100$$

### **% de chatas y alargadas MTC E223**

Es para determinar dichos % de las partículas chatas o alargadas en el material del agregado grueso.

### **Materiales**

- Balanza con precisión
- Dispositivo de calibración
- Tamices
- Pocillos

### **Procedimientos**

- Según los tamaños de los agregados se realizó la separación para tamizar y realizar la granulometría.
- Se calibro el dispositivo para que tenga la relación de 1/5 y se pasó separa las que cumplen con la relación entre largo y espesor

### **SEGUNDA FASE: diseño de mezcla**

En esta investigación se elaborará el concreto patrón de resistencia 210 kg/cm<sup>2</sup> en base a Modulo de fineza.

- Para analizar los datos de slump y la resistencia requerida

$$f'_{cr} = 210 + 84 = 294 \text{ kg/cm}^2$$

- Para el contenido de aire atrapado.
- Para el contenido agua se trabajará según
- Para el procedimiento de (a/c), con resistencia de 294 kg/cm<sup>2</sup>

$$C \frac{A}{A/C}$$

- Prosiguiendo con los cálculos se evaluará el peso de agregado g. por el peso del volumen del concreto con tamaño máximo nominal del agregado g.

$$\text{peso agregado} = \frac{b}{b_0} \times \text{peso unitario seco compactado}$$

- Con formula siguiente se pasa a calcular el volumen absoluto.

$$\text{Cemento} = \frac{\text{peso del cemento}}{\text{p. específico del cemento} \times 1000}$$

$$\text{Agua} = \frac{\text{peso del agua}}{\text{p. específico del agua}}$$

$$\text{Aire incorporado} = \frac{\text{aire atrapado}(\%)}{100}$$

$$\text{v. agregado grueso} = \frac{\text{peso del A. grueso}}{\text{p. específico del A. grueso}}$$

- Se calcula el peso y volumen del agregado fino.

$$\text{Peso del A. fino} = (\text{v. A. fino} \times \text{específico del A. fino}).$$

- corrección por humedad: Se aplica tanto como al agregado grueso tanto al agregado fino.

$$\text{P. seco del A.} \times \left( \frac{w\%}{100} + 1 \right).$$

- Aporte del agua a la mezcla.

$$\frac{(w\% - \%abs) \times \text{agregado seco}}{100}$$

- Agua efectiva

Agua efectiva= cantidad de A. –(suma del aporte de agua a la mezcla)

### **TERCERA FASE: ensayo en sus dos fases del concreto**

#### **Asentamiento**

Se consolida la muestra en un molde midiendo el asiento luego de ser desmoldado, se visualiza que con el incremento del agua y por la relación de agua/cemento se ve afectada la resistencia del concreto.

Para este ensayo se utiliza molde metálico, troncocónico que este abierto en ambas partes con diámetro superior de 10cm e inferior de 20 cm, cono de Abrams, barra compartidora, dispositivo de mediad, cucharón de metal, base metal.

#### **Proceso**

Se llena el molde en 3 capas y se apisona cada capa por 25 golpes, la capa inferior es llenado hasta 7cm de altura, del medio 16 cm, se enrasa y se limpia los bordes, luego se levanta en dirección vertical en tiempo de 5 a 12 segundos.

El llenado y levantamiento debe durar máx. 3 min.

*Figura 11: Asentamiento*



**Fuente:** Elaboración propia

### **Peso unitario del concreto**

Para el ensayo se debe de utilizar una balanza, varilla 5/8, molde cilíndrico, maso de goma.

Se realizará Mediante Norma ASTM C172, se elige el tamaño del molde, se coloca el concreto en tres capas por casa capa 25 golpes con varilla al finalizar para evitar burbujas se golpeará 12 más, seguidamente se calcula la masa del concreto neto para determinar el peso unitario.

### **Ensayo a resistencia a la compresión**

Se utilizará molde para el concreto y prensa para ensayos de resistencia a la compresión, en base a (MTC E 704-2000).

### **Procedimiento**

El ensayo a compresión del concreto se realizará de 7, 14 y 28 días de curado.

Figura 12: Resistencia a la compresión



Fuente: Laboratorio CI

### Ensayo de resistencia a flexión del concreto

El ensayo a flexión nos rigiéremos con la Norma ASTM C293, la cual lo realizaremos en laboratorio con la máquina de prueba con una carga en los tercios para que las fuerzas sean perpendiculares, Carga a vigas de concreto 6\*6 plg 150\*150 mm

Para este estudio el módulo de rotura se obtiene el proceso indirecto para calcular la resistencia a tensión del concreto

Para este estudio se tiene las siguientes herramientas

prensa de ensayo

Dispositivo de tracción por flexión

Regla rectificadora

Proceso

Retirar las probetas ya curadas, se aplica la carga para determinar dichos cálculos con las siguientes formulas

$$L > o = 3h \quad L > o = 2h$$

L: luz del ensayo

H: Altura de la probeta

## **CUARTA FASE: análisis de los datos**

Análisis de datos y conclusiones

### **3.6 Método de análisis de datos**

Los métodos de análisis se darán a través de los ensayos que se realizan en laboratorio, para explicar el análisis y los cálculos de las propiedades del concreto patrón y diseños patrón adicionando fibra de nolina cespitifera del 2%, 4% y 6%, para el cumplimiento con las características técnicas esta investigación adquiere agregados de la cantera Fabian soluciones S.A.C.

### **3.7 Aspectos éticos**

En esta investigación nos respaldan los libros, tesis y artículos científicos que se estudió, como también El método de módulo de fineza, Sika, norma técnica peruana. Siendo un aporte la el marco teórico y los ensayos por la que se presentara mediante turnitin para la autenticidad.

## IV. RESULTADOS

### ENSAYOS DE CALIDAD DE LOS AGREGADOS

*Tabla 10: Determinación Cuantitativa de cloruros solubles en suelos y agua subterránea*

| Cantera              | Tipo de agregado | Contenido |
|----------------------|------------------|-----------|
| Cantera Fabian S.A.C | Agregado fino    | 31 ppm    |
| Cantera Fabian S.A.C | Agregado grueso  | 19 ppm    |

**Fuente:** Elaboración propia

**Interpretación:** Según los resultados los agregados cumplen con el límite permitido de 600 ppm, según encuentran en la NTP 400.037

*Tabla 11: Sulfatos solubles*

| Cantera              | Tipo de agregado | Contenido |
|----------------------|------------------|-----------|
| Cantera Fabian S.A.C | Agregado fino    | 45 ppm    |
| Cantera Fabian S.A.C | Agregado grueso  | 71 ppm    |

**Fuente:** Elaboración propia

**Interpretación:** Ambos agregados cumplen con el límite permitido de 1000 ppm, estos límites se encuentran en la NTP 400.037.

*Tabla 12: Durabilidad al sulfato de magnesio*

| Cantera              | Tipo de agregado | Contenido |
|----------------------|------------------|-----------|
| Cantera Fabian S.A.C | Agregado fino    | 3.366 %   |
| Cantera Fabian S.A.C | Agregado grueso  | 3.095 %   |

**Fuente:** Elaboración propia

**Interpretación:** Con respecto a los resultados en ambos agregados cumplen con el requerimiento de la norma NTP 400 037 ya que son menores a 15% para el agregado fino y 18% para el agregado grueso

*Tabla 13: Equivalente de arena*

| CANTERA              | Tipo de agregado | Contenido |
|----------------------|------------------|-----------|
| Cantera Fabian S.A.C | Agregado fino    | 68 %      |

**Fuente:** propia

**Interpretación:** Respecto al resultado cumple con lo requerido según la norma MTC E114 ya que lo requerido para un concreto 210 kg/cm<sup>2</sup> es de 65% como mínimo.

Tabla 14: Determinación del material que pasa el tamiz No. 200

| Cantera              | Tipo de agregado | Material que pasa (%) |
|----------------------|------------------|-----------------------|
| Cantera Fabian S.A.C | Agregado Fino    | 3.58%                 |

**Fuente:** Elaboración propia

**Interpretación:** En este caso no cumple con lo requerido según la norma NTP 400 037 ya que lo máximo permisible es de 3%

Tabla 15: Impurezas orgánicas

| Cantera              | Tipo de agregado | Placa orgánica |
|----------------------|------------------|----------------|
| Cantera Fabian S.A.C | Agregado fino    | 1              |

**Fuente:** Elaboración propia

**Interpretación:** Respecto al resultado cumple con la normativa NTP 400.037 ya que se clasifica en la placa orgánica de tipo 1 y esta no tiene material orgánico ya que es similar al tipo patrón.

Tabla 16: Ensayo de % caras fracturadas

| Cantera              | Tipo de agregado | Muestra            | Porcentaje de caras fracturadas (%) |
|----------------------|------------------|--------------------|-------------------------------------|
| Cantera Fabian S.A.C | Agregado grueso  | De una o más caras | 90.65                               |
|                      |                  | De dos o más caras | 77.89                               |

**Fuente:** Elaboración propia

**Interpretación:** Con respecto a los resultados en ambos agregados cumplen con el requerimiento de la norma MTC E 210 ya que son mayores al 60% en ambos casos.

Tabla 17: Ensayo de abrasión de los ángulos

| Cantera              | Tipo de agregado | Desgaste |
|----------------------|------------------|----------|
| Cantera Fabian S.A.C | Agregado grueso  | 16.18%   |

**Fuente:** Elaboración propia

**Interpretación:** Según los resultados cumple con lo requerido según la norma MTC E207, es decir no pasan del 50% del desgaste.

*Tabla 18: Gravedad específica y absorción*

| Cantera              | Tipo de agregado | Peso específico (kg/m <sup>3</sup> ) | Absorción (%) |
|----------------------|------------------|--------------------------------------|---------------|
|                      |                  | MProm                                | MProm         |
| Cantera Fabian S.A.C | Agregado grueso  | 2.53                                 | 1.98          |
| Cantera Fabian S.A.C | Agregado Fino    | 2.7                                  | 0.81          |

**Fuente:** Elaboración propia

*Tabla 19: Peso unitario compactado y peso unitario suelto*

| Cantera              | Tipo de agregado | Peso unitario compactado (kg/m <sup>3</sup> ) | Peso unitario suelto (kg/m <sup>3</sup> ) |
|----------------------|------------------|---|---|
|                      |                  | MProm   | MProm                                     |
| Cantera Fabian S.A.C | Agregado grueso  | 1838  | 2002                                      |
| Cantera Fabian S.A.C | Agregado Fino    | 1747  | 1634                                      |

**Fuente:** Elaboración propia

*Tabla 20: Contenido de Humedad*

| Cantera              | Tipo de agregado | Contenido de humedad (%) |
|----------------------|------------------|--------------------------|
| Cantera Fabian S.A.C | Agregado grueso  | 0.34                     |
| Cantera Fabian S.A.C | Agregado Fino    | 1.06                     |

**Fuente:** Elaboración propia

*Tabla 21: Determinación de partículas chatas y alargadas en el agregado grueso*

| Cantera                    | Tipo de agregado | Muestra | Porcentaje de partículas alargadas (%) | Porcentaje de partículas chatas (%) |
|----------------------------|------------------|---------|--|-------------------------------------|
| CANTERA<br>FABIAN<br>S.A.C | Agregado grueso  | 3/8"    | 2.05                                   | 0.06                                |
|                            |                  | 1/2"    | 0.43                                   | 0.00                                |
|                            |                  | 3/4"    | 0.22                                   | 0.00                                |

**Fuente:** Elaboración propia

**Interpretación:** En este caso cumple con lo requerido según la norma NTP 400.040 que lo máximo permisible es de 15%

*Tabla 22: Arcillas en terrones y partículas desmenuzables en agregados*

| CANTERA              | TIPO DE AGREGADO | RESULTADO |
|----------------------|------------------|-----------|
| Cantera Fabian S.A.C | Agregado grueso  | 0.3       |
| Cantera Fabian S.A.C | Agregado fino    | 0.1       |

**Fuente:** Elaboración propia

**Interpretación:** Con respecto a los resultados en ambos agregados cumplen con el requerimiento de la norma NTP 400.015 ya que son menores al 3% en agregado fino y 5 % en agregado grueso.

## ANÁLISIS DE LOS AGREGADOS

Granulometría de propiedades del agregado fino

Para el ensayo de granulometría del agregado fino se realizó mediante el método de (ASTM C33 y NTP) 400.037. la cantidad de muestra utilizada fue de 1041.60 gramos, y se obtuvo como un tamaño máximo nominal de 4, adquiriendo su módulo de fineza de 2.7.

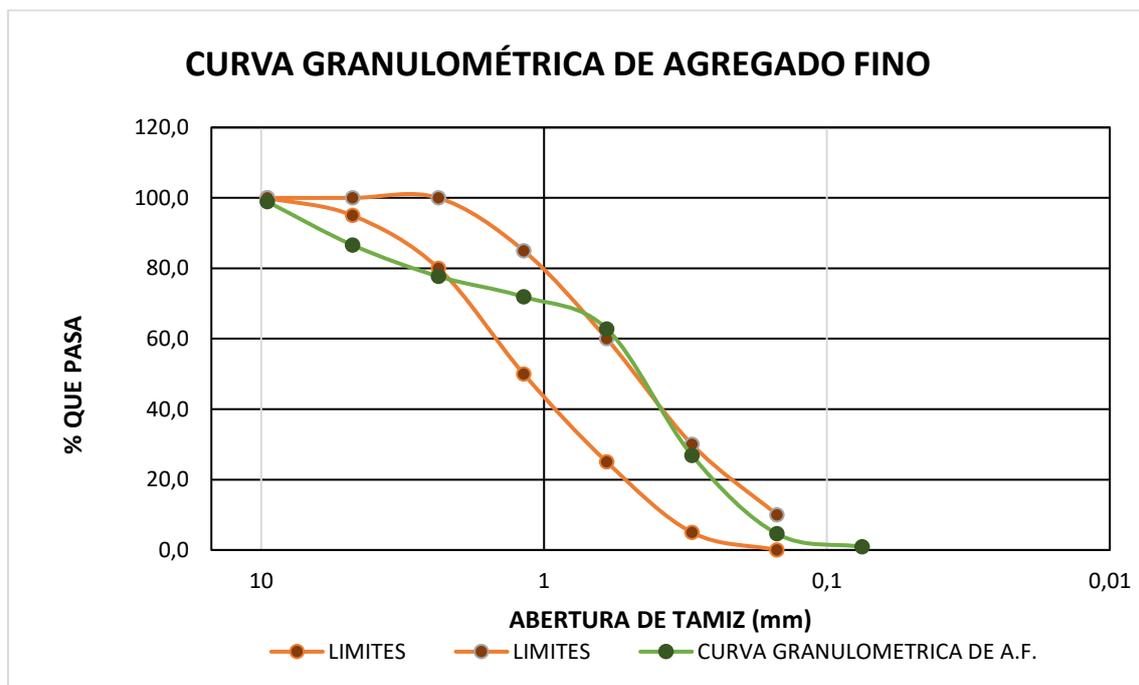
*Tabla 23: Granulometría del agregado fino*

| Tamiz     | Abertura de tamiz (mm) | Peso retenido (g) | % Retenido | % Retenido acumulado | % que pasa |
|-----------|------------------------|-------------------|------------|----------------------|------------|
| 5 in      | 125                    |                   |            |                      | 100        |
| 4 in      | 100                    |                   |            |                      | 100        |
| 3 1/2 in. | 90                     |                   |            |                      | 100        |
| 3 in      | 75                     |                   |            |                      | 100        |
| 2 1/2 in. | 63                     |                   |            |                      | 100        |
| 2 in.     | 50                     |                   |            |                      | 100        |
| 1 1/2 in. | 37,5                   |                   |            |                      | 100        |
| 1 in.     | 25                     |                   |            |                      | 100        |
| 3/4 in.   | 19                     |                   |            |                      | 100        |
| 1/2 in.   | 12,5                   |                   |            |                      | 100        |
| 3/8 in.   | 9,5                    | 11                | 1,1        | 1,1                  | 98,9       |
| No. 4     | 4,75                   | 128,9             | 12,4       | 13,4                 | 86,6       |
| No. 8     | 2,36                   | 92,4              | 8,9        | 22,3                 | 77,7       |
| No. 16    | 1,18                   | 59,9              | 5,8        | 28,1                 | 71,9       |

|         |       |          |        |                  |      |
|---------|-------|----------|--------|------------------|------|
| No. 30  | 0,6   | 95       | 9,1    | 37,2             | 62,8 |
| No. 50  | 0,3   | 374,3    | 35,9   | 73,1             | 26,9 |
| No. 100 | 0,15  | 231,8    | 22,3   | 95,4             | 4,6  |
| No. 200 | 0,075 | 38,9     | 3,7    | 99,1             | 0,9  |
| Fondo   |       | 9,4      | 0,9    | 100              |      |
| TOTAL   |       | 9,152.50 | 100.00 | MÓDULO DE FINEZA | 2.7  |

Fuente: Elaboración propia

Figura 13: curva granulométrica del agregado fino.



Fuente: Elaboración propia

### Granulometría de propiedades del agregado grueso

Para el ensayo de granulometría del agregado grueso se realizó mediante el método de (ASTM C33 y NTP) 400.037. la cantidad de muestra utilizada fue de 9152.50 gramos, y se obtuvo como un tamaño máximo nominal de ¾ in, adquiriendo su módulo de fineza de 7.

Tabla 24: Granulometría del agregado grueso

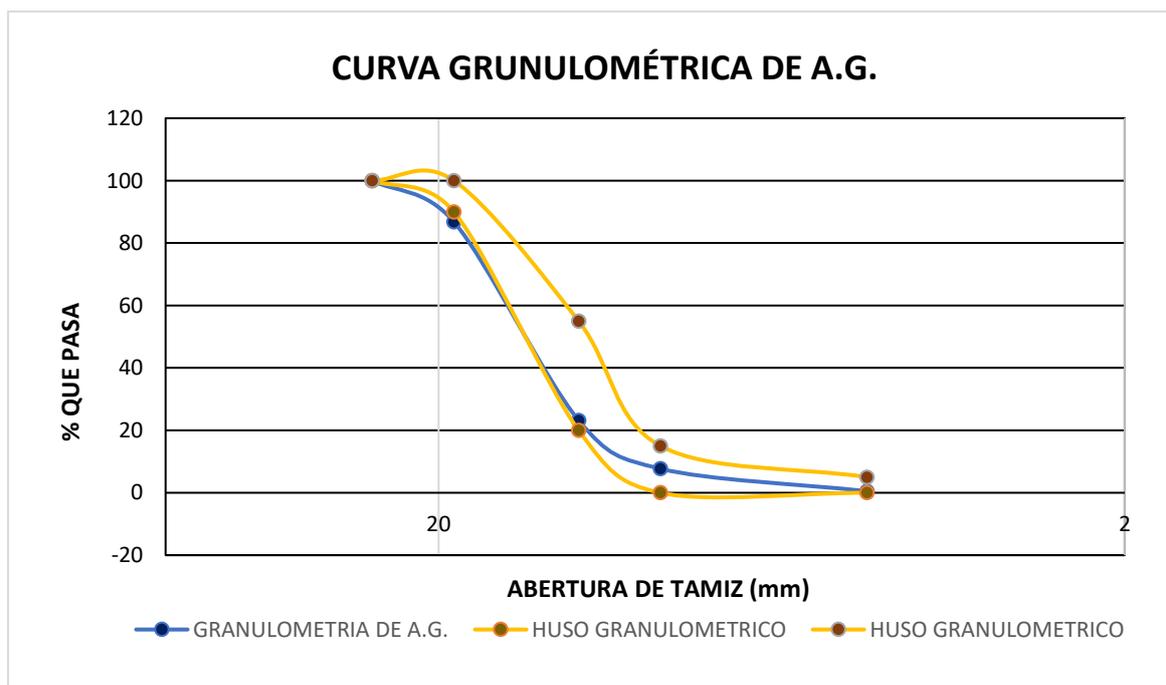
Cantera Fabian S.A.C

| Tamiz     | Abertura de tamiz (mm) | Peso retenido (g) | % Retenido | % Retenido acumulado | % que pasa |
|-----------|------------------------|-------------------|------------|----------------------|------------|
| 5 in      | 125                    |                   |            |                      | 100        |
| 4 in      | 100                    |                   |            |                      | 100        |
| 3 1/2 in. | 90                     |                   |            |                      | 100        |

|           |          |                  |        |      |      |
|-----------|----------|------------------|--------|------|------|
| 3 in.     | 75       |                  |        |      | 100  |
| 2 1/2 in. | 63       |                  |        |      | 100  |
| 2 in.     | 50       |                  |        |      | 100  |
| 1 1/2 in. | 37.5     |                  |        |      | 100  |
| 1 in.     | 25       |                  |        |      | 100  |
| 3/4 in.   | 19       | 1.207,20         | 13,2   | 13,2 | 86,8 |
| 1/2 in.   | 12,5     | 5.826,00         | 63,7   | 76,8 | 23,2 |
| 3/8 in.   | 9,5      | 1.418,80         | 15,5   | 92,3 | 7,7  |
| No. 4     | 4,75     | 652              | 7,1    | 99,5 | 0,5  |
| No. 8     | 2,36     | 28               | 0,3    | 99,8 | 0,2  |
| No. 16    | 1,18     | 1                | 0      | 99,8 | 0,2  |
| No. 30    | 0,6      | 0,8              | 0      | 99,8 | 0,2  |
| No. 50    | 0,3      | 2,8              | 0      | 99,8 | 0,2  |
| No. 100   | 0,15     | 6,9              | 0,1    | 99,9 | 0,1  |
| No. 200   | 0,075    | 6,2              | 0,1    | 100  | 0    |
| Fondo     |          | 2,8              | 0      | 100  |      |
|           |          | Módulo de fineza |        |      |      |
| TOTAL     | 9,152.50 |                  | 100.00 |      | 7.0  |

Fuente: Elaboración propia

Figura 14: curva granulométrica del agregado grueso.



Fuente: Elaboración propia

#### 4.4 Asentamiento

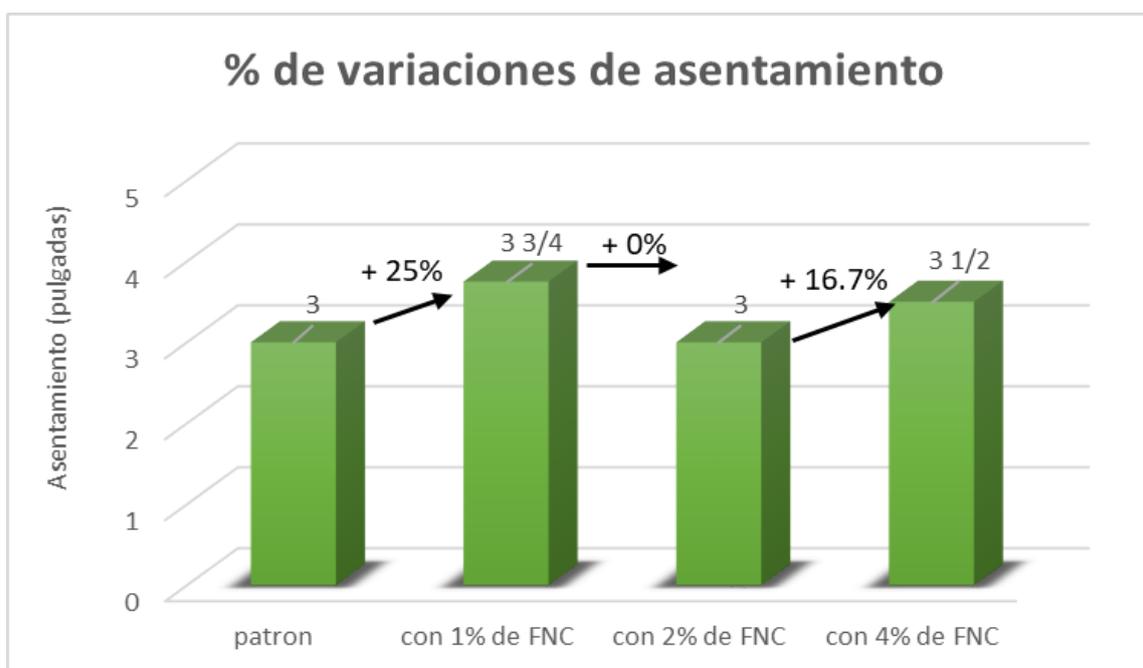
En la Tabla N.º 30 se observa que el asentamiento en las mezclas de concreto tiende a mejorar con la adición de 1% y 4% en un 25% y 16.7% y con la adición de fibra de 2% no incrementa ni disminuye.

Tabla 25: Asentamiento del concreto en estado fresco

| ASENTAMIENTO                          |                  |             |
|---------------------------------------|------------------|-------------|
| MEZCLA                                | Pulgadas         | % Variación |
| Patrón                                | 3                | 0.0%        |
| Con 1% de fibra de nolina cespitifera | 3 <sup>3/4</sup> | 25%         |
| Con 2% de fibra de nolina cespitifera | 3                | 0.0%        |
| Con 4% de fibra de nolina cespitifera | 3 <sup>1/2</sup> | 16.7%       |

Fuente: Propia

Figura 15: Variación del asentamiento.



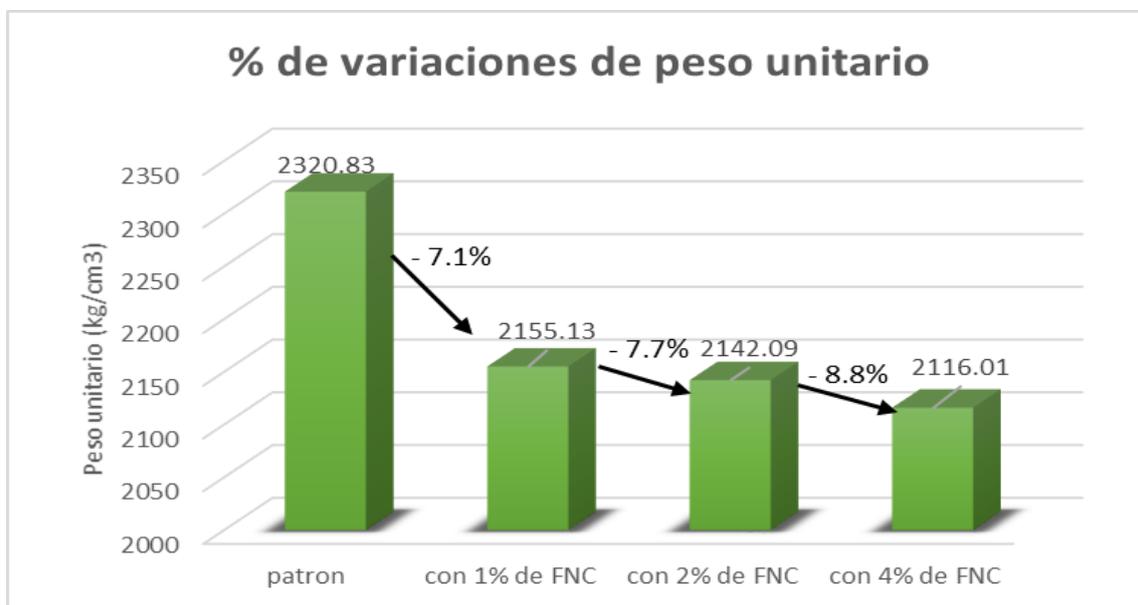
Fuente: Propia

Tabla 26: Peso unitario del concreto en estado fresco.

| PESO UNITARIO                         |                    |             |  |
|---------------------------------------|--------------------|-------------|--|
| MEZCLA                                | Kg/cm <sup>3</sup> | % Variación |  |
| Patrón                                | 2320.83            | 0.0%        |  |
| Con 1% de fibra de nolina cespitifera | 2155.13            | -7.1%       |  |
| Con 2% de fibra de nolina cespitifera | 2142.09            | -7.7%       |  |
| Con 4% de fibra de nolina cespitifera | 2116.01            | -8.8%       |  |

Fuente: propia

Figura 16: Variación de peso unitario



Fuente: propia

### Ensayo de resistencia a la compresión mediante probetas cilíndrica

Tabla 27: Resistencia a los 7 días tipo patrón f'c 210kg/cm<sup>2</sup>

| ENSAYO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN MEDIANTE PROBETAS CILÍNDRICAS |                                  |      |                           |          |
|--|----------------------------------|------|---------------------------|----------|
| N°   | Tipo de muestra                  | Edad | F'c (kg/cm <sup>2</sup> ) | PROMEDIO |
| 1  | PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS | 7    | 214.9                     | 212.17   |
| 2  | PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS | 7    | 212.9                     |          |

|   |                                     |   |       |
|---|-------------------------------------|---|-------|
| 3 | PROBETAS DE CONCRETO<br>CILINDRICAS | 7 | 208.7 |
|---|-------------------------------------|---|-------|

**Fuente:** Propia

*Tabla 28: Resistencia a los 28 días tipo patrón f'c 210 kg/cm2*

| ENSAYO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN MEDIANTE PROBETAS CILÍNDRICAS |                                     |      |                 |          |
|--|-------------------------------------|------|-----------------|----------|
| N°   | Tipo de muestra                     | Edad | F'c<br>(kg/cm2) | PROMEDIO |
| 1  | PROBETAS DE CONCRETO<br>CILINDRICAS | 28   | 280.9           | 280.2    |
| 2  | PROBETAS DE CONCRETO<br>CILINDRICAS | 28   | 285.4           |          |
| 3  | PROBETAS DE CONCRETO<br>CILINDRICAS | 28   | 274.3           |          |

**Fuente:** Propia

*Tabla 29: Resistencia a los 7 días f'c 210 kg/cm2 con adición de 1% de fibra de nolina cespitifera.*

| ENSAYO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN MEDIANTE PROBETAS CILÍNDRICAS |                                     |      |                 |          |
|--|-------------------------------------|------|-----------------|----------|
| N°   | Tipo de muestra                     | Edad | F'c<br>(kg/cm2) | PROMEDIO |
| 1  | PROBETAS DE CONCRETO<br>CILINDRICAS | 7    | 144.7           | 151.7    |
| 2  | PROBETAS DE CONCRETO<br>CILINDRICAS | 7    | 154.1           |          |
| 3  | PROBETAS DE CONCRETO<br>CILINDRICAS | 7    | 156.3           |          |

**Fuente:** Propia

*Tabla 30: Resistencia a los 28 días f'c 210 kg/cm2 con adición de 1% de fibra de nolina cespitifera.*

| ENSAYO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN MEDIANTE PROBETAS CILÍNDRICAS |                                     |      |                 |          |
|--|-------------------------------------|------|-----------------|----------|
| N°   | Tipo de muestra                     | Edad | F'c<br>(kg/cm2) | PROMEDIO |
| 1  | PROBETAS DE CONCRETO<br>CILINDRICAS | 28   | 195.7           | 200.0    |
| 2  | PROBETAS DE CONCRETO<br>CILINDRICAS | 28   | 196.4           |          |

|   |                                     |    |       |
|---|-------------------------------------|----|-------|
| 3 | PROBETAS DE CONCRETO<br>CILINDRICAS | 28 | 207.9 |
|---|-------------------------------------|----|-------|

**Fuente:** Propia

*Tabla 31: Resistencia a los 7 días f'c 210 kg/cm2 con adición de 2% de fibra de nolina cespitifera.*

| ENSAYO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN MEDIANTE PROBETAS CILÍNDRICAS |                                     |      |                 |          |
|--|-------------------------------------|------|-----------------|----------|
| N°   | Tipo de muestra                     | Edad | F'c<br>(kg/cm2) | PROMEDIO |
| 1  | PROBETAS DE CONCRETO<br>CILINDRICAS | 7    | 135.5           | 138.5    |
| 2  | PROBETAS DE CONCRETO<br>CILINDRICAS | 7    | 140.6           |          |
| 3  | PROBETAS DE CONCRETO<br>CILINDRICAS | 7    | 139.5           |          |

**Fuente:** Propia

*Tabla 32: Resistencia a los 28 días f'c 210 kg/cm2 con adición de 2% de fibra de nolina cespitifera.*

| ENSAYO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN MEDIANTE PROBETAS CILÍNDRICAS |                                     |      |                 |          |
|--|-------------------------------------|------|-----------------|----------|
| N°   | Tipo de muestra                     | Edad | F'c<br>(kg/cm2) | PROMEDIO |
| 1  | PROBETAS DE CONCRETO<br>CILINDRICAS | 28   | 182.7           | 183.3    |
| 2  | PROBETAS DE CONCRETO<br>CILINDRICAS | 28   | 184.7           |          |
| 3  | PROBETAS DE CONCRETO<br>CILINDRICAS | 28   | 182.6           |          |

**Fuente:** Propia

*Tabla 33: Resistencia a los 7 días f'c 210 kg/cm2 con adición de 4% de fibra de nolina cespitifera.*

| ENSAYO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN MEDIANTE PROBETAS CILÍNDRICAS |                                     |      |                 |          |
|--|-------------------------------------|------|-----------------|----------|
| N°   | Tipo de muestra                     | Edad | F'c<br>(kg/cm2) | PROMEDIO |
| 1  | PROBETAS DE CONCRETO<br>CILINDRICAS | 7    | 83.8            | 88.1     |

|   |                                  |   |      |
|---|----------------------------------|---|------|
| 2 | PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS | 7 | 89.2 |
| 3 | PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS | 7 | 91.3 |

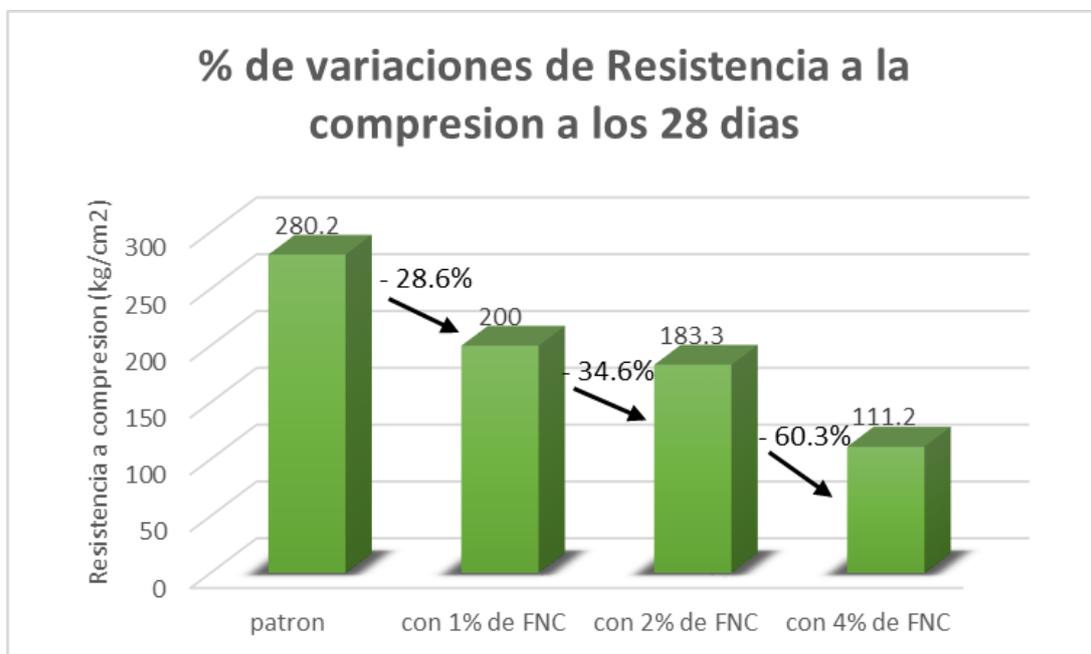
Fuente: Propia

Tabla 34: Resistencia a los 28 días  $f'c$  210 kg/cm<sup>2</sup> con adición de 4% de fibra de nolina cespitifera.

| ENSAYO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN MEDIANTE PROBETAS CILÍNDRICAS |                                  |      |                           |          |
|--|----------------------------------|------|---------------------------|----------|
| N°   | Tipo de muestra                  | Edad | F'c (kg/cm <sup>2</sup> ) | PROMEDIO |
| 1  | PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS | 28   | 115.1                     | 111.2    |
| 2  | PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS | 28   | 111.9                     |          |
| 3  | PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS | 28   | 106.7                     |          |

Fuente: Elaboración propia

Figura 17: Variación de resistencia a la compresión a los 28.



Fuente: propia

#### 4.4 Ensayo de resistencia a la flexión mediante vigas de concreto

Tabla 35: Resistencia a los 28 días tipo patrón  $f'c$  210kg/cm<sup>2</sup>

| ENSAYO DE LA RESISTENCIA A LA FLEXIÓN MEDIANTE VIGAS DE CONCRETO |                   |      |  |          |
|--|-------------------|------|--|----------|
| N°   | Tipo de muestra   | Edad | Módulo de Rotura (kg/cm <sup>2</sup> ) | PROMEDIO |
| 1  | VIGAS DE CONCRETO | 28   | 38.34                                  | 48.38    |
| 2  | VIGAS DE CONCRETO | 28   | 48.33                                  |          |
| 3  | VIGAS DE CONCRETO | 28   | 45.38                                  |          |

Fuente: propia

Tabla 36: Resistencia a los 28 días  $f'c$  210 kg/cm<sup>2</sup> con adición de 1% de fibra de nolina cespitifera.

| ENSAYO DE LA RESISTENCIA A LA FLEXIÓN MEDIANTE VIGAS DE CONCRETO |                   |      |  |          |
|--|-------------------|------|--|----------|
| N°   | Tipo de muestra   | Edad | Módulo de Rotura (kg/cm <sup>2</sup> ) | PROMEDIO |
| 1  | VIGAS DE CONCRETO | 28   | 33.55                                  | 33.86    |
| 2  | VIGAS DE CONCRETO | 28   | 32.43                                  |          |
| 3  | VIGAS DE CONCRETO | 28   | 35.59                                  |          |

Fuente: propia

Tabla 37: Resistencia a los 28 días  $f'c$  210 kg/cm<sup>2</sup> con adición de 2% de fibra de nolina cespitifera.

| ENSAYO DE LA RESISTENCIA A LA FLEXIÓN MEDIANTE VIGAS DE CONCRETO |                   |      |  |          |
|--|-------------------|------|--|----------|
| N°   | Tipo de muestra   | Edad | Módulo de Rotura (kg/cm <sup>2</sup> ) | PROMEDIO |
| 1  | VIGAS DE CONCRETO | 28   | 36.40                                  | 33.41    |
| 2  | VIGAS DE CONCRETO | 28   | 32.01                                  |          |
| 3  | VIGAS DE CONCRETO | 28   | 31.82                                  |          |

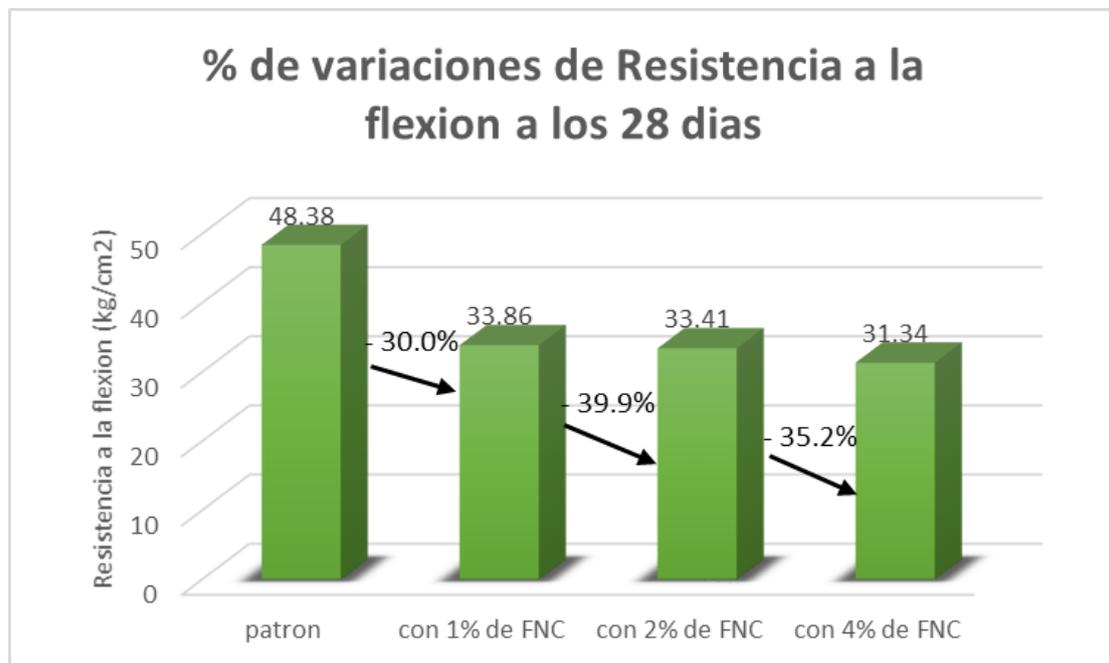
Fuente: propia

Tabla 38: Resistencia a los 28 días  $f'c$  210 kg/cm<sup>2</sup> con adición de 4% de fibra de nolina cespitifera.

| ENSAYO DE LA RESISTENCIA A LA FLEXIÓN MEDIANTE VIGAS DE CONCRETO |                   |      |  |          |
|--|-------------------|------|--|----------|
| N°   | Tipo de muestra   | Edad | Módulo de Rotura (kg/cm <sup>2</sup> ) | PROMEDIO |
| 1  | VIGAS DE CONCRETO | 28   | 30.90                                  | 31.34    |
| 2  | VIGAS DE CONCRETO | 28   | 31.92                                  |          |
| 3  | VIGAS DE CONCRETO | 28   | 31.20                                  |          |

Fuente: propia

Figura 18: Variación de resistencia a la flexión a la edad de 28 días



Fuente: propia

### Análisis de datos

### Análisis estadístico de los resultados del asentamiento.

H0:

Hi: Las fibras de nolina cespitifera incrementaran en las propiedades físicas

H0:

Hi: Las propiedades mecánicas del concreto endurecida mejora con la adición de la fibra de nolina cespitifera.

En la presente investigación se realizó el análisis por la significancia.

*Tabla 39: Prueba de Kruskal-Wallis*

| Rangos  |               |    |                |
|---------|---------------|----|----------------|
| con FNC |               | N  | Rango promedio |
| Cm      | Patrón        | 3  | 3,50           |
|         | con 1% de FNC | 3  | 11,00          |
|         | con 2% de FNC | 3  | 3,50           |
|         | con 4% de FNC | 3  | 8,00           |
|         | Total         | 12 |                |

**Fuente:** Elaboración Propia

*Tabla 40: Estadísticos de contraste*

| Estadísticos de contraste <sup>a,b</sup> |        |
|--|--------|
|  | Cm     |
| Chi-cuadrado                             | 10,735 |
| Gl                                       | 3      |
| Sig. asintót.                            | ,013   |

**Fuente:** Elaboración Propia

De acuerdo a la prueba estadística Prueba de Kruskal-Wallis nos indica que la significancia debe ser menor a 0.05 para poder rechazar la Ho.

En la tabla N.º 39 se aprecia que la significancia obtenida es menor al 0.05 lo cual esto nos dice que debemos rechazar Ho.

Finalmente se concluye que las fibras de nolina cespitifera incrementa en las propiedades físicas.

### **Análisis estadístico del peso unitario**

Tabla 41: Prueba de Kruskal-Wallis

| Prueba de Kruskal-Wallis |               |   |                |                |
|--------------------------|---------------|---|----------------|----------------|
| Rangos                   |               |   |                |                |
| fibra FNC                |               | N | Rango promedio | Suma de rangos |
|                          | Patron        | 1 | 2              | 2              |
| kg/cm3                   | con 1% de FNC | 1 | 1              | 1              |
|                          | Total         | 2 |                |                |
| kg/cm3                   | Patron        | 1 | 2              | 2              |
|                          | con 2% de FNC | 1 | 1              | 1              |
|                          | Total         | 2 |                |                |
| kg/cm3                   | Patron        | 1 | 2              | 2              |
|                          | con 4% de FNC | 1 | 1              | 1              |
|                          | Total         | 2 |                |                |

**Fuente:** Elaboración Propia

Tabla 42: Estadísticos de contraste

| Estadísticos de contraste <sup>a</sup> |                    |
|--|--------------------|
|  | kg/cm3             |
| U de Mann-Whitney                      | 0,000              |
| W de Wilcoxon                          | 1,000              |
| Z                                      | -1,000             |
| Sig. asintót. (bilateral)              | ,317               |
| Sig. exacta [2*(Sig. unilateral)]      | 1.000 <sup>b</sup> |

**Fuente:** Elaboración Propia

Se utilizó la prueba estadística de U de Mann-Whitney ya que no tiene una distribución normal e indica que la significancia debe ser menor a 0.05 para poder rechazar la  $H_0$ .

En la tabla N.º 42 se aprecia que la significancia obtenida es mayor al 0.05 lo cual esto nos dice que debemos aceptar la  $H_0$ .

Finalmente se concluye que las fibras de nolina cespitifera si incrementan en las propiedades físicas.

*Tabla 43: estadístico de contraste*

| Estadísticos de contraste <sup>a</sup> |                    |
|--|--------------------|
|  | kg/cm <sup>3</sup> |
| U de Mann-Whitney                      | 0,000              |
| W de Wilcoxon                          | 1,000              |
| Z                                      | -1,000             |
| Sig. asintót. (bilateral)              | ,317               |
| Sig. exacta [2*(Sig. unilateral)]      | 1.000 <sup>b</sup> |

**Fuente:** Elaboración Propia

Se utilizó la prueba estadística de U de Mann-Whitney ya que no tiene una distribución normal e indica que la significancia debe ser menor a 0.05 para poder rechazar la  $H_0$ .

*Tabla 44: estadístico de contraste*

| Estadísticos de contraste <sup>a</sup> |                    |
|--|--------------------|
|  | kg/cm <sup>3</sup> |
| U de Mann-Whitney                      | 0,000              |
| W de Wilcoxon                          | 1,000              |
| Z                                      | -1,000             |
| Sig. asintót. (bilateral)              | ,317               |
| Sig. exacta [2*(Sig. unilateral)]      | 1.000 <sup>b</sup> |

**Fuente:** Elaboración Propia

En la tabla N.º 43 y 44 se aprecia que la significancia obtenida es mayor al 0.05 lo cual esto nos dice que debemos rechazar la  $H_1$  y aceptar la  $H_0$ .

Finalmente se concluye que las fibras de nolina cespitifera no incrementan en las propiedades físicas.

### **Análisis estadístico de la resistencia a la compresión a los 28 días de rotura**

*Tabla 45: Prueba de Levene*

| Estadísticos de grupo |
|-----------------------|
|-----------------------|

| % de FNC |               | N | Media    | Desviación<br>típ. | Error típ. de la media |
|----------|---------------|---|----------|--------------------|------------------------|
| kg/cm2   | Patrón        | 3 | 280,2000 | 5,58301            | 3,22335                |
|          | con 1%<br>FNC | 3 | 200,0000 | 6,85055            | 3,95517                |
|          | Patrón        | 3 | 280,2000 | 5,58301            | 3,22335                |
|          | con 2%<br>FNC | 3 | 183,3333 | 1,18462            | ,68394                 |
|          | Patrón        | 3 | 280,2000 | 5,58301            | 3,22335                |
|          | con 4%<br>FNC | 3 | 111,2333 | 4,23950            | 2,44767                |

**Fuente:** Elaboración Propia

*Tabla 46: Prueba de Levene, Varianzas iguales*

|        |    |                                  | Prueba de Levene para la<br>igualdad de varianzas |       |
|--------|----|----------------------------------|---|-------|
| FNC    |    |                                  | F   | Sig.  |
| kg/cm2 | 1% | Se han asumido varianzas iguales | 0,401   | 0,561 |
| kg/cm2 | 2% | Se han asumido varianzas iguales | 3,374   | 0,14  |
| kg/cm2 | 4% | Se han asumido varianzas iguales | 0,204   | 0,675 |

**Fuente:** Elaboración Propia

Se utilizo la prueba estadística de Levene ya que no tiene una distribución normal e indica que la significancia debe ser menor a 0.05 para poder rechazar la Ho. En la tabla N.º 46 se aprecia que la significancia obtenida es mayor al 0.05 lo cual esto nos dice que debemos aceptar la Ho y rechazar la Ho. Finalmente se concluye que las fibras de nolina cespitifera no incrementa su resistencia a la compresión.

### **Análisis estadístico de la resistencia a la flexión a los 28 días de rotura**

*Tabla 47: Prueba de Levene*

| Estadísticos de grupo |                  |   |         |  |
|-----------------------|------------------|---|---------|--|
| Fibra NFC             |                  | N | Media   | Desviación típ.<br>Error típ. de<br>la media |
| en kg/cm2             | Patrón           | 3 | 44,0167 | 5,13264<br>2,96333                           |
|                       | con 1% de<br>NFC | 3 | 33,8567 | 1,60217<br>0,92501                           |

|                       |               |   |         |         |         |
|-----------------------|---------------|---|---------|---------|---------|
| en kg/cm <sup>2</sup> | Patrón        | 3 | 44,0167 | 5,13264 | 2,96333 |
|                       | con 2% de NFC | 3 | 33,41   | 2,59116 | 1,49601 |
| en kg/cm <sup>2</sup> | Patrón        | 3 | 44,0167 | 5,13264 | 2,96333 |
|                       | con 4% de NFC | 3 | 31,34   | 0,52421 | 0,30265 |

**Fuente:** Elaboración Propia

*Tabla 48: Prueba de Levene, Varianzas iguales*

|                    |    |                                  | Prueba de Levene para la igualdad de varianzas |       |
|--------------------|----|----------------------------------|--|-------|
| FNC                |    |                                  | F  | Sig.  |
| kg/cm <sup>2</sup> | 1% | Se han asumido varianzas iguales | 3,822  | 0,122 |
| kg/cm <sup>2</sup> | 2% | Se han asumido varianzas iguales | 1,714  | 0,261 |
| kg/cm <sup>2</sup> | 4% | Se han asumido varianzas iguales | 7,052  | 0,057 |

**Fuente:** Elaboración Propia

Así mismo se realiza el análisis de datos con la prueba de Levene la cual su significancia es mayor al 0.05. por ello se rechaza la  $H_1$  y se acepta la  $H_0$ .

El resultado con la prueba de Levene nos manifiesta que las estadísticas a las significancias indica que se rechaza la  $H_1$  y se acepta la  $H_0$  que las propiedades físicas y mecánicas del concreto no mejoraron con la adición de la fibra de nolina cespitifera con respecto al peso del cemento.

## V. DISCUSIÓN

Esta investigación titulada “Influencia de las propiedades físicas y mecánicas del concreto adicionando fibra de nolina cespitifera – Lima” tuvo como objetivo general, determinar la influencia de los diferentes porcentajes de la fibra de nolina cespitifera con respecto al peso del cemento en las propiedades físicas y mecánicas del concreto. Tomando como análisis la evaluación de la adición de la fibra de nolina cespitifera en 1%, 2% y 4% con longitud de 3.5mm y de diámetro 0.5 mm, se logró obtener resultados a través de los ensayos por asentamiento NTP 339.03, peso unitario MTC E 714 y también sobre la resistencia a la compresión ASTM C39/C39M y a la flexión la cual se analizó en la mezcla de  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ . En donde **Villanueva, N (2016)** según su investigación titulada *Influencia de la adición de fibra de coco en la resistencia del concreto*. Se comparo los resultados obtenidos a compresión y a flexión con la influencia de la fibra de coco con 0.50%, 1.00%, 1.50% y 2.00% presentan un aumento en la resistencia a las fisuras sin pérdida de material al momento de rotura adicionando más porcentaje de fibra.

En relación al objetivo específico 1, Cuantificar las propiedades físicas del concreto con diferentes porcentajes de la fibra de nolina cespitifera, en donde Vilchez, G y Vilchez, R (2019) según investigación *Diseño de concreto con adición de fibras secas de maíz para la habilitación en el distrito de Villa María del Triunfo año 2019*, Los resultados fueron al aumentar el 0.5% de fibra de panca de maíz el asentamiento tiende a reducir lo que hace que la trabajabilidad no sea deseada ocasionado al aumento del aire y al utilizar el sikacem se tuvo resultados positivos y también a mayor porcentaje de 1% de fibra de panca seca de maíz la mezcla es homogénea y eficaz en la trabajabilidad, en comparación a la investigación actual con la adición de la fibra del 1% mejoro en 25.0% la trabajabilidad, con 2% de fibra no aumento ni reducio y con la adición de 4% de fibra la trabajabilidad mejoro en un 16.7% con respecto asentamiento y con respecto a los resultados del peso unitario se tiene como muestra patrón de 2320.83 Kg/cm<sup>3</sup>; de las cuales al adicionar la fibra de nolina cespitifera en 1% disminuyo en un 7%, con la adición de 2 % de fibra disminuyo en un 7.7% y en la adición del 4% de fibra disminuyo en un 8.8%.

En relación al objetivo específico 2, Conocer las propiedades mecánicas del concreto con diferentes porcentajes de la fibra de nolina cespitifera; se procedió realizar los ensayos de resistencia a la compresión ASTM C39/C39M y resistencia a la flexión. **Bacalla y Vega (2019)**, que tiene como título *Estudio comparativo de la resistencia a la compresión F'c 210 kg/cm<sup>2</sup> usando fibra natural de coco como material de construcción en la provincia de Rioja*, en el cual se indica que con la adición del 3% aumenta significativamente y tiene la gran capacidad de absorción detallando el favorecimiento en la hidratación del concreto, ayudando a generar la resistencia requerida, con respecto a los resultados se puede diferir que con el 4% puede ser eficaz en las propiedades como físicas y mecánicas, determinado su requerida conllevando a una mejora en las propiedades mecánicas como dureza y elasticidad que puedan ayudar al concreto a generar resistencia. Además **Terreros y Carbajal (2016)** según en su investigación titulada: *Análisis de las propiedades mecánicas del concreto convencional adicionando fibra de cáñamo*, sus resultados sometidos a compresión con la adición de 1% de fibra de cáñamo a la edad de 28 días, el concreto presento una resistencia de 4000 psi obteniendo resistencia alcanzada a la del concreto normal, edad que el concreto normal llego a un 100.34% y el concreto con fibra denoto el resultado de 100.49% frente a la resistencia calculada en el diseño de mezcla, generando mayor tenacidad y evitando el rompimiento total de dicho material, así mismo el módulo de rotura efectuado por el ensayo de resistencia a la flexión se obtuvo resultados positivos a la edad de 28 días pues comparándolas con los valores respecto a la resistencia a la compresión, se obtuvo una diferencia de la viga de 4.41% la cual indica que sufrió una fractura parcial, evidenciando que la fibra genero una adherencia denotando que viga no tuviera falla total. En estos casos con respecto a los ensayos realizado en énfasis a resistencia a la compresión a los 28 días nos da como resultado de 280.2 Kg/cm<sup>2</sup> como muestra patrón y con la adición de la fibra de 1% disminuyo la resistencia de 28.6%, con la adición de 2% de fibra la resistencia disminuyo en 34.6% y con la adición 4% de fibra disminuyo la resistencia en un 60.3%; así mismo para el ensayo a flexión se tuvo resultados como muestra patrón de 48.38 Kg/cm<sup>2</sup> la cual al adicionar la fibra de nolina en 1% disminuyo la resistencia en un 28.6%, con la adición 2% disminuyo la en un 34.6% y con la adición de 4% disminuyo en un 60.3% de resistencia.

## VI. CONCLUSIONES

Se determino la influencia de los diferentes porcentajes de la fibra de nolina cespitifera con respecto al peso del cemento en las propiedades físicas y mecánicas del concreto la cual para cada uno de ellos se realizaron ensayos tipo patron y con adiciones de 1%, 2% y 4% de la fibra de nolina cespitifera con una longitud de 3.5 cm y de diámetro 0.5 mm.

Se determino el ensayo en el asentamiento con diferentes porcentajes de la fibra de nolina cespitifera; con la adición de 1% de fibra tiende a incrementar la trabajabilidad en un 25%, con la adición de 2% de fibra la trabajabilidad no incremento y tampoco disminuyo y con la adición 4% de fibra la trabajabilidad tiende aumentar en un 16.7% , y con respecto al peso unitario se obtuvo como muestra patrón de 2320.83 Kg/cm<sup>3</sup>; de las cuales al adicionar la fibra de nolina cespitifera en 1% disminuyo en un 7%, con la adición de 2 % de fibra disminuyo en un 7.7% y en la adición del 4% de fibra disminuyo en un 8.8%.

Se realizo la mezcla de concreto con diferentes porcentajes de 1%, 2 % y 4% de la fibra de nolina cespitifera y al determinar diferentes resistencias podemos afirmar que la resistencia a la compresion a la edad de los 28 dias tiende a disminuir en 28.6%, 34.6% y 60.3% respectivamente con relacion del concreto patron que tiene como valor de 280.2 Kg/cm<sup>2</sup>. Así mismo para los especímenes de concreto con la adición de la fibra de nolina cespitifera con 1%, 2% y 4% ensayadas a flexión a la edad de los 28 días, presentan resultados decrecientes de 30%, 39.9% y 35.2% respectivamente al concreto patrón de 48.38 Kg/cm<sup>2</sup>.

Se comparo la resistencia a la compresión y a la flexión a los 28 días para determinar la influencia de los diferentes porcentajes de la fibra de nolina cespitifera, por la cual se logró concluir que el concreto no incrementa la resistencia a la compresión ni a flexión.

## **VIII. RECOMENDACIONES**

Se recomienda investigar dosificaciones menores al 1% de fibra de nolina cespitifera con una longitud de 3.5 cm y de diámetro 0.5 mm en las propiedades físicas y mecánicas.

Se recomienda investigar dosificaciones para el asentamiento; menores al 1% y mayores a 4% de fibra de nolina cespitifera con una longitud de 3.5 cm y de diámetro 0.5 mm con respecto al peso del cemento y para el peso unitario se recomienda utilizar dosificaciones menores al 1% de fibra para las propiedades físicas.

Se sugiere investigar dosificaciones menores al 1% de fibra de nolina cespitifera con respecto al peso de cemento para las propiedades mecánicas del ensayo a compresión y flexión.

## REFERENCIAS

Antillon, J Con la revista titulada "Uso de las fibras en el concreto "Latinoamérica Norte.

Belito. G, Pacuar. Fortuna. "Influencia de agregados de diferentes procedencias y diseños de mezclas sobre la resistencia de concreto" [Para la obtención del título profesional, Huancavelica: Universidad Facultad de ciencias]

Borja, Manuel. (2012). "Metodología de la Investigación Científica. Chiclayo: para ingenieros.

Carbajal.I, Terrenos, Luis, En la revista titulada "Uso de las fibras de cáñamo en las propiedades mecánicas del concreto" [Programa de ingeniería civil, facultad de ingeniería, Universidad Católica de Colombia].

Castillo, D. Avila. D. & Castillo, R. Con la revista titulada "Nolina Cespitifera Recurso no maderable de importancia económica y social del noreste de México"

Cifuentes, Wilmer. (2019). "Propuesta de aprovechamiento de la fibra de plátano en la región de Ariari departamento del Meta "Universidad pontifica Bolivariana Escuela de Ingenierías.

Concretos, Super mix. Agregados para la elaboración de concreto.

Farres, J.& Serrat, M. "Ensayos de placa de la tenacidad de hormigón proyectado con fibras: Revisión crítica de las técnicas de ensayo". Análisis de construcciones y Materiales Avanzados, Vol. 6, Curso 2006-2007.pp 43-53.

Garrote, E. con la revista titulada "Ensayo de tracción Indirecta".

Gire, A. Caceres, A. (2019) "Evaluación de la influencia del tratamiento superficial sobre el comportamiento mecánico de fibras de ichu en biocompuesto a base de pla" tesis presentada para optar el título profesional de ingeniería de materiales en la universidad Nacional de san Agustín de Arequipa

Huánuco, K. (2017) "Evaluación de la trabajabilidad y la resistencia a la compresión del concreto de 210° reforzado con fibra de lechuguilla" Para optar el título de profesión en la universidad de Huánuco.

Huertas, L y Martínez, C. (2019) “Análisis de las propiedades estructurales del concreto modificado con la fibra de bagazo de caña” Investigación para titulación de la universidad católica de Colombia programa de ingeniería civil Bogotá.

IVALA, Carlos. (2018) “Estudio de la fibra sintética de polipropileno en las fisuras por retracción plástica de losas aligeradas de concreto con resistencia  $F'C=210\text{KG}/\text{CM}^2$  Y  $F'C=245\text{KG}/\text{CM}^2$  en la ciudad de Huancayo 2017” para la obtención del título en la Universidad Continental Repositorio-Continental, Huancayo.

Mendoza, M. “Propiedades físicas y mecánicas del concreto y el acero”.

Norma Técnica Peruana, Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales-INDECOPI Calle De La Prosa 138, San Borja (Lima 41) Apartado 145].

Normas Técnicas Peruanas (2010) [Universidad andina del cusco].

Ottazzi, Gianfranco (2014) “Material de apoyo para la enseñanza de los cursos de diseño y comportamiento del concreto Armado” Tesis para la optar el grado académico de magister en ingeniería civil, Lima: Pontificia Universidad católica del Perú Escuela de grados.

PSI (2020), “Fibra para concreto: guía de tipos y usos “México.

Sarta Forero, H. N. & Silva Rodríguez, J. L. (2017).” Análisis comparativo entre el concreto simple y el concreto con adición de fibra de acero al 4% y 6%”. Trabajo de Grado. Universidad Católica de Colombia. Facultad de Ingeniería. Programa de Ingeniería Civil. Bogotá, Colombia.

Silva, Omar (2007) En la revista titulada “las fibras en el concreto”, Colombia.

Vidaud, Z. Frometa, Y. & Vidaud E. Con la revista titulada “Una aproximación a los concretos reforzados con fibras”

Vilchez, G Vilchez, R. (2019) “Diseño de concreto con adición de fibras secas de maíz para la habilitación en el distrito de Villa María del Triunfo 2019” [para optar el título profesional de Ingeniería Civil en la Universidad Ricardo Palma, Lima.

Villanueva, N. (2016) “Influencia de la adición de fibra de coco en la resistencia del concreto” [Tesis para optar el título de profesión en la universidad Privada del Norte facultada de ingeniería, Cajamarca].

Abanto. C. (2017) “Resistencia mecánica del concreto  $f'c=210$  kg/cm<sup>2</sup> con la adición de fibras de acero Dramix y Sika” Tesis para optar el Título de profesión en la Universidad Privada del Norte.

Anejo 14 (2008). Recomendaciones para la utilización de hormigón con fibras. Instrucción EHE.

Alderete, N. (2010). Ensayo a Flexión de Vigas de Hormigón con Incorporación de Agregados Reciclados. Universidad tecnológica de la plata.

Abanto, F. (2012). Análisis y Diseño de Edificaciones de Albañilería. Lima: Editorial San Marcos.

Bustamante, M. & Diaz, C. “Evaluación de las propiedades mecánicas del concreto alivianado con perlas de poliestireno expandido reciclado” tesis para optar el título de profesión en la Universidad Nacional de San Agustín Facultad de ingeniería de procesos escuela profesional de Ingeniería de materiales.

Quintanilla, A. (2010). Industrialización de la fibra de estopa de coco. (Tesis de titulación). Universidad del Salvador, San Salvador.

Reyes, B. J y Rodríguez P. Y. (2010). “Análisis de la resistencia a la compresión del concreto al adicionar limalla fina en un 3%, 4% y 5% respecto al peso de mezcla”. (Tesis de titulación). Universidad Pontificia Bolivariana Seccional Bucaramanga, Bolivia.

Espinoza, C. (2015). “Comportamiento mecánico del concreto reforzado con fibras de bagazo de caña de azúcar” tesis previa para obtención del grado de magister en construcciones (MSc).

1R, A. (2002). State-of-the-Art Report on Fiber Reinforced Concrete. Michigan: American Concrete Institute.

Caram, J. (2012). El impacto Ambiental de los Materiales de Construcción. REDAC (11).

Anink, D. Boonstra, C., & Mack, J. (1996) Handbook of Sustainable Building And Environmental Preference Method for Selection of Materials for Use in Construction and Refurbishment. Londres.

Acuña, E. (s.f). Regresión Lineal. Universidad de Puerto Rico. Recuperado de: <http://academic.uprm.edu/eacuna/miniman9sl.pdf>. (Diapositivas de PowerPoint).

Sifuentes, J. (2016). Aditivos- Aspectos Generales.

Armas A. (2016). Efectos de la adición de fibra de polipropileno en las propiedades plásticas y mecánicas del concreto hidráulico. (Tesis Pregrado)

Universidad Señor de Sipan, Pimentel – Perú ASTM C 33 - NTP 400.037  
Especificaciones normalizadas para agregados en concreto

Chapoñan, J. & Quispe, J. (2017). Análisis del comportamiento en las propiedades del concreto hidráulico para el diseño de pavimentos rígidos adicionando fibras de polipropileno en el A.A.H.H Villamaria-Nuevo Chimbote. Universidad Nacional del Santa Facultad de Ingeniería, Nuevo Chimbote – Perú

Dario, T (2017). Influencia de la fibra de polipropileno con 5%, 10% y 15% del volumen del cemento en la resistencia a la compresión y tracción del concreto  $f'c=210\text{kg/cm}^2$  (Tesis Pregrado). Universidad Cesar Vallejo

Priya, T. & Thirumalini, S (2018). Evaluation of strength and durability of natural fibre reinforced high strength concrete with M-sand

ASTM C 136 - NTP 400.012 Análisis granulométrico y módulo de finura.

NTP- 400.016 Durabilidad al sulfato de magnesio

NTP- 339.146 Equivalente de arena

NTP 339.132 Pasante por la malla 200 por lavado

NTP 400.015 Arcilla en terrones y partículas desmenuzables

NTP 339.178 Sulfatos

MTC E213 Impurezas orgánicas

NTP 339.17 Cloruros

MTC E207 Abrasión los ángeles

MTC E210% de caras fracturadas

NTP 400.016 Durabilidad al sulfato de magnesio

NTP 400.015 Arcilla en terrones y partículas desmenuzables 2013 (revisada el 2018)

MTC E223 % de chatas y alargadas

SLUM NTP 339.035 Asentamiento

MTC E 714 Peso unitario concreto

ASTM C39/C39M Ensayo a la compresión

NTP 339.078 Ensayo a flexión

# **ANEXOS**

Matriz de Operacional.

**TÍTULO: Influencia de las propiedades físicas y mecánicas del concreto adicionando fibra de nolina cespitifera, Lima.**

| Variable dependiente                         | Definición conceptual  | Definición operacional   | Dimensiones                                  | Indicadores   | Escala de medición      |
|--|--|--|--|---|-------------------------|
| PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO | “El concreto es básicamente una mezcla de los componentes; agregados (arena y grava o piedra triturada) donde las propiedades mecánicas del concreto son el módulo de elasticidad, resistencia a la tensión indirecta y resistencia a la deflexión” (Guzmán,2009, p.10).   | Se establecerá las propiedades físicas y mecánicas del concreto con adición de la fibra de nolina cespitifera para que tengan uso en columnas, vigas y muros por medio de ensayos de laboratorio   | Ensayo en laboratorio                        | Asentamiento<br>Peso unitario                           | Pulgadas<br><br>(kg/m³) |
|  |  |  | Elaboración de probetas                      | Resistencia a la compresión<br>Resistencia a la flexión | <br><br>(kg/m²)         |
| Variable independiente                       | Definición conceptual  | Definición operacional   | Dimensiones                                  | Indicadores   | Escala de medición      |
| FIBRA DE NOLINA CESPITIFERA                  | “La fibra Nolina cespitifera Trel. (Nolinaceae) es un recurso forestal no maderable de suma importancia económica para los productores de las zonas áridas y semiáridas del estado de Coahuila. Su aprovechamiento representa una alternativa económica de subsistencia que, en algunos casos, es la fuente principal de ingresos económicos “(Castillo y Cano, 2005, p.20). | Para obtener la fibra de nolina cespitifera se eligen las plantas con un largo en sus hojas de 40 cm donde la obtención de fibra comprende tres fases (Castillo y Cano, 2005) Después del corte, las hojas se trasladan a una máquina rústica, denominada ‘ripeadora’ equipada con un rodillo Finalmente, las hojas ripeadas, se extienden sobre el terreno y se dejan secar a la acción directa de los rayos solares durante 4 a 6h | Porcentaje de la fibra de nolina cespitifera | 1% de la fibra de cortadillo                            | %                       |
|  |  |  |  | 2% de la fibra de cortadillo                            | %                       |
|  |  |  |  | 4% de la fibra de cortadillo                            | %                       |

**TÍTULO: Influencia de las propiedades físicas y mecánicas del concreto adicionando fibra de nolina cespitifera, Lima.**

| PROBLEMA   | OBJETIVO  | HIPÓTESIS   | VARIABLES   | DIMENSIONES                                      | INDICADORES                          | MÉTODO  | POBLACIÓN  |
|--|---|---|---|--|--------------------------------------|---|--|
| Principal (P.P)  | Principal (O.P)   | Principal (H.P)   | Variable dependiente                                      | Ensayo de laboratorio                            | Asentamiento                         | MÉTODO CIENTIFICO                                   | Probetas de concreto con fibra de Nolina Cespitifera |
| ¿Cómo influyen los diferentes porcentajes de la fibra de Nolina Cespitifera con respecto al peso del cemento, en las propiedades físicas y mecánicas del concreto? | Determinar la influencia de los diferentes porcentajes de la fibra de nolina cespitifera con respecto al peso del cemento en las propiedades físicas y mecánicas del concreto | La fibra de nolina cespitifera con respecto al peso del cemento mejoraran en las propiedades físicas y mecánicas del concreto | V.1 Propiedades físicas y mecánicas del concreto          |  | Peso unitario                        |   |  |
| Especifico (P.E)   | Especifico (O.E)  | Especifico (H.E)  |   | V.1 Propiedades físicas y mecánicas del concreto | Elaboración de probetas              | Resistencia a compresión                            | TIPO DE INVESTIGACIÓN APLICADA                       |
| ¿Cómo influyen los diferentes porcentajes de la fibra de Nolina Cespitifera con respecto al peso del cemento en las propiedades físicas del concreto?              | Cuantificar las propiedades físicas del concreto con diferentes porcentajes de la fibra de nolina cespitifera   | Las fibras de nolina cespitifera incrementaran en las propiedades físicas   | Resistencia a la flexión                                  |  |                                      |   |  |
| ¿Cuál es la influencia de los diferentes porcentajes de la fibra de Nolina Cespitifera con respecto al peso del cemento en las propiedades mecánicas del concreto? | Conocer las propiedades mecánicas del concreto con diferentes porcentajes de la fibra de nolina cespitifera   | Las propiedades mecánicas del concreto endurecido mejora con la adición de la fibra de nolina cespitifera.                    | Variable independiente                                    | Porcentaje de la fibra de Nolina Cespitifera     | 1% de la fibra de Nolina Cespitifera | NIVEL Explicativo                                   | Muestreo No probabilístico                           |
|  |   |   | V.2 Fibra de Nolina Cespitifera en diferentes porcentajes |  | 2% de la fibra de Nolina Cespitifera | DISEÑO METODOLÓGICO experimental (Pre experimental) |  |
|  |   |   |   |  | 4% de la fibra de Nolina Cespitifera |   |  |

# INSTRUMENTOS



## UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

PROYECTO "INFLUENCIA DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE NOLINA CESPITIFERA – LIMA"

ALUMNO VILLODAS ALDABA LIZ ANAVELA

### ENSAYO PASANTE POR LA MALLA N°200 – NTP 339.132

CÓDIGO DE ORDEN DE TRABAJO: \_\_\_\_\_ NOMBRE DE ANALISTA: \_\_\_\_\_  
CÓD. DE MUESTRA: \_\_\_\_\_ FECHA DE REALIZACION: \_\_\_\_\_  
TAMAÑO NOMINAL MAXIMO (mm): ..... METODO EMPLEADO: .....  
TIEMPO SUMERGIDO (min): .....COD. BALANZA: ..... COD.TAMIZ: .....

#### MASA COSTANTES

|                            |   |
|----------------------------|---|
| CODIGO DE TARA             |   |
| MASA DE TARA               | g |
| MASA HUMEDA +TARA          | g |
| <b>FECHA Y HORA</b>        |   |
| 1º REGISTRO MASA SECA+TARA | g |
| <b>FECHA Y HORA</b>        |   |
| 2º REGISTRO MASA SECA+TARA | g |
| <b>FECHA Y HORA</b>        |   |
| 3º REGISTRO MASA SECA+TARA | g |

TEMPERATURA AMBIENTE: \_\_\_\_\_  
HUMEDAD RELATIVA: \_\_\_\_\_

|                              |   |
|------------------------------|---|
| MUESTRA SECA+TARA            | g |
| <b>FECHA Y HORA</b>          |   |
| 1º MASA LAVADA Y SECA + TARA | g |
| <b>FECHA Y HORA</b>          |   |
| 2º MASA LAVADA Y SECA + TARA | g |
| <b>FECHA Y HORA</b>          |   |
| 3º MASA LAVADA Y SECA + TARA | g |



# UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

PROYECTO "INFLUENCIA DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE NOLINA CESPITIFERA – LIMA"

ALUMNO VILLODAS ALDABA LIZ ANAVELA

## **ENSAYO DE PARTICULAS CHATAS MTC E 223 - 2016**

|   |                                       |
|---|---------------------------------------|
| CÓDIGO DE ORDEN DE TRABAJO: _____                   | NOMBRE DE ANALISTA: _____             |
| CÓD. DE MUESTRA: _____                              | FECHA DE RECEPCION DE MUESTRA: _____  |
| CANTERA: <input type="checkbox"/> PROGRESIVA: _____ | FECHA DE REALIZACION DE ENSAYO: _____ |

|                             |
|-----------------------------|
| TEMPERATURA AMBIENTE: _____ |
| HUMEDAD RELATIVA: _____     |

|            |  |
|------------|--|
| MASA TOTAL |  |
| DIÁMETRO   |  |
| % PASANTE  |  |
| %RETENIDO  |  |

|            |  |
|------------|--|
| MASA TOTAL |  |
| DIÁMETRO   |  |
| % PASANTE  |  |
| %RETENIDO  |  |

|            |  |
|------------|--|
| MASA TOTAL |  |
| DIÁMETRO   |  |
| % PASANTE  |  |
| %RETENIDO  |  |

|            |  |
|------------|--|
| MASA TOTAL |  |
| DIÁMETRO   |  |
| % PASANTE  |  |
| %RETENIDO  |  |



# UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

PROYECTO "INFLUENCIA DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE NOLINA CESPITIFERA – LIMA"

ALUMNO

VILLODAS ALDABA LIZ ANAVELA

## **PORCENTAJE DE CARAS FRACTURADAS MTC E 210**

|                                    |   |                                      |   |
|------------------------------------|---|--------------------------------------|---|
| CÓDIGO DE ORDEN DE TRABAJO: _____  |   | NOMBRE DE ANALISTA: _____            |   |
| CÓD. DE MUESTRA: _____             |   | FECHA DE REALIZACION DE ENSAYO _____ |   |
| <b>TEMPERATURA AMBIENTE:</b> _____ |   |                                      |   |
| <b>HUMEDAD RELATIVA:</b> _____     |   |                                      |   |
|                                    | 1 |                                      | 2 |
| MASA TOTAL                         |   | MASA TOTAL                           |   |
| DIAMETRO                           |   | DIAMETRO                             |   |
| MASA 1° CARA FRACTURADA            |   | MASA 1° CARA FRACTURADA              |   |
| MASA 2° CARAS FRACTURADAS          |   | MASA 2° CARAS FRACTURADAS            |   |
| MASA NO FRACTURADA                 |   | MASA NO FRACTURADA                   |   |
|                                    | 3 |                                      | 4 |
| MASA TOTAL                         |   | MASA TOTAL                           |   |
| DIAMETRO                           |   | DIAMETRO                             |   |
| MASA 1° CARA FRACTURADA            |   | MASA 1° CARA FRACTURADA              |   |
| MASA 2° CARAS FRACTURADAS          |   | MASA 2° CARAS FRACTURADAS            |   |
| MASA NO FRACTURADA                 |   | MASA NO FRACTURADA                   |   |



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

PROYECTO "INFLUENCIA DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE NOLINA CESPITIFERA – LIMA"

ALUMNO VILLODAS ALDABA LIZ ANAVELA

**ENSAYO NORMALIZADO PARA LA DETERMINACIÓN CUANTITATIVA DE SULFATOS SOLUBLES EN AGREGADOS NTP 339.178**

|                                   |                                      |
|-----------------------------------|--------------------------------------|
| CÓDIGO DE ORDEN DE TRABAJO: _____ | NOMBRE DE ANALISTA: _____            |
| CÓD. DE MUESTRA: _____            | FECHA DE RECEPCION DE MUESTRA: _____ |
| CANTERA: _____                    | FECHA DE REALIZACION _____           |
| DE ENSAYO: _____                  |                                      |

|                             |
|-----------------------------|
| TEMPERATURA AMBIENTE: _____ |
| HUMEDAD RELATIVA: _____     |

**AGREGADO FINO**

| Descripción                   |  |  |  |  |
|-------------------------------|--|--|--|--|
| Peso papel filtro Seco        |  |  |  |  |
| Peso papel filtro húmedo      |  |  |  |  |
| Peso papel filtro carbonizado |  |  |  |  |



# UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

PROYECTO "INFLUENCIA DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE NOLINA CESPITIFERA – LIMA"

ALUMNO

VILLODAS ALDABA LIZ ANAVELA

## **ENSAYO EN TERRONES Y PARTICULAS DESMENUZABLES (FRIABLES) EN AGREGADOS NTP 400.015**

|                                   |                                       |
|-----------------------------------|---------------------------------------|
| CÓDIGO DE ORDEN DE TRABAJO: _____ | NOMBRE DE ANALISTA: _____             |
| CÓD. DE MUESTRA: _____            | FECHA DE RECEPCION DE MUESTRA: _____  |
| CANTERA: _____                    | FECHA DE REALIZACION DE ENSAYO: _____ |

|                             |
|-----------------------------|
| TEMPERATURA AMBIENTE: _____ |
| HUMEDAD RELATIVA: _____     |

**AGREGADO FINO:**

| TAMIZ | No 16 |
|-------|-------|
| M     |       |
| R     |       |

**AGREGADO GRUESO:**

| TAMIZ | No 4 | 3/8 pulg | 3/4 pulg | 1 1/2 pulg |
|-------|------|----------|----------|------------|
| M     |      |          |          |            |
| R     |      |          |          |            |



PROYECTO "INFLUENCIA DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE NOLINA CESPITIFERA – LIMA"

ALUMNO VILLODAS ALDABA LIZ ANAVELA

### ENSAYO ABRASION DE LOS ÁNGELES-MTC E-207

CÓD. DE ORDEN DE TRABAJO: \_\_\_\_\_ NOMBRE Y APELLIDO DEL ANALISTA: \_\_\_\_\_  
CÓD. DE MUESTRA: \_\_\_\_\_ FECHA DE REALIZACION DE ENSAYO: \_\_\_\_\_  
MÉTODO A UTILIZAR: \_\_\_\_\_

TEMPERATURA AMBIENTE: \_\_\_\_\_  
HUMEDAD RELATIVA: \_\_\_\_\_

#### GRADACION DE MUESTRAS DE ENSAYO

| MEDIDA DEL TAMIZ (abertura cuadrada) |                   | MASA DE TAMAÑO INDICADO (g) |   |   |   |
|--------------------------------------|-------------------|-----------------------------|---|---|---|
|                                      |                   | GRADACIÓN                   |   |   |   |
| Que pasa                             | Retenido sobre    | A                           | B | C | D |
| 37.5 mm (1 ½ pulg)                   | 25.0 mm (1 pulg)  |                             |   |   |   |
| 25.0 mm (1 pulg)                     | 19.0 mm (¾ pulg)  |                             |   |   |   |
| 19.0 mm (¾ pulg)                     | 12.5 mm (½ pulg)  |                             |   |   |   |
| 12.5 mm (½ pulg)                     | 9.5 mm (3/8 pulg) |                             |   |   |   |
| 9.5 mm (3/8 pulg)                    | 6.3 mm (¼ pulg)   |                             |   |   |   |
| 6.3 mm (¼ pulg)                      | 4.75 mm (No 4)    |                             |   |   |   |
| 4.75 mm (No 4)                       | 2.36 mm (No 8)    |                             |   |   |   |
| TOTAL                                |                   |                             |   |   |   |
| PESO QUE PASA LA No 12               |                   |                             |   |   |   |



PROYECTO "INFLUENCIA DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y  
MECÁNICAS DEL CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE  
NOLINA CESPITIFERA – LIMA"

ALUMNO VILLODAS ALDABA LIZ ANAVELA

**ENSAYO DURABILIDAD AL SULFATO DE MAGNESIO MTC E 209-  
2016**

|                                       |                                      |
|---------------------------------------|--------------------------------------|
| CÓDIGO DE ORDEN DE TRABAJO: _____     | NOMBRE DE ANALISTA: _____            |
| CÓD. DE MUESTRA: _____                | FECHA DE RECEPCION DE MUESTRA: _____ |
| CANTERA: _____                        | PROGRESIVA: _____                    |
| FECHA DE REALIZACION DE ENSAYO: _____ |                                      |

|                             |
|-----------------------------|
| TEMPERATURA AMBIENTE: _____ |
| HUMEDAD RELATIVA: _____     |

**INALTERABILIDAD DEL AGREGADO FINO: ANALISIS CUANTITATIVO MTC E209  
= 2016  
SULFATO DE MAGNESIO**

| FRACCION            |                     | 1  | 2                     | 3   | 4                                    | 5               | 6                   |
|---------------------|---------------------|--|-----------------------|---|--------------------------------------|-----------------|---------------------|
| PASA                | RETIENE             | Masa Retenida de la granulometría a original (g) | GRADACIO N ORIGINAL % | Masa de la Fracción Ensayada a Retenida (g) | Masa Retenida después del Ensayo (g) | Pérdida Total % | Perdida Corregida % |
| 9.5 mm( 3/8 pulg)   | 4.75 mm ( No 4)     |  |                       |   |                                      |                 |                     |
| 4.75 mm ( No 4)     | 2.36 mm (No 8 pulg) |  |                       |   |                                      |                 |                     |
| 2.36 mm (No 8 pulg) | 1.18mm (No16 pulg)  |  |                       |   |                                      |                 |                     |
| 1.18mm (No 16 pulg) | 600 um (No 30 pulg) |  |                       |   |                                      |                 |                     |
| 600 um (No 30 pulg) | 300 um (No 50 pulg) |  |                       |   |                                      |                 |                     |
| 300 um (No 50 pulg) | 150 um (No 100)     |  |                       |   |                                      |                 |                     |
| 150 um (No 100)     |                     |  |                       |   |                                      |                 |                     |
| TOTALES             |                     |  |                       |   |                                      |                 |                     |

**INALTERABILIDAD DEL AGREGADO GRUESO: ANALISIS CUANTITATIVO MTC E209 -  
2016  
SULFATO DE MAGNESIO**

| RACION             |                    | 1  | 2                    | 3                                | 4               | 5                                    | 6               | 7                   | 8                |
|--------------------|--------------------|--|----------------------|----------------------------------|-----------------|--------------------------------------|-----------------|---------------------|------------------|
| PASA               | RETIENE            | Masa Retenida de la granulometría original (g) | GRADACION ORIGINAL % | Masa de la Fracción Ensayada (g) | No de Partícula | Masa Retenido después del Ensayo (g) | Pérdida Total % | Perdida Corregida % | No de Partículas |
| 63 mm ( 2 ½ pulg)  | 50 mm ( 2 pulg)    |  |                      |                                  |                 |                                      |                 |                     |                  |
| 50 mm ( 2 pulg)    | 37.5 mm (1 ½ pulg) |  |                      |                                  |                 |                                      |                 |                     |                  |
| 37.5 mm (1 ½ pulg) | 25 mm (1 pulg)     |  |                      |                                  |                 |                                      |                 |                     |                  |
| 25 mm (1 pulg)     | 19 mm (3/4 pulg)   |  |                      |                                  |                 |                                      |                 |                     |                  |
| 19 mm (3/4 pulg)   | 12.5 mm (1/2 pulg) |  |                      |                                  |                 |                                      |                 |                     |                  |
| 12.5 mm (1/2 pulg) | 9.5 mm (3/8 pulg)  |  |                      |                                  |                 |                                      |                 |                     |                  |
| 9.5 mm (3/8 pulg)  | 4.75 mm (No 4)     |  |                      |                                  |                 |                                      |                 |                     |                  |
| <b>TOTALES</b>     |                    |  |                      |                                  |                 |                                      |                 |                     |                  |

| ANALISIS CUALITATIVO |                            | NÚMERO DE PARTICULAS DESPUES DEL ENSAYO - SULFATO DE MAGNESIO |         |              |             |            |  |
|----------------------|----------------------------|---|---------|--------------|-------------|------------|--|
| CICLO                | No DE PARTICULAS PREENSAYO | EN BUEN ESTADO  | RAJADAS | DESMORONADAS | FRACTURADAS | ASTILLADAS |  |
| 2 ½ pulg - 1 ½ pulg  |                            |   |         |              |             |            |  |
| 1 ½ pulg - ¾ pulg    |                            |   |         |              |             |            |  |



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

PROYECTO "INFLUENCIA DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE NOLINA CESPITIFERA – LIMA"

ALUMNO

VILLODAS ALDABA LIZ ANAVELA

**EQUIVALENTE DE ARENA NTP 339.146**

CÓDIGO DE ORDEN DE TRABAJO: \_\_\_\_\_ NOMBRE DE ANALISTA: \_\_\_\_\_  
CÓD. DE MUESTRA: \_\_\_\_\_ FECHA DE RECEPCION DE MUESTRA: \_\_\_\_\_  
CANTERA: \_\_\_\_\_ FECHA DE REALIZACION DE ENSAYO: \_\_\_\_\_  
PROGRESIVA: \_\_\_\_\_

TEMPERATURA AMBIENTE: \_\_\_\_\_  
HUMEDAD RELATIVA: \_\_\_\_\_

| DESCRIPCIÓN        | CONSTANTE | 1 | 2 | 3 | PROMEDIO |
|--------------------|-----------|---|---|---|----------|
| Lectura de arena   | 254       |   |   |   |          |
| lectura de arcilla | 254       |   |   |   |          |



PROYECTO "INFLUENCIA DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE NOLINA CESPITIFERA – LIMA"

ALUMNO VILLODAS ALDABA LIZ ANAVELA

MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA ANÁLISIS DE TAMICES DE AGREGADOS FINOS Y GRUESOS ASTM C136 /C136M-19

Formulario de datos de prueba: Código De Orden De Trabajo, Código de muestra, Nombre De Analista, Fecha/hora de inicio de ensayo, Cód. interno balanza 0.1 g, Cód. interno balanza 0.5 g, Fecha/hora de fin de ensayo, Presentación de muestra, Observación, Humedad relativa, Temperatura relativa, Cód. Int. Termohigrómetro.

MASA CONSTANTE DEL AGREGADO FINO

MASA CONSTANTE DEL AGREGADO GRUESO

MASA CONSTANTE DEL AGREGADO GLOBAL

Table for 'MASA CONSTANTE DEL AGREGADO FINO' with columns for 'Cód. Muestra', 'Temperatura Ambiente', 'Humedad relativa', 'Masa de muestra + tara inicial (g)', 'Masa de tara (g)', 'Fecha y hora', and rows for '1° Masa seca + tara', '2° Masa seca + tara', '3° Masa seca + tara'.

Table for 'MASA CONSTANTE DEL AGREGADO GRUESO' and 'MASA CONSTANTE DEL AGREGADO GLOBAL' with columns for 'Cód. Muestra', 'Temperatura Ambiente', 'Humedad relativa', 'Masa de muestra + tara inicial (g)', 'Masa de tara (g)', 'Fecha y hora', and rows for '1° Masa seca + tara', '2° Masa seca + tara', '3° Masa seca + tara'.

## GRANULOMETRIA DEL AGREGADO FINO

---

| Cód. muestra     |               |
|------------------|---------------|
| TAMIZ in (mm)    | Masa Retenida |
| 5 in (125 mm)    |               |
| 4 in (100 mm)    |               |
| 3 ½ in (90 mm)   |               |
| 3 in (75 mm)     |               |
| 2 ½ in (63 mm)   |               |
| 2 in (50 mm)     |               |
| 1 ½ in (37.5 mm) |               |
| 1 in (25 mm)     |               |
| ¾ in (19 mm)     |               |
| ½ in (12.5 mm)   |               |
| 3/8 in (9.5 mm)  |               |
| No. 4 (4.75 mm)  |               |
| No. 8 (2.36 mm)  |               |
| No. 16 (1.18 mm) |               |
| No. 30 (600 µm)  |               |
| No. 50 (300 µm)  |               |
| No. 100 (150 µm) |               |
| No. 200 (75 µm)  |               |
| Fondo            |               |

| AGREGADO FINO              |  |
|----------------------------|--|
| Temperatura ambiente       |  |
| Humedad relativa           |  |
| Masa de muestra + Tara (g) |  |
| Masa de tara (g)           |  |
| Masa de muestra (g)        |  |
| Forma de partícula:        |  |
| Tamaño máximo              |  |
| Observación:               |  |

### GRANULOMETRIA DEL AGREGADO GRUESO

| <b>Cód. muestra</b>  |                      |
|----------------------|----------------------|
| <b>TAMIZ in (mm)</b> | <b>Masa Retenida</b> |
| 5 in (125 mm)        |                      |
| 4 in (100 mm)        |                      |
| 3 ½ in (90 mm)       |                      |
| 3 in (75 mm)         |                      |
| 2 ½ in (63 mm)       |                      |
| 2 in (50 mm)         |                      |
| 1 ½ in (37.5 mm)     |                      |
| 1 in (25 mm)         |                      |
| ¾ in (19 mm)         |                      |
| ½ in (12.5 mm)       |                      |
| 3/8 in (9.5 mm)      |                      |
| No. 4 (4.75 mm)      |                      |
| No. 8 (2.36 mm)      |                      |
| No. 16 (1.18 mm)     |                      |
| No. 30 (600 µm)      |                      |
| No. 50 (300 µm)      |                      |
| No. 100 (150 µm)     |                      |
| No. 200 (75 µm)      |                      |
| Fondo                |                      |

| <b>AGREGADO GRUESO</b>     |  |
|----------------------------|--|
| Temperatura ambiente       |  |
| Humedad relativa           |  |
| Masa de muestra + Tara (g) |  |
| Masa de tara (g)           |  |
| Masa de muestra (g)        |  |
| Forma de partícula:        |  |
| Tamaño máximo              |  |
| Observación:               |  |

## GRANULOMETRIA DEL AGREGADO GLOBAL

|                      |                      |
|----------------------|----------------------|
| <b>Cód. muestra</b>  |                      |
| <b>TAMIZ in (mm)</b> | <b>Masa Retenida</b> |
| 5 in (125 mm)        |                      |
| 4 in (100 mm)        |                      |
| 3 ½ in (90 mm)       |                      |

|                  |  |
|------------------|--|
| 3 in (75 mm)     |  |
| 2 ½ in (63 mm)   |  |
| 2 in (50 mm)     |  |
| 1 ½ in (37.5 mm) |  |
| 1 in (25 mm)     |  |
| ¾ in (19 mm)     |  |
| ½ in (12.5 mm)   |  |
| 3/8 in (9.5 mm)  |  |
| No. 4 (4.75 mm)  |  |
| No. 8 (2.36 mm)  |  |
| No. 16 (1.18 mm) |  |
| No. 30 (600 µm)  |  |
| No. 50 (300 µm)  |  |
| No. 100 (150 µm) |  |
| No. 200 (75 µm)  |  |
| Fondo            |  |

| <b>AGREGADO GRUESO</b>               |                                      |
|--------------------------------------|--------------------------------------|
| Temperatura ambiente                 |                                      |
| Humedad relativa                     |                                      |
| Masa de muestra + Tara (g)           |                                      |
| Masa de tara (g)                     |                                      |
| Masa de muestra (g)                  |                                      |
| Forma de partícula:                  |                                      |
| Tamaño máximo                        |                                      |
| Observación:                         |                                      |
| <b>Tamaño máximo nominal mm (in)</b> | <b>Tamaño de muestra mínima (kg)</b> |
| 9,5 mm (3/8 in)                      | 1                                    |
| 12,5 mm (1/2 in)                     | 2                                    |
| 19,0 mm (3/4 in)                     | 5                                    |
| 25,0 mm (1 in)                       | 10                                   |
| 37,5 mm (1 ½ in)                     | 15                                   |
| 50 mm (2 in)                         | 20                                   |
| 63 mm (2 ½ in)                       | 35                                   |
| 75 mm (3 in)                         | 60                                   |
| 90 mm (3 ½ in)                       | 100                                  |
| 100 mm (4 in)                        | 150                                  |
| 125 mm (5 in)                        | 300                                  |



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

PROYECTO "INFLUENCIA DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE NOLINA CESPITIFERA – LIMA"

ALUMNO

VILLODAS ALDABA LIZ ANAVELA

**ENSAYO DE IMPUREZAS ORGÁNICAS EN CONCRETO -MTC E 213**

|                                   |                                       |
|-----------------------------------|---------------------------------------|
| CÓDIGO DE ORDEN DE TRABAJO: _____ | NOMBRE DE ANALISTA: _____             |
| CÓD. DE MUESTRA: _____            | FECHA DE RECEPCION DE MUESTRA: _____  |
| CANTERA: _____                    | FECHA DE REALIZACION DE ENSAYO: _____ |
| PROGRESIVA: _____                 | TEMPERATURA AMBIENTE: _____           |
|                                   | HUMEDAD RELATIVA: _____               |

| No | DESCRIPCION | PLACA ORGÁNICA No |
|----|-------------|-------------------|
| 1  |             |                   |
| 2  |             |                   |
| 3  |             |                   |
| 4  |             |                   |
| 5  |             |                   |
| 6  |             |                   |
| 7  |             |                   |
| 8  |             |                   |



# UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

PROYECTO "INFLUENCIA DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE NOLINA CESPITIFERA – LIMA"

ALUMNO VILLODAS ALDABA LIZ ANAVELA

## **ENSAYO DE PARTICULAS ALARGADAS MTC E 223 - 2016**

|   |                                       |
|---|---------------------------------------|
| CÓDIGO DE ORDEN DE TRABAJO: _____                   | NOMBRE DE ANALISTA: _____             |
| CÓD. DE MUESTRA: _____                              | FECHA DE RECEPCION DE MUESTRA: _____  |
| CANTERA: <input type="checkbox"/> PROGRESIVA: _____ | FECHA DE REALIZACION DE ENSAYO: _____ |

|                             |
|-----------------------------|
| TEMPERATURA AMBIENTE: _____ |
| HUMEDAD RELATIVA: _____     |

|            |  |
|------------|--|
| MASA TOTAL |  |
| DIÁMETRO   |  |
| % PASANTE  |  |
| %RETENIDO  |  |

|            |  |
|------------|--|
| MASA TOTAL |  |
| DIÁMETRO   |  |
| % PASANTE  |  |
| %RETENIDO  |  |

|            |  |
|------------|--|
| MASA TOTAL |  |
| DIÁMETRO   |  |
| % PASANTE  |  |
| %RETENIDO  |  |

|            |  |
|------------|--|
| MASA TOTAL |  |
| DIÁMETRO   |  |
| % PASANTE  |  |
| %RETENIDO  |  |



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

PROYECTO

“INFLUENCIA DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE NOLINA CESPITIFERA – LIMA”

ALUMNO

VILLODAS ALDABA LIZ ANAVELA

**DISEÑO DE MEZCLA – MODULO FINEZA**

CÓDIGO DE ORDEN DE TRABAJO: \_\_\_\_\_ CODIGO DE MUESTRA: \_\_\_\_\_ OBSERVACIÓN: \_\_\_\_\_

**CONTENIDO DE HUMEDAD – A. FINO – NTP 339.185**

TEMPERATURA AMBIENTE: .....COD. BALANZA:

.....

HUMEDAD RELATIVA: ..... FECHA: .....

**CONTENIDO DE HUMEDAD – A. GRUESO O GLOBAL –**

**NTP**

**339.185**

TEMPERATURA AMBIENTE: ..... COD. BALANZA:

.....

HUMEDAD RELATIVA: ..... FECHA:

.....

**PESO UNITARIO SUELTO Y COMPACTADO – A. FINO NTP 400.017**

TEMPERATURA AMBIENTE: ..... FECHA: .....

HUMEDAD RELATIVA: ..... CAPACIDAD DE RECIPIENTE:

.....

TAMAÑO MAXIMO DE PARTICULA (mm): ..... COD. RECIPIENTE:

.....

TIPO DE METODOS EMPLEADOS:

COD. BALANZA:

.....

METODO A – RODDING ( ) METODO B – JIGGING ( ) METODO C-  
SHOVELING ( )

|  |   |
|--|---|
| <b>TAMAÑO MAXIMO (mm)</b>  |   |
| <b>FUENTES DE CALOR:</b><br>HORNO A 110°C ( ) MICROONDAS ( ) PLANCHA ( ) |   |
| <b>CODIGO DE TARA</b>  |   |
| MASA DE TARA   | g |
| MASA DE LA MUESTRA HUMEDA  | g |
| <b>MASA CONSTANTE DE LA MUESTRA SECADA AL HORNO</b>                      |   |
| 1º REGISTRO DE MASA FECHA Y HORA   |   |
| 1º REGISTRO DE MASA  | g |
| 2º REGISTRO DE MASA FECHA Y HORA   |   |
| 2º REGISTRO DE MASA  | g |
| 3º REGISTRO DE MASA FECHA Y HORA   |   |
| 3º REGISTRO DE MASA  | g |

|  |   |
|--|---|
| <b>TAMAÑO MAXIMO (mm)</b>  |   |
| <b>FUENTES DE CALOR:</b><br>HORNO A 110°C ( ) MICROONDAS ( ) PLANCHA ( ) |   |
| <b>CODIGO DE TARA</b>  |   |
| MASA DE TARA   |   |
| MASA DE LA MUESTRA HUMEDA (g)  |   |
| <b>MASA CONSTANTE DE LA MUESTRA SECADA AL HORNO</b>                      |   |
| 1º REGISTRO DE MASA FECHA Y HORA   |   |
| 1º REGISTRO DE MASA  | g |
| 2º REGISTRO DE MASA FECHA Y HORA   |   |
| 2º REGISTRO DE MASA  | g |
| 3º REGISTRO DE MASA FECHA Y HORA   |   |
| 3º REGISTRO DE MASA  | g |

| DESCRIPCIÓN                                    | M-1 | M-2 | M-3 |
|--|-----|-----|-----|
| MASA DE LA MUESTRA SUELTA + RECIPIENTE (g)     |     |     |     |
| MASA DE LA MUESTRA COMPACTADO + RECIPIENTE (g) |     |     |     |
| MASA DE RECIPIENTE (g)                         |     |     |     |

**PESO UNITARIO SUELTO Y COMPACTADO – A. GRUESO NTP 400.017**

TEMPERATURA AMBIENTE: ..... FECHA: .....

HUMEDAD RELATIVA: ..... CAPACIDAD DE RECIPIENTE: .....

TAMAÑO MAXIMO DE PARTICULA (mm): ..... COD. RECIPIENTE: .....

TIPO DE METODOS EMPLEADOS: ..... COD. BALANZA: .....

METODO A – RODDING ( ) METODO B – JIGGING ( ) METODO C- SHOVELING ( )

| DESCRIPCIÓN                                    | M-1 | M-2 | M-3 |
|--|-----|-----|-----|
| MASA DE LA MUESTRA SUELTA + RECIPIENTE (g)     |     |     |     |
| MASA DE LA MUESTRA COMPACTADO + RECIPIENTE (g) |     |     |     |
| MASA DE RECIPIENTE (g)                         |     |     |     |

**AGREGADO GRUESO - PESO ESPECÍFICO Y ABSORCION MTC E 206**

TEMPERATURA AMBIENTE: ..... FECHA: .....

HUMEDAD RELATIVA: ..... COD. BALANZA: .....

| DESCRIPCION  | CANTIDAD    |
|--|-------------|
| CODIGO DE TARA   |             |
| MASA DE TARA   |             |
| MASA DE LA MUESTRA SATURADA SUPERFICIALMENTE SECA + TARA                       |             |
| MASA DE LA MUESTRA SATURADA SUPERFICIALMENTE SECA DENTRO DEL AGUA + CANASTILLA |             |
| MASA DE LA CANASTILLA DENTRO DEL AGUA  |             |
| 1º MASA DE LA MUESTRA SECA + TARA:   | Fecha/Hora: |
| 2º MASA DE LA MUESTRA SECA + TARA:   | Fecha/Hora: |
| 3º MASA DE LA MUESTRA SECA + TARA:   | Fecha/Hora: |

\_\_\_\_\_  
FIRMA DE ANALISTA DE  
PESO ESPECIFICO

\_\_\_\_\_  
FIRMA DE ANALISTA DE  
CONTENIDO DE HUMEDAD

**AGREGADO FINO – GRAVEDAD ESPECÍFICA Y ABSORCION DE MTC E 205**

TEMPERATURA AMBIENTE: ..... FECHA: .....

HUMEDAD RELATIVA: ..... COD. BALANZA: .....

| DESCRIPCION   | CANTIDAD    |
|---|-------------|
| CODIGO DE TARA  |             |
| MASA DE TARA  |             |
| MASA DE LA FIOLA  |             |
| MASA DE LA ARENA SUPERFICIALMENTE SECA + PESO DE LA FIOLA+MASA DEL AGUA |             |
| VOLUMEN DE LA FIOLA   |             |
| 1º MASA DE LA MUESTRA SECA + TARA:                                      | Fecha/Hora: |
| 2º MASA DE LA MUESTRA SECA + TARA:                                      | Fecha/Hora: |
| 3º MASA DE LA MUESTRA SECA + TARA:                                      | Fecha/Hora: |

\_\_\_\_\_  
FIRMA DE ANALISTA  
PUS Y PUC

\_\_\_\_\_  
FIRMA DE ANALISTA DE  
GRAVEDAD ESPECIFICA

PROYECTO

“INFLUENCIA DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE NOLINA CESPITIFERA – LIMA”

ALUMNO

VILLODAS ALDABA LIZ ANAVELA

**PRACTICA NORMALIZADA PARA LA ELABORACION Y CURADO DE ESPECIMENES DE CONCRETO EN EL LABORATORIO NTP 339.183**

|                                 |  |                        |  |
|---------------------------------|--|------------------------|--|
| CÓDIGO DE ORDEN DE TRABAJO:     |  |                        |  |
| NOMBRE Y APELLIDO DE ANALISTA : |  |                        |  |
| TEMPERATURA AMBIENTE:           |  | HUMEDAD RELATIVA:      |  |
| COD. DE MUESTRA:                |  | ASENTAMIENTO DE DISEÑO |  |
| AGREGADO FINO                   |  | TIPO DE ADITIVO        |  |
| AGREGADO GRUESO                 |  | FECHA DE ELABORACION   |  |

**A.- PROPORCIONES DE DISEÑO EN PESO POR TANDA DE UNA BOLSA DE CEMENTO**

|                        |  |          |                      |   |   |                    |              |               |
|------------------------|--|----------|----------------------|---|---|--------------------|--------------|---------------|
| Cemento                |  | kg/bolsa | <input type="text"/> | % | <table border="1"> <tr> <td>Medida de Probetas</td> </tr> <tr> <td>4 x 8 in ( )</td> </tr> <tr> <td>6 x 12 in ( )</td> </tr> </table> | Medida de Probetas | 4 x 8 in ( ) | 6 x 12 in ( ) |
| Medida de Probetas     |  |          |                      |   |   |                    |              |               |
| 4 x 8 in ( )           |  |          |                      |   |   |                    |              |               |
| 6 x 12 in ( )          |  |          |                      |   |   |                    |              |               |
| Agua                   |  | lt/bolsa | <input type="text"/> | % |   |                    |              |               |
| Agregado Fino Húmedo   |  | kg/bolsa | <input type="text"/> | % |   |                    |              |               |
| Agregado Grueso Húmedo |  | kg/bolsa | <input type="text"/> | % |   |                    |              |               |
| <b>TOTAL</b>           |  |          |                      |   |   |                    |              |               |

|  |  |    |
|--|--|----|
| <b>B.- PROPORCIONES PARA LA TANDA DE:</b>      |  | Kg |
| Cemento  |  | Kg |
| Agua   |  | Lt |
| Agregado Fino Húmedo                           |  | Kg |
| Agregado Grueso Húmedo                         |  | Kg |
| <b>C.- TOTAL DE AGUA EMPLEADO EN LA TANDA:</b> |  | G  |
| <b>D.- TOTAL DE ADITIVO EMPLEADO:</b>          |  | Ml |
| <b>E.- ASENTAMIENTO OBTENIDO:</b>              |  | Cm |
| <b>F.- TEMPERATURA DEL CONCRETO:</b>           |  | °C |

100%

OBSERVACION:

|  |
|--|
|  |
|--|

# ENSAYO DE ROTURA DE ESPECÍMEN CILÍNDRICAS DE CONCRETO

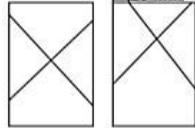
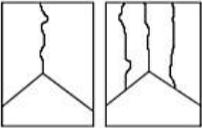
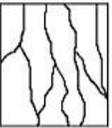
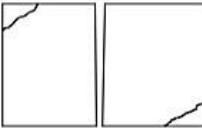
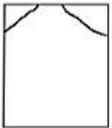
TEMPERATURA AMBIENTE: \_\_\_\_\_  
 HUMEDAD RELATIVA: \_\_\_\_\_  
 COD. INT. TERMOHIGROMETRO: \_\_\_\_\_

CÓDIGO DEL PROYECTO: \_\_\_\_\_ NOMBRE Y APELLIDO DEL OPERADOR: \_\_\_\_\_

FECHA INICIAL DE ROTURA/HORA DEL ESPÉCIMEN: \_\_\_\_\_ FECHA FINAL DE ROTURA/HORA DEL ESPÉCIMEN: \_\_\_\_\_

CÓD. INTERNO DEL PIE DE REY: \_\_\_\_\_ CÓD. INTERNO DEL MICRÓMETRO DE PINZA: \_\_\_\_\_

| N° ENSAYO | DESCRIPCIÓN | N.º De Ensayo | <i>f<sub>cm</sub></i> | FECHA DE VACEADO | HORA DE VACEADO | PRESENTA INCLINACIÓN: SI (CUANTO) O NO | PRESENTA DEFECTO: SÍ (DESCRIBIR) O NO | CT, CP, CAP* | DIM 1 (mm) | DIM 2 (mm) | ALTURAS (mm) aproximación 0.01 |    |    | A O R + | CARGA MÁXIMA (kN) | ESFUERZO (MPa) aproximación 0.1 | TIPO DE FALLA | W | W <sub>s</sub> |
|-----------|-------------|---------------|-----------------------|------------------|-----------------|--|---------------------------------------|--------------|------------|------------|--------------------------------|----|----|---------|-------------------|---------------------------------|---------------|---|----------------|
|           |             |               |                       |                  |                 |  |                                       |              |            |            | h1                             | h2 | h3 |         |                   |                                 |               |   |                |
| 1         |             |               |                       |                  |                 |  |                                       |              |            |            |                                |    |    |         |                   |                                 |               |   |                |
| 2         |             |               |                       |                  |                 |  |                                       |              |            |            |                                |    |    |         |                   |                                 |               |   |                |
| 3         |             |               |                       |                  |                 |  |                                       |              |            |            |                                |    |    |         |                   |                                 |               |   |                |
| 4         |             |               |                       |                  |                 |  |                                       |              |            |            |                                |    |    |         |                   |                                 |               |   |                |
| 5         |             |               |                       |                  |                 |  |                                       |              |            |            |                                |    |    |         |                   |                                 |               |   |                |

|  |  |  |   |   |   |
|--|--|--|---|---|---|
|                             |   |          |                              |                                    |  |
| <p>TIPO I</p> <p>Conos razonablemente bien formados, en ambas base, menos de 25 mm de grietas entre capas.</p> | <p>TIPO II</p> <p>Conos bien formados sobre una base, desplazamiento de grietas verticales a través de las capas, cono no bien definido en la otra base.</p> | <p>TIPO III</p> <p>Grietas verticales columnares en ambas bases, conos no bien formados.</p> | <p>TIPO IV</p> <p>Fractura diagonal sin grietas en las bases; golpear con martillo para diferenciar el TIPO I</p> | <p>TIPO V</p> <p>Fracturas de lado en las bases (superior e inferior) ocurren comúnmente con las capas de embonado.</p> | <p>TIPO VI</p> <p>Similar al tipo V pero el terminal del cilindro es acentuado.</p>   |



PROYECTO "INFLUENCIA DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE NOLINA CESPITIFERA – LIMA"

ALUMNO VILLODAS ALDABA LIZ ANAVELA

**EXUDACION DEL CONCRETO MTC E 713**

|                                  |  |                   |  |
|----------------------------------|--|-------------------|--|
| CÓDIGO DE ORDEN DE TRABAJO:      |  |                   |  |
| NOMBRE Y APELLIDO DE ANALISTA:   |  |                   |  |
| FECHA DE REALIZACIÓN DEL ENSAYO: |  | HORA DE ENSAYO:   |  |
| TEMPERATURA AMBIENTE:            |  | HUMEDAD RELATIVA: |  |

A.-Proporción de Tanda usada:

|           |  |    |
|-----------|--|----|
| Cemento   |  | Kg |
| Agua      |  | Lt |
| A. Grueso |  | Kg |
| A. Fino   |  | Kg |

B.-Recipiente:

|                               |  |    |
|-------------------------------|--|----|
| Diámetro                      |  | cm |
| Masa de Recipiente            |  | kg |
| Masa de Recipiente + Concreto |  | kg |

C.-Datos Obtenidos durante el Ensayo son:

| Tiempo (min) | Volumen Exudado |
|--------------|-----------------|
| 0            | ml              |
| 10           | ml              |
| 30           | ml              |



# **“DISEÑO DE MEZCLA TEÓRICO”**

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES DE CENTAURO INGENIEROS  
LABORATORIO DE AGREGADOS Y CONCRETO  
INFORME

EXPEDIENTE N° : 1844-2021-AC  
 PETICIONARIO : BACH. VILLODAS ALDABA LIZ ANAVELA  
 ATENCION : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : lvillodasa@gmail.com  
 OBRA : "INFLUENCIA DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE NOLINA CESPITIFERA – LIMA"  
 UBICACIÓN : URB. COOPERATIVA MANYLSA, DISTRITO DE ATE VITARTE, PROVINCIA DE LIMA, PERÚ  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 25 DE SEPTIEMBRE DEL 2021  
 FECHA DE EMISIÓN : 05 DE OCTUBRE DEL 2021

DISEÑO DE MEZCLA TEÓRICO - MÓDULO DE FINEZA

CÓDIGO DE TRABAJO: P-195-2021

1. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

CEMENTO

TIPO : I  
 PROCEDENCIA : CEMENTO ANDINO  
 PESO ESPECIFICO : 3.12

AGUA

TIPO : AGUA POTABLE  
 PESO ESPECIFICO : 1 000 kg/m3

AGREGADOS

|                              | FINO    | GRUESO   |
|------------------------------|---------|----------|
| PERFIL                       |         | ANGULOSA |
| PESO UNITARIO SUELTO (kg/m3) | 1564.68 | 1837.86  |
| PESO UNITARIO COMPACTADO     | 1878.74 | 2001.69  |
| PESO ESPECÍFICO SECO         | 2.49    | 2.64     |
| MÓDULO DE FINEZA             | 2.69    | 7.04     |
| TMN                          | No. 4   | 3/4 in.  |
| PORCENTAJE DE ABSORCIÓN      | 1.74%   | 0.74%    |
| CONTENIDO DE HUMEDAD         | 1.01%   | 0.02%    |

2. CARACTERÍSTICAS DEL CONCRETO

RESISTENCIA A COMPRESIÓN : 210 Kg/cm2  
 CONSISTENCIA : Plástico

3. DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA PROMEDIO

Dosificación cuando no se cuenta con experiencia en obra o mezclas de prueba

| f'cr ESPECIFICADO | f'cr (Kg/cm2) | f'cr |
|-------------------|---------------|------|
| 210               | f'c + 8,5 MPa | 295  |

De acuerdo a lo especificado por el peticionario

| f'cr | 295 |
|------|-----|
|      |     |

Fuente: RNE, NORMA E.060, CAPÍTULO 5 - 5.4

4. SELECCIÓN DEL TMN

TMN : 3/4 in.

6. CONTENIDO DE AGUA

Asentamiento : 3" - 4"  
 TMN : 3/4 in.

|                          |     |
|--------------------------|-----|
| Volumen unitario de Agua | 200 |
|--------------------------|-----|

8. RELACION AGUA / CEMENTO

|                      |      |
|----------------------|------|
| Resistencia promedio | 295  |
| R A/C                | 0.56 |

5. ASENTAMIENTO

De acuerdo a Tabla 01 : 3" a 4"

7. CONTENIDO DE AIRE TOTAL

|                            |         |
|----------------------------|---------|
| TMN                        | 3/4 in. |
| Contenido de aire atrapado | 2.0%    |

9. CONTENIDO DE CEMENTO

$$Fact.cemento = \frac{Vol.Unit.Agua}{a/c}$$

INGENIEROS GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.  
 GERENCIA TÉCNICA  
 Ing. Victor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 70489

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES DE CENTAURO INGENIEROS  
LABORATORIO DE AGREGADOS Y CONCRETO  
INFORME

EXPEDIENTE N° : 1844-2021-AC  
 PETICIONARIO : BACH. VILLODAS ALDABA LIZ ANAVELA  
 ATENCION : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : lvillodasa@gmail.com  
 OBRA : "INFLUENCIA DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE NOLINA CESPITIFERA – LIMA"  
 UBICACIÓN : URB. COOPERATIVA MANYLSA, DISTRITO DE ATE VITARTE, PROVINCIA DE LIMA, PERÚ  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 25 DE SEPTIEMBRE DEL 2021  
 FECHA DE EMISIÓN : 05 DE OCTUBRE DEL 2021

10. CALCULO DEL VOLUMEN ABSOLUTO DE LA PASTA

|              |                   |
|--------------|-------------------|
| CEMENTO      | 0.11509 m3        |
| AGUA         | 0.2000 m3         |
| AIRE         | 0.0200 m3         |
| <b>TOTAL</b> | <b>0.33509 m3</b> |

12. CALCULO DE MÓDULO DE FINEZA

\* Tabla 04 - Módulo de fineza de la combinación de agregados

|                         |         |
|-------------------------|---------|
| Factor cemento en sacos | 8.45    |
| TMN                     | 3/4 in. |
| Módulo de fineza        | 5.15    |

14. CALCULO DE VOLUMEN DE AGREGADOS

|                 |          |
|-----------------|----------|
| AGREGADO FINO   | 0.290 m3 |
| AGREGADO GRUESO | 0.375 m3 |

16. DISEÑO EN ESTADO SECO

|                 |              |
|-----------------|--------------|
| CEMENTO         | 359.07 Kg/m3 |
| AGUA            | 200.00 Lt/m3 |
| AGREGADO FINO   | 720.54 Kg/m3 |
| AGREGADO GRUESO | 991.13 Kg/m3 |

17. CORRECCION DE DISEÑO POR HUMEDAD

|                        |              |
|------------------------|--------------|
| AGREGADO FINO HUMEDO   | 715.26 Kg/m3 |
| AGREGADO GRUESO HUMEDO | 991.31 Kg/m3 |

HUMEDAD SUPERFICIAL DEL AGREGADO

|                 |        |
|-----------------|--------|
| AGREGADO FINO   | -0.73% |
| AGREGADO GRUESO | -0.72% |

APORTE DE HUMEDAD

|                 |       |
|-----------------|-------|
| AGREGADO FINO   | -5.29 |
| AGREGADO GRUESO | -7.16 |

|                                |        |
|--------------------------------|--------|
| APORTE DE HUMEDAD DEL AGREGADO | -12.45 |
| AGUA EFECTIVA                  | 212.45 |

18. DISEÑO DE MEZCLA FINAL

|                        |                |
|------------------------|----------------|
| CEMENTO                | 359.07 kg/m3   |
| AGUA EFECTIVA          | 212.45 lt      |
| AGREGADO FINO HUMEDO   | 715.26 kg/m3   |
| AGREGADO GRUESO HUMEDO | 983.97 kg/m3   |
| <b>CONCRETO</b>        | <b>2270.74</b> |

|                          |      |
|--------------------------|------|
| Factor cemento           | 359  |
| Factor cemento en bolsas | 8.45 |

11. VOLUMEN DEL AGREGADO TOTAL

AGREGADO 1 - Vol. Abs. Past.

|                  |          |
|------------------|----------|
| VOLUMEN AGREGADO | 0.665 m3 |
|------------------|----------|

13. CALCULO DE PORCENTAJE DE AGREG. FINO

|    |        |
|----|--------|
| m  | 5.15   |
| mg | 7.04   |
| mf | 2.69   |
| rf | 43.60% |

15. CALCULO DE PESOS DE LOS AGREGADOS

|                 |           |
|-----------------|-----------|
| AGREGADO FINO   | 721 kg/m3 |
| AGREGADO GRUESO | 991 kg/m3 |

INGENIEROS GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.  
**GERENCIA TÉCNICA**  
 Ing. Victor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 70489

**SERVICIOS DE:**

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

**LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES DE CENTAURO INGENIEROS  
LABORATORIO DE AGREGADOS Y CONCRETO  
INFORME**

EXPEDIENTE N° : 1844-2021-AC  
 PETICIONARIO : BACH. VILLODAS ALDABA LIZ ANAVELA  
 ATENCION : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : lvillodasa@gmail.com  
 OBRA : "INFLUENCIA DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO  
 ADICIONANDO FIBRA DE NOLINA CESPITIFERA – LIMA"  
 UBICACIÓN : URB. COOPERATIVA MANYLSA, DISTRITO DE ATE VITARTE, PROVINCIA DE LIMA,  
 PERÚ  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 25 DE SEPTIEMBRE DEL 2021  
 FECHA DE EMISIÓN : 05 DE OCTUBRE DEL 2021

**DOSIFICACIÓN AL PREPARAR CONCRETO EN MOLDE CONOCIDO**

|                        |                |
|------------------------|----------------|
| VOLUMEN                | 0.1            |
| CEMENTO                | 35.907         |
| AGUA EFECTIVA          | 21.245         |
| AGREGADO FINO HUMEDO   | 71.526         |
| AGREGADO GRUESO HUMEDO | 98.397         |
| CONCRETO               | <u>227.074</u> |

**VOLUMEN DEL CONCRETO MEZCLADO**

|                 |                |      |
|-----------------|----------------|------|
| CEMENTO         | 359.07         |      |
| AGUA            | 212.45         |      |
| AGREGADO FINO   | 715.26         |      |
| AGREGADO GRUESO | 983.97         |      |
| PESO ESPECIFICO | <u>2270.74</u> |      |
| R A/C           |                | 0.59 |

**PROPORCION EN VOLUMEN**

|                 |       |                |
|-----------------|-------|----------------|
| CEMENTO         | 1     | 42.5 kg/saco   |
| AGUA            | 25.15 | 25.15 kg/saco  |
| AGREGADO FINO   | 1.99  | 84.66 kg/saco  |
| AGREGADO GRUESO | 2.74  | 116.46 kg/saco |

|                      |               |               |
|----------------------|---------------|---------------|
|                      | <b>FINO</b>   | <b>GRUESO</b> |
| PESO UNITARIO SUELTO | 1564.68       | 1837.86       |
| AGREGADO FINO        | 44.33 Kg/pie3 |               |
| AGREGADO GRUESO      | 52.06 Kg/pie3 |               |

**19. PROPORCION EN PESO**

**MATERIALES SIN CORREGIR**

|             |             |             |              |
|-------------|-------------|-------------|--------------|
| CEMENTO     | <b>A.F.</b> | <b>A.G</b>  | <b>AGUA</b>  |
| <u>359</u>  | <u>721</u>  | <u>991</u>  | <u>200</u>   |
| 359         | 359         | 359         | 8.4          |
| <b>1.00</b> | <b>2.01</b> | <b>2.76</b> | <b>23.67</b> |

**MATERIALES CORREGIDOS**

|             |             |             |              |
|-------------|-------------|-------------|--------------|
| CEMENTO     | <b>A.F.</b> | <b>A.G</b>  | <b>AGUA</b>  |
| <u>359</u>  | <u>715</u>  | <u>984</u>  | <u>212</u>   |
| 359         | 359         | 359         | 8.4          |
| <b>1.00</b> | <b>1.99</b> | <b>2.74</b> | <b>25.15</b> |

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.  
**GERENCIA TÉCNICA**  
 Ing. Victor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 70489

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES DE CENTAURO INGENIEROS  
LABORATORIO DE AGREGADOS Y CONCRETO  
INFORME

EXPEDIENTE N° : 1844-2021-AC  
PETICIONARIO : BACH. VILLODAS ALDABA LIZ ANAVELA  
ATENCION : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO  
CONTACTO DE PETICIONARIO : [lvillodasa@gmail.com](mailto:lvillodasa@gmail.com)  
OBRA : "INFLUENCIA DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE NOLINA CESPITIFERA – LIMA"  
UBICACIÓN : URB. COOPERATIVA MANYLSA, DISTRITO DE ATE VITARTE, PROVINCIA DE LIMA, PERÚ  
FECHA DE RECEPCIÓN : 25 DE SEPTIEMBRE DEL 2021  
FECHA DE EMISIÓN : 05 DE OCTUBRE DEL 2021

\* RELACION AGUA CEMENTO DE DISEÑO 0.56  
\* RELACION AGUA CEMENTO EFECTIVA (OBRA) 0.59

20. PROPORCION EN VOLUMEN

| CEMENTO | A.F. | A.G   | AGUA  |
|---------|------|-------|-------|
| 42.5    | 84.7 | 116.5 | 25.1  |
| 42.5    | 44.3 | 52.1  | 1.0   |
| 1.00    | 1.91 | 2.24  | 25.15 |

21. PESOS POR TANDA DE UNA BOLSA DE CEMENTO

|                        |                 |
|------------------------|-----------------|
| CEMENTO                | 42.50 Kg/bolsa  |
| AGUA                   | 25.15 Lt/bolsa  |
| AGREGADO FINO HUMEDO   | 84.66 Kg/bolsa  |
| AGREGADO GRUESO HUMEDO | 116.46 Kg/bolsa |

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.  
GERENCIA TECNICA  
Ing. Victor Peña Dueñas  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 70489



# **“PROPIEDADES DE LOS AGREGADOS”**

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPMS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES DE CENTAURO INGENIEROS  
LABORATORIO DE AGREGADOS Y CONCRETO  
INFORME

EXPEDIENTE N° : 1840-2021-AC  
 PETICIONARIO : BACH. VILLODAS ALDABA LIZ ANAVELA  
 ATENCION : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : lvillodasa@gmail.com  
 PROYECTO : "INFLUENCIA DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE NOLINA CESPITIFERA – LIMA"  
 UBICACIÓN : URB. COOPERATIVA MANYLSA, DISTRITO DE ATE VITARTE, PROVINCIA DE LIMA, PERÚ  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 25 DE SEPTIEMBRE DEL 2021  
 FECHA DE EMISIÓN : 05 DE OCTUBRE DEL 2021

PROPIEDADES FÍSICAS DE LOS AGREGADOS

CÓDIGO DE TRABAJO: P-195-2021

A. GRAVEDAD ESPECÍFICA Y ABSORCIÓN DE AGREGADO FINO

Tipo de agregado: AGREGADO FINO Norma: MTC E 205  
 Procedencia: CANTERA: FABIAN SOLUCIONES SAC, UBICADA EN ATE-LIMA Muestra: M-2

| DESCRIPCION   | CANTIDAD |
|---|----------|
| PESO DE LA FIOLA  | 152.04   |
| PESO DE LA ARENA SUPERFICIALMENTE SECA + PESO DE LA FIOLA               | 652.04   |
| PESO DE LA ARENA SUPERFICIALMENTE SECA + PESO DE LA FIOLA+PESO DEL AGUA | 958.07   |
| PESO DEL AGUA   | 306.03   |
| PESO DE LA ARENA SECA   | 490.27   |
| VOLUMEN DE LA FIOLA   | 500.00   |
| PESO ESPECIFICO DE LA MASA  | 2.53     |
| PESO ESPECIFICO DE MASA SATURADA SUPERFICIALMENTE SECO                  | 2.58     |
| PESO ESPECIFICO APARENTE  | 2.66     |
| PORCENTAJE DE ABSORCION   | 1.98%    |

PROPIEDADES FÍSICAS DE LOS AGREGADOS

A. PESO ESPECIFICO Y ABSORCIÓN DE AGREGADO GRUESO

Tipo de agregado: AGREGADO GRUESO Norma: MTC E 206  
 Procedencia: CANTERA: FABIAN SOLUCIONES SAC, UBICADA EN ATE-LIMA Muestra: M-1

| DESCRIPCION  | CANTIDAD |
|--|----------|
| PESO DE LA MUESTRA SATURADA SUPERFICIALMENTE SECA                              | 5536     |
| PESO DE LA MUESTRA SATURADA SUPERFICIALMENTE SECA DENTRO DEL AGUA + CANASTILLA | 4586     |
| PESO DE LA CANASTILLA DENTRO DEL AGUA  | 1125     |
| PESO DE LA MUESTRA SATURADA DENTRO DEL AGUA                                    | 3461     |
| PESO DE LA MUESTRA SECA  | 5496     |
| PESO ESPECIFICO DE MASA  | 2.65     |
| PESO ESPECIFICO DE MASA SATURADA SUPERFICIALMENTE SECO                         | 2.67     |
| PESO ESPECIFICO APARENTE   | 2.70     |
| PORCENTAJE DE ABSORCION  | 0.73%    |

PROMEDIO DE PESO ESPECIFICO Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO GRUESO

| ENSAYO   | M-1   | M-1   | PROMEDIO |
|--|-------|-------|----------|
| PESO ESPECIFICO DE MASA                                | 2.65  | 2.64  | 2.64     |
| PESO ESPECIFICO DE MASA SATURADA SUPERFICIALMENTE SECO | 2.67  | 2.66  | 2.66     |
| PESO ESPECIFICO APARENTE                               | 2.70  | 2.69  | 2.70     |
| PORCENTAJE DE ABSORCION                                | 0.73% | 0.75% | 0.74%    |

CONDICIONES AMBIENTALES:

TEMPERATURA AMBIENTE : 16,9 °C  
 HUMEDAD RELATIVA : 53%  
 ÁREA DONDE SE REALIZO EL ENSAYO : SUELOS III Y CONCRETO

OBSERVACIÓN: EN OBRA CORREGIR POR HUMEDAD.

MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL PETICIONARIO.

LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PETICIONARIO TAL Y COMO SE RECIBIÓ.

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AC-008 REV.02 FECHA: 2021/09/11

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.  
GERENCIA TÉCNICA

Ing. Víctor Peña Dueñas  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 70489

**SERVICIOS DE:**

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

**LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES DE CENTAURO INGENIEROS  
LABORATORIO DE AGREGADOS Y CONCRETO  
INFORME**

EXPEDIENTE N° : 1840-2021-AC  
 PETICIONARIO : BACH. VILLODAS ALDABA LIZ ANAVELA  
 ATENCION : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : lvillodasa@gmail.com  
 PROYECTO : "INFLUENCIA DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE NOLINA CESPITIFERA – LIMA"  
 UBICACIÓN : URB. COOPERATIVA MANYLSA, DISTRITO DE ATE VITARTE, PROVINCIA DE LIMA, PERÚ  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 25 DE SEPTIEMBRE DEL 2021  
 FECHA DE EMISIÓN : 05 DE OCTUBRE DEL 2021

**PROPIEDADES FÍSICAS DE LOS AGREGADOS**

**CÓDIGO DE TRABAJO: P-195-2021**

**A. GRAVEDAD ESPECÍFICA Y ABSORCIÓN DE AGREGADO FINO**

Tipo de agregado: AGREGADO FINO Norma: MTC E 205  
 Procedencia: CANTERA: FABIAN SOLUCIONES SAC, UBICADA EN ATE-LIMA Muestra: M-2

| DESCRIPCION   | CANTIDAD |
|---|----------|
| PESO DE LA FIOLA  | 152.05   |
| PESO DE LA ARENA SUPERFICIALMENTE SECA + PESO DE LA FIOLA               | 666      |
| PESO DE LA ARENA SUPERFICIALMENTE SECA + PESO DE LA FIOLA+PESO DEL AGUA | 964.4    |
| PESO DEL AGUA   | 298.4    |
| PESO DE LA ARENA SECA   | 492.63   |
| VOLUMEN DE LA FIOLA   | 500.00   |
| PESO ESPECIFICO DE LA MASA  | 2.44     |
| PESO ESPECIFICO DE MASA SATURADA SUPERFICIALMENTE SECO                  | 2.48     |
| PESO ESPECIFICO APARENTE  | 2.54     |
| PORCENTAJE DE ABSORCION   | 1.50%    |

**PROPIEDADES FÍSICAS DE LOS AGREGADOS**

**A. PESO ESPECIFICO Y ABSORCIÓN DE AGREGADO GRUESO**

Tipo de agregado: AGREGADO GRUESO Norma: MTC E 206  
 Procedencia: CANTERA: FABIAN SOLUCIONES SAC, UBICADA EN ATE-LIMA Muestra: M-1

| DESCRIPCION  | CANTIDAD |
|--|----------|
| PESO DE LA MUESTRA SATURADA SUPERFICIALMENTE SECA                              | 5214.08  |
| PESO DE LA MUESTRA SATURADA SUPERFICIALMENTE SECA DENTRO DEL AGUA + CANASTILLA | 4380     |
| PESO DE LA CANASTILLA DENTRO DEL AGUA  | 1128.4   |
| PESO DE LA MUESTRA SATURADA DENTRO DEL AGUA                                    | 3251.6   |
| PESO DE LA MUESTRA SECA  | 5175.08  |
| PESO ESPECIFICO DE MASA  | 2.64     |
| PESO ESPECIFICO DE MASA SATURADA SUPERFICIALMENTE SECO                         | 2.66     |
| PESO ESPECIFICO APARENTE   | 2.69     |
| PORCENTAJE DE ABSORCION  | 0.75%    |

**PROMEDIO DE GRAVEDAD ESPECIFICO Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO FINO**

| ENSAYO   | M-2   | M-2   | PROMEDIO |
|--|-------|-------|----------|
| PESO ESPECIFICO DE MASA                                | 2.53  | 2.44  | 2.49     |
| PESO ESPECIFICO DE MASA SATURADA SUPERFICIALMENTE SECO | 2.58  | 2.48  | 2.53     |
| PESO ESPECIFICO APARENTE                               | 2.66  | 2.54  | 2.60     |
| PORCENTAJE DE ABSORCION                                | 1.98% | 1.50% | 1.74%    |

**CONDICIONES AMBIENTALES:**

TEMPERATURA AMBIENTE : 16,9 °C  
 HUMEDAD RELATIVA : 53%  
 ÁREA DONDE SE REALIZO EL ENSAYO : SUELOS III Y CONCRETO

**OBSERVACIÓN: EN OBRA CORREGIR POR HUMEDAD.**

MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL PETICIONARIO.

LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN UNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PETICIONARIO TAL Y COMO SE RECIBIÓ.

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AC-008 REV.02 FECHA: 2021/09/11

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.  
**GBRENCIA TÉCNICA**  
 Ing. Victor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 70489

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 00114425 con Resolución Nº 007184-2019-/DSD-INDECOPI

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES DE CENTAURO INGENIEROS  
LABORATORIO DE AGREGADOS Y CONCRETO  
INFORME

EXPEDIENTE N° : 1841-2021-AC  
 PETICIONARIO : BACH. VILLODAS ALDABA LIZ ANAVELA  
 ATENCION : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : lvillodasa@gmail.com  
 OBRA : "INFLUENCIA DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE NOLINA CESPITIFERA – LIMA"  
 UBICACIÓN : URB. COOPERATIVA MANYLSA, DISTRITO DE ATE VITARTE, PROVINCIA DE LIMA, PERÚ  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 25 DE SEPTIEMBRE DEL 2021  
 FECHA DE EMISIÓN : 05 DE OCTUBRE DEL 2021

PROPIEDADES FÍSICAS DE LOS AGREGADOS  
A.- ENSAYO : PESO UNITARIO DEL AGREGADO GRUESO : ASTM C29/29M)

PÁG. 1 DE 2

Tipo de agregado: AGREGADO GRUESO

Muestra: M-1

Procedencia: CANTERA: FABIAN SOLUCIONES SAC, UBICADA EN ATE-LIMA

FECHA DE INICIO DE ENSAYO: 1/10/2021

FECHA DE CULMINACIÓN DE ENSAYO: 2/10/2021

I. PESO UNITARIO SUELTO - MÉTODO C

| DESCRIPCIÓN                                 | 1           | 2           | 3           |
|---|-------------|-------------|-------------|
| PESO DE LA MUESTRA SUELTA + RECIPIENTE (kg) | 24.919      | 24.903      | 24.910      |
| PESO DE RECIPIENTE (kg)                     | 4.49        | 4.49        | 4.49        |
| PESO DE LA MUESTRA SUELTA (kg)              | 20.429      | 20.413      | 20.42       |
| FACTOR DE CALIBRACIÓN DEL RECIPIENTE        | 90          | 90          | 90          |
| <b>PESO APARENTE SUELTO (kg/m3)</b>         | <b>1839</b> | <b>1837</b> | <b>1838</b> |
| <b>PESO UNITARIO PROMEDIO</b>               | <b>1838</b> |             |             |

II. PESO APARENTE COMPACTADO - MÉTODO A

| DESCRIPCIÓN                                    | 1           | 2           | 3           |
|--|-------------|-------------|-------------|
| PESO DE LA MUESTRA COMPACTADA+ RECIPIENTE (kg) | 26.923      | 26.590      | 26.680      |
| PESO DE RECIPIENTE (kg)                        | 4.49        | 4.49        | 4.49        |
| PESO DE LA MUESTRA COMPACTADA (kg)             | 22.433      | 22.100      | 22.190      |
| FACTOR DE CALIBRACIÓN DEL RECIPIENTE           | 90          | 90          | 90          |
| <b>PESO APARENTE COMPACTADO (kg/cm3)</b>       | <b>2019</b> | <b>1989</b> | <b>1997</b> |
| <b>PESO UNITARIO PROMEDIO</b>                  | <b>2002</b> |             |             |

| RESULTADOS FINALES                   | CANTIDAD    | UNIDAD       |
|--------------------------------------|-------------|--------------|
| <b>PESO UNITARIO SUELTO SECO</b>     | <b>1838</b> | <b>kg/m3</b> |
| <b>PESO UNITARIO COMPACTADO SECO</b> | <b>2002</b> | <b>kg/m3</b> |

CONDICIONES AMBIENTALES:

TEMPERATURA AMBIENTE : 15,3 °C  
 HUMEDAD RELATIVA : 53%  
 ÁREA DONDE SE REALIZO EL ENSAYO : SUELOS III Y CONCRETO

OBSERVACIÓN: EN OBRA CORREGIR POR HUMEDAD.

MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL PETICIONARIO.

LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN UNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PETICIONARIO TAL Y COMO SE RECIBIÓ.

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AC-008 REV.02 FECHA: 2021/09/11

INGENIEROS GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.  
**GERENCIA TÉCNICA**  
 Ing. Víctor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 70489

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES DE CENTAURO INGENIEROS  
LABORATORIO DE AGREGADOS Y CONCRETO  
INFORME

EXPEDIENTE N° : 1841-2021-AC  
 PETICIONARIO : BACH. VILLODAS ALDABA LIZ ANAVELA  
 ATENCION : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : lvillodasa@gmail.com  
 OBRA : "INFLUENCIA DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE NOLINA CESPITIFERA – LIMA"  
 UBICACIÓN : URB. COOPERATIVA MANYLSA, DISTRITO DE ATE VITARTE, PROVINCIA DE LIMA, PERÚ  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 25 DE SEPTIEMBRE DEL 2021  
 FECHA DE EMISIÓN : 05 DE OCTUBRE DEL 2021

PROPIEDADES FISICAS DE LOS AGREGADOS

A.- ENSAYO : PESO UNITARIO DEL AGREGADO FINO (NORMA ASTM C29/29M)

PÁG. 2 DE 2

Tipo de agregado: AGREGADO FINO

Muestra: M-2

Procedencia: CANTERA: FABIAN SOLUCIONES SAC, UBICADA EN ATE-LIMA

FECHA DE INICIO DE ENSAYO: 1/10/2021

FECHA DE CULMINACIÓN DE ENSAYO: 2/10/2021

I. PESO UNITARIO SUELTO - MÉTODO C

| DESCRIPCIÓN                                 | 1           | 2           | 3           |
|---|-------------|-------------|-------------|
| PESO DE LA MUESTRA SUELTA + RECIPIENTE (kg) | 6.094       | 6.098       | 6.105       |
| PESO DE RECIPIENTE (kg)                     | 1.63        | 1.63        | 1.63        |
| PESO DE LA MUESTRA SUELTA (kg)              | 4.4655      | 4.4695      | 4.4765      |
| FACTOR DE CALIBRACIÓN DEL RECIPIENTE        | 350         | 350         | 350         |
| <b>PESO APARENTE SUELTO (kg/cm3)</b>        | <b>1563</b> | <b>1564</b> | <b>1567</b> |
| <b>PESO UNITARIO PROMEDIO</b>               | <b>1565</b> |             |             |

II. PESO APARENTE COMPACTADO - MÉTODO A

| DESCRIPCIÓN                                    | 1           | 2           | 3           |
|--|-------------|-------------|-------------|
| PESO DE LA MUESTRA COMPACTADA+ RECIPIENTE (kg) | 6.969       | 7.000       | 7.021       |
| PESO DE RECIPIENTE (kg)                        | 1.6285      | 1.6285      | 1.6285      |
| PESO DE LA MUESTRA COMPACTADA (kg)             | 5.34        | 5.3715      | 5.392       |
| FACTOR DE CALIBRACIÓN DEL RECIPIENTE           | 350         | 350         | 350         |
| <b>PESO APARENTE COMPACTADO (kg/cm3)</b>       | <b>1869</b> | <b>1880</b> | <b>1887</b> |
| <b>PESO UNITARIO PROMEDIO</b>                  | <b>1879</b> |             |             |

| RESULTADOS FINALES                   | CANTIDAD    | UNIDAD       |
|--------------------------------------|-------------|--------------|
| <b>PESO UNITARIO SUELTO SECO</b>     | <b>1565</b> | <b>kg/m3</b> |
| <b>PESO UNITARIO COMPACTADO SECO</b> | <b>1879</b> | <b>kg/m3</b> |

CONDICIONES AMBIENTALES:

TEMPERATURA AMBIENTE : 15,3 °C  
 HUMEDAD RELATIVA : 53%  
 ÁREA DONDE SE REALIZO EL ENSAYO : SUELOS III Y CONCRETO

OBSERVACIÓN: EN OBRA CORREGIR POR HUMEDAD.

MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL PETICIONARIO.

LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN UNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PETICIONARIO TAL Y COMO SE RECIBIÓ.

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AC-008 REV.02 FECHA: 2021/09/11

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.  
**GERENCIA TÉCNICA**  
 Ing. Victor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.P. 70489



Informe de ensayo con valor oficial

Registro N° LE - 141

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES DE CENTAURO INGENIEROS  
LABORATORIO DE AGREGADOS Y CONCRETO  
INFORME

EXPEDIENTE N° : 1842-2021-AC  
PETICIONARIO : BACH. VILLODAS ALDABA LIZ ANAVELA  
ATENCION : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO  
CONTACTO DE PETICIONARIO : villosada@gmail.com  
PROYECTO : "INFLUENCIA DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE NOLINA CESPITIFERA – LIMA"  
UBICACIÓN : URB. COOPERATIVA MANYLSA, DISTRITO DE ATE VITARTE, PROVINCIA DE LIMA, PERÚ  
FECHA DE RECEPCIÓN : 25 DE SEPTIEMBRE DEL 2021  
FECHA DE EMISIÓN : 05 DE OCTUBRE DEL 2021

PROPIEDADES FÍSICAS DE LOS AGREGADOS

MÉTODO: ASTM C136 / C136M - 19 STANDARD TEST METHOD FOR SIEVE ANALYSIS OF FINE AND COARSE AGGREGATES

AGREGADO GRUESO

CÓDIGO DE TRABAJO: P-195-2021

Procedencia de la muestra: CANTERA: FABIAN SOLUCIONES SAC, UBICADA EN ATE-LIMA

Página 1 de 1

Tipo de muestra: ALTERADA

Muestra: M-1

FECHA DE INICIO DE ENSAYO: 03/10/2021

Tamaño máximo Nóminal: 3/4 in.

FECHA DE CULMINACIÓN DE ENSAYO: 04/10/2021

|                  |         |
|------------------|---------|
| Masa+ Tara (g) : | 9403.10 |
| Tara (g) :       | 250.60  |
| Masa (g) :       | 9152.50 |

CUMPLE MASA  
RETENIDA COMO  
MÍNIMA

| TAMIZ        | ABERTURA DE TAMIZ (mm) | PESO RETENIDO (g) | % RETENIDO    | % RETENIDO ACUMULADO    | % QUE PASA |
|--------------|------------------------|-------------------|---------------|-------------------------|------------|
| 5 in.        | 125                    | -                 | -             | -                       | 100.0      |
| 4 in.        | 100                    | -                 | -             | -                       | 100.0      |
| 3 1/2 in.    | 90                     | -                 | -             | -                       | 100.0      |
| 3 in.        | 75                     | -                 | -             | -                       | 100.0      |
| 2 1/2 in.    | 63                     | -                 | -             | -                       | 100.0      |
| 2 in.        | 50                     | -                 | -             | -                       | 100.0      |
| 1 1/2 in.    | 37.5                   | -                 | -             | -                       | 100.0      |
| 1 in.        | 25                     | -                 | -             | -                       | 100.0      |
| 3/4 in.      | 19                     | 1,207.2           | 13.2          | 13.2                    | 86.8       |
| 1/2 in.      | 12.5                   | 5,826.0           | 63.7          | 76.8                    | 23.2       |
| 3/8 in.      | 9.5                    | 1,418.8           | 15.5          | 92.3                    | 7.7        |
| No. 4        | 4.75                   | 652.0             | 7.1           | 99.5                    | 0.5        |
| No. 8        | 2.36                   | 28.0              | 0.3           | 99.8                    | 0.2        |
| No. 16       | 1.18                   | 1.0               | 0.0           | 99.8                    | 0.2        |
| No. 30       | 0.6                    | 0.8               | 0.0           | 99.8                    | 0.2        |
| No. 50       | 0.3                    | 2.8               | 0.0           | 99.8                    | 0.2        |
| No. 100      | 0.15                   | 6.9               | 0.1           | 99.9                    | 0.1        |
| No. 200      | 0.075                  | 6.2               | 0.1           | 100.0                   | 0.0        |
| Fondo        |                        | 2.8               | 0.0           | 100.0                   | -          |
| <b>TOTAL</b> |                        | <b>9,152.50</b>   | <b>100.00</b> | <b>MÓDULO DE FINEZA</b> | <b>7.0</b> |

CONDICIONES AMBIENTALES:

TEMPERATURA AMBIENTE : 18,4 °C  
HUMEDAD RELATIVA : 44%  
ÁREA DONDE SE REALIZO EL ENSAYO : SUELOS III Y CONCRETO

OBSERVACIÓN: EN OBRA CORREGIR POR HUMEDAD.

MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL PETICIONARIO.

LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PETICIONARIO TAL Y COMO SE RECIBIÓ.

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AC-008 REV.02 FECHA: 2021/09/11

FINAL DE PÁGINA

INGENIEROS GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.  
**GERENCIA TÉCNICA**  
Ing. Victor Peña Dueñas  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 70489



Informe de ensayo con valor oficial

Registro N° LE - 141

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES DE CENTAURO INGENIEROS  
LABORATORIO DE AGREGADOS Y CONCRETO  
INFORME

EXPEDIENTE N° : 1843-2021-AC  
PETICIONARIO : BACH. VILLODAS ALDABA LIZ ANAVELA  
ATENCION : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO  
CONTACTO DE PETICIONARIO : vilodasa@gmail.com  
PROYECTO : "INFLUENCIA DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE NOLINA CESPITIFERA – LIMA"  
UBICACIÓN : URB. COOPERATIVA MANYLSA, DISTRITO DE ATE VITARTE, PROVINCIA DE LIMA, PERÚ  
FECHA DE RECEPCIÓN : 25 DE SEPTIEMBRE DEL 2021  
FECHA DE EMISIÓN : 05 DE OCTUBRE DEL 2021

PROPIEDADES FÍSICAS DE LOS AGREGADOS

MÉTODO: ASTM C136 / C136M - 19 STANDARD TEST METHOD FOR SIEVE ANALYSIS OF FINE AND COARSE AGGREGATES

AGREGADO FINO

CÓDIGO DE TRABAJO: P-195-2021

Procedencia de la muestra: CANTERA: FABIAN SOLUCIONES SAC, UBICADA EN ATE-LIMA

Tipo de muestra: ALTERADA

Muestra: M-2

FECHA DE INICIO DE ENSAYO: 03/10/2021

Página 1 de 1

Tamaño máximo Nóminal: No. 4

FECHA DE CULMINACIÓN DE ENSAYO: 04/10/2021

|                  |         |
|------------------|---------|
| Masa+ Tara (g) : | 1153.8  |
| Tara (g) :       | 112.2   |
| Masa (g) :       | 1041.60 |

CUMPLE MASA  
RETENIDA COMO  
MÍNIMA

| TAMIZ        | ABERTURA DE TAMIZ (mm) | PESO RETENIDO (g) | % RETENIDO    | % RETENIDO ACUMULADO    | % QUE PASA |
|--------------|------------------------|-------------------|---------------|-------------------------|------------|
| 5 in.        | 125                    | -                 | -             | -                       | 100.0      |
| 4 in.        | 100                    | -                 | -             | -                       | 100.0      |
| 3 1/2 in.    | 90                     | -                 | -             | -                       | 100.0      |
| 3 in.        | 75                     | -                 | -             | -                       | 100.0      |
| 2 1/2 in.    | 63                     | -                 | -             | -                       | 100.0      |
| 2 in.        | 50                     | -                 | -             | -                       | 100.0      |
| 1 1/2 in.    | 37.5                   | -                 | -             | -                       | 100.0      |
| 1 in.        | 25                     | -                 | -             | -                       | 100.0      |
| 3/4 in.      | 19                     | -                 | -             | -                       | 100.0      |
| 1/2 in.      | 12.5                   | -                 | -             | -                       | 100.0      |
| 3/8 in.      | 9.5                    | 11.0              | 1.1           | 1.1                     | 98.9       |
| No. 4        | 4.75                   | 128.9             | 12.4          | 13.4                    | 86.6       |
| No. 8        | 2.36                   | 92.4              | 8.9           | 22.3                    | 77.7       |
| No. 16       | 1.18                   | 59.9              | 5.8           | 28.1                    | 71.9       |
| No. 30       | 0.6                    | 95.0              | 9.1           | 37.2                    | 62.8       |
| No. 50       | 0.3                    | 374.3             | 35.9          | 73.1                    | 26.9       |
| No. 100      | 0.15                   | 231.8             | 22.3          | 95.4                    | 4.6        |
| No. 200      | 0.075                  | 38.9              | 3.7           | 99.1                    | 0.9        |
| Fondo        |                        | 9.4               | 0.9           | 100.0                   | -          |
| <b>TOTAL</b> |                        | <b>1,041.60</b>   | <b>100.00</b> | <b>MÓDULO DE FINEZA</b> | <b>2.7</b> |

CONDICIONES AMBIENTALES:

TEMPERATURA AMBIENTE : 18,6 °C  
HUMEDAD RELATIVA : 44%  
ÁREA DONDE SE REALIZO EL ENSAYO : SUELOS III Y CONCRETO

OBSERVACIÓN: EN OBRA CORREGIR POR HUMEDAD.

MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL PETICIONARIO.

LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PETICIONARIO TAL Y COMO SE RECIBIÓ.

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AC-008 REV.02 FECHA: 2021/09/11

FINAL DE PÁGINA

INGENIEROS GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.  
GERENCIA TÉCNICA

Ing. Victor Peña Dueñas  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 70489

**SERVICIOS DE:**

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

**LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS**

**LABORATORIO DE SUELOS**

**INFORME DE ENSAYO**

**EXPEDIENTE N°** : 1838-2021-AC  
**PETICIONARIO** : BACH. VILLODAS ALDABA LIZ ANAVELA  
**ATENCIÓN** : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO  
**CONTACTO DEL PETICIONARIO** : lvillodasa@gmail.com  
**PROYECTO** : "INFLUENCIA DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE NOLINA CESPITIFERA – LIMA"  
**UBICACIÓN DEL PROYECTO** : URB. COOPERATIVA MANYLSA, DISTRITO DE ATE VITARTE, PROVINCIA DE LIMA, PERÚ  
**FECHA DE MUESTREO** : 22 DE SEPTIEMBRE DEL 2021  
**FECHA DE RECEPCIÓN** : 25 DE SEPTIEMBRE DEL 2021  
**FECHA DE EMISIÓN** : 05 DE OCTUBRE DEL 2021

**MÉTODO:**

NTP 339.185 (REVISADA EL 2018) AGREGADOS: Método de ensayo normalizado para contenido de humedad total evaporable de agregados por secado

**FECHA DE INICIO DE ENSAYO** : 03 DE OCTUBRE DEL 2021  
**FECHA DE CULMINACIÓN DE ENSAYO** : 04 DE OCTUBRE DEL 2022  
**MUESTRA** : AGREGADO GRUESO EN 5 COSTALES BLANCOS CON UN PESO APROXIMADO DE 70 kg

| CÓDIGO DE TRABAJO | SONDEO  | MUESTRA | UBICACIÓN DE LA MUESTRA                             | PROFUNDIDAD DE CALICATA (m) | TIPO DE MUESTRA | CONDICIÓN DE MUESTRA | PRECISIÓN | % DE HUMEDAD | MÉTODO DE SECADO |
|-------------------|---------|---------|---|-----------------------------|-----------------|----------------------|-----------|--------------|------------------|
| P-195-2021        | CANTERA | M-1     | CANTERA: FABIAN SOLUCIONES SAC, UBICADA EN ATE-LIMA | SUPERFICIAL                 | AGREGADO GRUESO | ALTERADA             | 0.1%      | 0.02         | 110 °C ± 5       |

LOS RESULTADOS SE REPORTAN AL ± 1% .  
 LA MUESTRA ENSAYADA CUMPLE CON LA MASA MÍNIMA RECOMENDADA.  
 LA MUESTRA ENSAYADA NO CONTIENE MAS DE UN MATERIAL.  
 EN LA MUESTRA ENSAYADA NO SE EXCLUYO NINGÚN MATERIAL.

**CONDICIONES AMBIENTALES:**  
 TEMPERATURA AMBIENTE : 18 °C  
 HUMEDAD RELATIVA : 45%  
 ÁREA DONDE SE REALIZO EL ENSAYO : SUELOS III Y CONCRETO

**OBSERVACIÓN: EN OBRA CORREGIR POR HUMEDAD**

MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL PETICIONARIO.  
 LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN UNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PETICIONARIO TAL Y COMO SE RECIBIÓ.  
 LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN.  
 EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.  
 LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AC-032 REV.02 FECHA: 2021/09/11

**INGENIERÍA TÉCNICA**  
**Ing. Victor Peña Dueñas**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 70489

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

**LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS**

**LABORATORIO DE SUELOS**

**INFORME DE ENSAYO**

**EXPEDIENTE N°** : 1839-2021-AC  
**PETICIONARIO** : BACH. VILLODAS ALDABA LIZ ANAVELA  
**ATENCIÓN** : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO  
**CONTACTO DEL PETICIONARIO** : lvillodasa@gmail.com  
**PROYECTO** : "INFLUENCIA DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE NOLINA CESPITIFERA – LIMA"  
**UBICACIÓN DEL PROYECTO** : URB. COOPERATIVA MANYLSA, DISTRITO DE ATE VITARTE, PROVINCIA DE LIMA, PERÚ  
**FECHA DE MUESTREO** : 23 DE SEPTIEMBRE DEL 2021  
**FECHA DE RECEPCIÓN** : 25 DE SEPTIEMBRE DEL 2021  
**FECHA DE EMISIÓN** : 05 DE OCTUBRE DEL 2021

**MÉTODO:**

NTP 339.185 (REVISADA EL 2018) AGREGADOS: Método de ensayo normalizado para contenido de humedad total evaporable de agregados por secado

**FECHA DE INICIO DE ENSAYO** : 03 DE OCTUBRE DEL 2021  
**FECHA DE CULMINACIÓN DE ENSAYO** : 04 DE OCTUBRE DEL 2022

**MUESTRA**

: AGREGADO FINO EN 6 COSTALES BLANCOS, CON UN PESO APROXIMADO DE 70 kg

| CÓDIGO DE TRABAJO | SONDEO  | MUESTRA | UBICACIÓN DE LA MUESTRA                             | PROFUNDIDAD DE CALICATA (m) | TIPO DE MUESTRA | CONDICIÓN DE MUESTRA | PRECISIÓN | % DE HUMEDAD | MÉTODO DE SECADO |
|-------------------|---------|---------|---|-----------------------------|-----------------|----------------------|-----------|--------------|------------------|
| P-195-2021        | CANTERA | M-2     | CANTERA: FABIAN SOLUCIONES SAC, UBICADA EN ATE-LIMA | SUPERFICIAL                 | AGREGADO FINO   | ALTERADA             | 0.1%      | 1.01         | 110 °C ± 5       |

LOS RESULTADOS SE REPORTAN AL ± 1% .  
 LA MUESTRA ENSAYADA CUMPLE CON LA MASA MÍNIMA RECOMENDADA.  
 LA MUESTRA ENSAYADA NO CONTIENE MAS DE UN MATERIAL.  
 EN LA MUESTRA ENSAYADA NO SE EXCLUYO NINGÚN MATERIAL.

**CONDICIONES AMBIENTALES:**

TEMPERATURA AMBIENTE : 18,8 °C  
 HUMEDAD RELATIVA : 42%  
 ÁREA DONDE SE REALIZO EL ENSAYO : SUELOS III Y CONCRETO

**OBSERVACIÓN: EN OBRA CORREGIR POR HUMEDAD**

MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL PETICIONARIO.

LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN UNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PETICIONARIO TAL Y COMO SE RECIBIÓ.

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AC-032 REV.02 FECHA: 2021/09/11

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.  
**GERENCIA TÉCNICA**  
 Ing. Victor Peña Dueña  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 70489

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

**LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES CENTAURO INGENIEROS LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y ASFALTO**

**INFORME DE ENSAYO**

**EXPEDIENTE N°** : 1850-2021-AC  
**PETICIONARIO** : BACH. VILLODAS ALDABA LIZ ANAVELA  
**ATENCIÓN** : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO  
**CONTACTO DE PETICIONARIO** : [lvillodasa@gmail.com](mailto:lvillodasa@gmail.com)  
**PROYECTO** : "INFLUENCIA DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE NOLINA CESPITIFERA - LIMA"  
**UBICACIÓN** : URB. COOPERATIVA MANYLSA, DISTRITO DE ATE VITARTE, PROVINCIA DE LIMA, PERÚ  
**FECHA DE MUESTREO** : 23 DE SEPTIEMBRE DEL 2021  
**FECHA DE RECEPCIÓN** : 25 DE SEPTIEMBRE DEL 2021  
**FECHA DE EMISIÓN** : 06 DE OCTUBRE DEL 2021

**DETERMINACIÓN CUANTITATIVA DE CLORUROS SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRÁNEA**

**NTP 339.177 2002 (revisada el 2015)**

**CÓDIGO DE TRABAJO** : P-195-2021  
**CODIFICACIÓN DE LA MUESTRA** : M-2  
**UBICACIÓN DE LA MUESTRA** : CANTERA: FABIAN SOLUCIONES SAC, UBICADA EN ATE-LIMA  
**MUESTRA** : AGREGADO FINO EN 6 COSTALES BLANCOS, CON UN PESO APROXIMADO DE 70 kg  
**FECHA DE INICIO DE ENSAYO** : 30 DE SEPTIEMBRE DEL 2021  
**FECHA DE CULMINACION DE ENSAYO** : 30 DE SEPTIEMBRE DEL 2021

**CONTENIDO : 31 mg/kg**

ADICIONES, DESVIACIONES O EXCLUSIONES: NO APLICA

CONDICIONES AMBIENTALES:

TEMPERATURA AMBIENTE : 23,1 °C  
HUMEDAD RELATIVA : 35%  
ÁREA DONDE SE REALIZO EL ENSAYO : ÁREA DE QUÍMICOS - AGUA POTABLE.

MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL PETICIONARIO.

LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PETICIONARIO.

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AC-013 REV.02 FECHA: 2021/09/11

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS SAC  
**GERENCIA TÉCNICA**  
Ing. Victor Peña Dueña  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 70489

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

**LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES CENTAURO INGENIEROS LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y ASFALTO**

**INFORME DE ENSAYO**

**EXPEDIENTE N°** : 1851-2021-AC  
**PETICIONARIO** : BACH. VILLODAS ALDABA LIZ ANAVELA  
**ATENCIÓN** : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO  
**CONTACTO DE PETICIONARIO** : [lvillodasa@gmail.com](mailto:lvillodasa@gmail.com)  
**PROYECTO** : "INFLUENCIA DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE NOLINA CESPITIFERA - LIMA"  
**UBICACIÓN** : URB. COOPERATIVA MANYLSA, DISTRITO DE ATE VITARTE, PROVINCIA DE LIMA, PERÚ  
**FECHA DE MUESTREO** : 22 DE SEPTIEMBRE DEL 2021  
**FECHA DE RECEPCIÓN** : 25 DE SEPTIEMBRE DEL 2021  
**FECHA DE EMISIÓN** : 06 DE OCTUBRE DEL 2021

**DETERMINACIÓN CUANTITATIVA DE CLORUROS SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRÁNEA**

**NTP 339.177 2002 (revisada el 2015)**

**CÓDIGO DE TRABAJO** : P-195-2021  
**CODIFICACIÓN DE LA MUESTRA** : M-1  
**UBICACIÓN DE LA MUESTRA** : CANTERA: FABIAN SOLUCIONES SAC, UBICADA EN ATE-LIMA  
**MUESTRA** : AGREGADO GRUESO EN 5 COSTALES BLANCOS CON UN PESO APROXIMADO DE 70 kg  
**FECHA DE INICIO DE ENSAYO** : 30 DE SEPTIEMBRE DEL 2021  
**FECHA DE CULMINACION DE ENSAYO** : 30 DE SEPTIEMBRE DEL 2021

**CONTENIDO : 19 mg/kg**

ADICIONES, DESVIACIONES O EXCLUSIONES: NO APLICA

**CONDICIONES AMBIENTALES:**  
**TEMPERATURA AMBIENTE** : 23,1 °C  
**HUMEDAD RELATIVA** : 35%  
**ÁREA DONDE SE REALIZO EL ENSAYO** : ÁREA DE QUÍMICOS - AGUA POTABLE.

MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL PETICIONARIO.  
 LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN UNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PETICIONARIO.  
 LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN.  
 EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.  
 LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AC-013 REV.02 FECHA: 2021/09/11

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.  
**GERENCIA TÉCNICA**  
  
 Ing. Victor Peña Dueña  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.P. 70489

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

**LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES CENTAURO INGENIEROS LABORATORIO DE SUELOS  
CONCRETO Y ASFALTO**

**INFORME DE ENSAYO**

**EXPEDIENTE N°** : 1852-2021-AC  
**PETICIONARIO** : BACH. VILLODAS ALDABA LIZ ANAVELA  
**ATENCIÓN** : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO  
**CONTACTO DE PETICIONARIO** : [lvillodasa@gmail.com](mailto:lvillodasa@gmail.com)  
**PROYECTO** : "INFLUENCIA DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO  
ADICIONANDO FIBRA DE NOLINA CESPITIFERA - LIMA"  
**UBICACIÓN** : URB. COOPERATIVA MANYLSA, DISTRITO DE ATE VITARTE, PROVINCIA DE LIMA,  
PERÚ  
**FECHA DE RECEPCIÓN** : 25 DE SEPTIEMBRE DEL 2021  
**FECHA DE EMISIÓN** : 06 DE OCTUBRE DEL 2021

**SULFATOS SOLUBLES EN AGREGADOS**

**NTP 339.178:2002 REV. 2015**

**CÓDIGO DE TRABAJO** : P-195-2021  
**MUESTRA** : M-1  
**UBICACIÓN** : CANTERA: FABIAN SOLUCIONES SAC, UBICADA EN ATE-LIMA

**CONTENIDO : 71 ppm**

**CONDICIONES AMBIENTALES**

Fecha de ensayo : 2021-09-30  
Temperatura Ambiente : 23,2 °C  
Humedad relativa : 35%

MUESTREO E IDENTIFICACION REALIZADOS POR EL PETICIONARIO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERA REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACION ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCION SEA EN SU TOTALIDAD

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AS-007 REV.02 FECHA: 2021/09/11

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.  
GERENCIA TÉCNICA  
Ing. Victor Peña Dueñas  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 70489

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

**LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES CENTAURO INGENIEROS LABORATORIO DE SUELOS  
CONCRETO Y ASFALTO**

**INFORME DE ENSAYO**

**EXPEDIENTE N°** : 1853-2021-AC  
**PETICIONARIO** : BACH. VILLODAS ALDABA LIZ ANAVELA  
**ATENCIÓN** : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO  
**CONTACTO DE PETICIONARIO** : [lvillodasa@gmail.com](mailto:lvillodasa@gmail.com)  
**PROYECTO** : "INFLUENCIA DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE NOLINA CESPITIFERA – LIMA"  
**UBICACIÓN** : URB. COOPERATIVA MANYLSA, DISTRITO DE ATE VITARTE, PROVINCIA DE LIMA, PERÚ  
**FECHA DE RECEPCIÓN** : 25 DE SEPTIEMBRE DEL 2021  
**FECHA DE EMISIÓN** : 06 DE OCTUBRE DEL 2021

**SULFATOS SOLUBLES EN AGREGADOS**

**NTP 339.178:2002 REV. 2015**

**CÓDIGO DE TRABAJO** : P-195-2021  
**MUESTRA** : M-2  
**UBICACIÓN** : CANTERA: FABIAN SOLUCIONES SAC, UBICADA EN ATE-LIMA

**CONTENIDO : 45 ppm**

**CONDICIONES AMBIENTALES**

Fecha de ensayo : 2021-09-30  
Temperatura Ambiente : 23,2 °C  
Humedad relativa : 35%

MUESTREO E IDENTIFICACION REALIZADOS POR EL PETICIONARIO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERA REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACION ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCION SEA EN SU TOTALIDAD

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AS-007 REV.02 FECHA: 2021/09/11

INGENIEROS GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.  
GERENCIA TÉCNICA  
Ing. Víctor Peña Dueña  
INGENIERO CIVIL  
CIP- 70480



**SERVICIOS DE:**

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

**LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES CENTAURO INGENIEROS**  
**LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y ASFALTO**  
**INFORME**

EXPEDIENTE N° : 1848-2021-AC  
 PETICIONARIO : BACH. VILLODAS ALDABA LIZ ANAVELA  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : villodasa@gmail.com  
 OBRA : "INFLUENCIA DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE NOLINA CESPITIFERA – LIMA"  
 UBICACIÓN : URB. COOPERATIVA MANYLSA, DISTRITO DE ATE VITARTE, PROVINCIA DE LIMA, PERÚ  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 25 DE SEPTIEMBRE DEL 2021  
 FECHA DE EMISIÓN : 06 DE OCTUBRE DEL 2021

CÓDIGO : NIP 400.016:2U11  
 TÍTULO : AGREGADOS. Determinación de la inalterabilidad de agregados por medio de sulfato de sodio o sulfato de magnesio. 3a. ed.  
 COMITÉ : CTN 007: Agregados, hormigón (concreto), hormigón armado y hormigón pretensado  
 TÍTULO (EN) : Aggregate. Standard Test Method for Soundness of Aggregates by Use of Sodium Sulfate or Magnesium Sulfate

**INALTERABILIDAD DEL AGREGADO GRUESO: ANALISIS CUANTITATIVO - MTC E 209-2016 NTP 400.016**  
**SULFATO DE MAGNESIO**

CÓDIGO DE TRABAJO : P-195-2021  
 CANTERA : CANTERA: FABIAN SOLUCIONES SAC, UBICADA EN ATE-LIMA  
 MUESTRA : M-1

| FRACCIÓN          |                   | PERDIDAS (%)         |                                  |                 |                                      |                 | 3.095               |                  |
|-------------------|-------------------|----------------------|----------------------------------|-----------------|--------------------------------------|-----------------|---------------------|------------------|
| PASA              | RETIENE           | 1                    | 2                                | 3               | 4                                    | 5               | 6                   | 7                |
|                   |                   | GRADACION ORIGINAL % | Peso de la Fracción Ensayada (g) | N° de Partícula | Peso Retenido después del Ensayo (g) | Perdida Total % | Perdida Corregida % | N° de Partículas |
| 63 mm ( 2 1/2")   | 50 mm ( 2")       | -                    | -                                | -               | -                                    | -               | -                   | -                |
| 50 mm ( 2")       | 37.5 mm ( 1 1/2") | 0.00                 | -                                | 17              | -                                    | -               | -                   | -                |
| 37.5 mm ( 1 1/2") | 25 mm ( 1")       | 0.00                 | -                                | 22              | -                                    | -               | -                   | -                |
| 25 mm ( 1")       | 19 mm ( 3/4")     | 63.14                | 1564.30                          | 145             | 1517.30                              | 3.005           | 1.897               | 106              |
| 19 mm ( 3/4")     | 12.5 mm ( 1/2")   | 23.06                | 698.30                           | 172             | 675.20                               | 3.308           | 0.763               | -                |
| 12.5 mm ( 1/2")   | 9.5 mm ( 3/8")    | 13.80                | 351.70                           | 677             | 340.60                               | 3.156           | 0.435               | -                |
| 9.5 mm ( 3/8")    | 4.75 mm ( N° 4)   | 0.00                 | -                                | 715             | -                                    | -               | -                   | -                |
| <b>TOTALES</b>    |                   | <b>100</b>           | <b>2614.30</b>                   |                 | <b>2533.10</b>                       |                 | <b>3.095</b>        |                  |

| ANÁLISIS CUALITATIVO |                            | NÚMERO DE PARTÍCULAS DESPUES DEL ENSAYO - SULFATO DE MAGNESIO |         |             |            |           |
|----------------------|----------------------------|---|---------|-------------|------------|-----------|
| CICLO                | N° DE PARTICULAS PREENSAYO | EN BUEN ESTADO  | RAJADAS | DESMORONADA | FRACTURADA | ASTILLADA |
| II                   | 1                          | -   | -       | -           | -          | -         |
|                      | 2                          | 106   | 102     | 2           | 2          | -         |
|                      | 3                          |   |         |             |            |           |
|                      | 4                          |   |         |             |            |           |
|                      | 5                          |   |         |             |            |           |

FRACCIÓN 1: 37.5 mm - 25 mm  
 FRACCIÓN 2: 25 mm - 19 mm  
 FRACCIÓN 3: 19 mm - 12.5 mm  
 FRACCIÓN 4: 12.5 mm - 9.5 mm

MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL PETICIONARIO

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERA REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACION ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCION SEA EN SU TOTALIDAD ( GUÍA PERUANA INDECOPI: GP:004:1993)

HC-AC-012 REV.02 FECHA: 2021/09/11

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.  
**GERENCIA TÉCNICA**  
 Ing. Victor Peña Dueña  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 70489

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

**LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES CENTAURO INGENIEROS LABORATORIO DE SUELOS  
CONCRETO Y ASFALTO**

**INFORME**

EXPEDIENTE N° : 1849-2021-AC  
 PETICIONARIO : BACH. VILLODAS ALDABA LIZ ANAVELA  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : lvillodasa@gmail.com  
 OBRA : "INFLUENCIA DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE NOLINA CESPITIFERA – LIMA"  
 UBICACIÓN : URB. COOPERATIVA MANYLSA, DISTRITO DE ATE VITARTE, PROVINCIA DE LIMA, PERÚ  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 25 DE SEPTIEMBRE DEL 2021  
 FECHA DE EMISIÓN : 06 DE OCTUBRE DEL 2021

CODIGO : NTP 400.016:2011  
 TITULO : AGREGADOS. Determinación de la inalterabilidad de agregados por medio de sulfato de sodio o sulfato de magnesio. 3a. ed.  
 COMITÉ : CTN 007: Agregados, hormigón (concreto), hormigón armado y hormigón pretensado  
 TITULO (EN) : Aggregate. Standard Test Method for Soundness of Aggregates by Use of Sodium Sulfate or Magnesium Sulfate

**INALTERABILIDAD DEL AGREGADO FINO: ANÁLISIS CUANTITATIVO MTC E209 - 2016  
SULFATO DE MAGNESIO**

CÓDIGO DE TRABAJO : P-195-2021  
 CANTERA : CANTERA: FABIAN SOLUCIONES SAC, UBICADA EN ATE-LIMA  
 MUESTRA : M-2

|                 |                 |                      |                                  |                                      | PERDIDAS (%):   |                     |
|-----------------|-----------------|----------------------|----------------------------------|--------------------------------------|-----------------|---------------------|
| FRACCIÓN        |                 | 1                    | 2                                | 3                                    | 4               | 5                   |
| PASA            | RETIENE         | GRADACION ORIGINAL % | Peso de la Fraccion Ensayada (g) | Peso Retenido despues del Ensayo (g) | Perdida Total % | Perdida Corregida % |
| 9.5 mm ( 3/8")  | 4.75 mm ( N° 4) | 21.86                | 100                              | 98.10                                | 1.90            | 0.415               |
| 4.75 mm ( N° 4) | 2.36 mm (N° 8") | 21.13                | 100                              | 97.60                                | 2.40            | 0.507               |
| 2.36 mm (N° 8") | 1.18mm (N° 16") | 19.36                | 100                              | 97.10                                | 2.90            | 0.562               |
| 1.18mm (N° 16") | 600 um (n° 30") | 18.87                | 100                              | 95.80                                | 4.20            | 0.793               |
| 600 um (N° 30") | 300 um (N° 50") | 18.78                | 100                              | 94.20                                | 5.80            | 1.089               |
| 300 um (N° 50") | 150 um (N° 100) | 0.00                 | -                                | -                                    | -               | -                   |
| 150 um (N° 100) |                 | 0.00                 | -                                | -                                    | -               | -                   |
| <b>TOTALES</b>  |                 | <b>100</b>           |                                  |                                      |                 | <b>3.366</b>        |

HC-AC-011 REV.02 FECHA: 2021/09/11

MUESTREO E IDENTIFICACION REALIZADOS POR EL PETICIONARIO

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERA REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACION ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCION SEA EN SU TOTALIDAD ( GUÍA PERUANA INDECOPI: GP:004:1993)

INGENIEROS GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.  
**GERENCIA TÉCNICA**  
 Ing Victor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP-70489

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

**LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES CENTAURO INGENIEROS LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y ASFALTO INFORME**

**EXPEDIENTE** : 2098-2021-AC  
**PETICIONARIO** : BACH. VILLODAS ALDABA LIZ ANAVELA  
**ATENCIÓN** : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO  
**CONTACTO DE PETICIONARIO** : [lvillodasa@gmail.com](mailto:lvillodasa@gmail.com)  
**OBRA** : "INFLUENCIA DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE NOLINA CESPITIFERA - LIMA"  
**UBICACIÓN** : URB. COOPERATIVA MANYLSA, DISTRITO DE ATE VITARTE, PROVINCIA DE LIMA, PERÚ  
**FECHA DE RECEPCIÓN** : 25 DE SEPTIEMBRE DEL 2021  
**FECHA DE EMISIÓN** : 21 DE OCTUBRE DEL 2021

**CODIGO** : ASTM D 5821  
**TITULO** : PORCENTAJE DE CARAS FRACTURADAS EN LOS AGREGADOS  
**TITULO (EN)** : PERCENTAGE OF FACES IN THE AGGREGATE FRACTURED

**PORCENTAJE DE CARAS FRACTURADAS EN LOS AGREGADOS - MTC E 210**

**CÓDIGO DE TRABAJO:** : P-195-2021  
**MUESTRA** : M-1  
**UBICACIÓN** : CANTERA: FABIAN SOLUCIONES SAC, UBICADA EN ATE-LIMA

**CON UNA O MAS CARAS FRACTURADAS**

| TAMAÑO DEL AGREGADO |                | A(g)         | B(g) | C      | D           | E             |
|---------------------|----------------|--------------|------|--------|-------------|---------------|
| PASA TAMIZ          | RETENIDO TAMIZ |              |      |        |             |               |
| 1 1/2 "             | 1"             | 0            | 0    | 0.00%  | 0.00%       | 0.00%         |
| 1"                  | 3/4 "          | 1501         | 1361 | 90.69% | 68.06%      | 61.72%        |
| 3/4 "               | 1/2 "          | 500          | 459  | 91.81% | 22.69%      | 20.83%        |
| 1/2 "               | 3/8 "          | 204          | 178  | 87.49% | 9.25%       | 8.09%         |
| <b>TOTAL</b>        |                | <b>2,205</b> |      |        | <b>100%</b> | <b>90.65%</b> |

**PORCENTAJE DE UNA O MAS CARAS FRACTURADAS** : 90.65%

**CON DOS O MAS CARAS FRACTURADAS**

| TAMAÑO DEL AGREGADO |                | A(g)         | B(g)  | C      | D           | E             |
|---------------------|----------------|--------------|-------|--------|-------------|---------------|
| PASA TAMIZ          | RETENIDO TAMIZ |              |       |        |             |               |
| 1 1/2 "             | 1"             | 0            | 0     | 0.00%  | 0.00%       | 0.00%         |
| 1"                  | 3/4 "          | 1501         | 1166  | 77.73% | 68.06%      | 52.90%        |
| 3/4 "               | 1/2 "          | 500          | 395.1 | 78.97% | 22.69%      | 17.92%        |
| 1/2 "               | 3/8 "          | 204          | 156   | 76.39% | 9.25%       | 7.07%         |
| <b>TOTAL</b>        |                | <b>2,205</b> |       |        | <b>100%</b> | <b>77.89%</b> |

**PORCENTAJE DE DOS O MAS CARAS FRACTURADAS** : 77.89%

- A: PESO DE LA MUESTRA (g).
- B: PESO DEL MATERIAL CON CARAS FRACTURADAS (g).
- C: PORCENTAJE DE CARAS FRACTURADAS.
- D: PORCENTAJE RETENIDO GRADACION ORIGINAL .
- E: PROMEDIO DE CARAS FRACTURADAS.

MUESTREO E IDENTIFICACION REALIZADOS POR EL PETICIONARIO.  
 EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERA REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACION ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCION SEA EN SU TOTALIDAD

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AC-002 REV.02 FECHA: 2021/09/11

INGENIEROS GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.  
**GERENCIA TÉCNICA**  
 Victor Peña Dueña  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 70489

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

**LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES CENTAURO INGENIEROS LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y ASFALTO**  
**INFORME**

**EXPEDIENTE** : 2103-2021-AC  
**PETICIONARIO** : BACH. VILLODAS ALDABA LIZ ANAVELA  
**ATENCIÓN** : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO  
**CONTACTO DE PETICIONARIO** : [lvillodasa@gmail.com](mailto:lvillodasa@gmail.com)  
**PROYECTO** : "INFLUENCIA DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE NOLINA CESPITIFERA - LIMA"  
**UBICACIÓN** : URB. COOPERATIVA MANYLSA, DISTRITO DE ATE VITARTE, PROVINCIA DE LIMA, PERÚ  
**FECHA DE RECEPCIÓN** : 25 DE SEPTIEMBRE DEL 2021  
**FECHA DE EMISIÓN** : 21 DE OCTUBRE DEL 2021

**DETERMINACIÓN DE PARTÍCULAS CHATAS, ALARGADAS, O PARTÍCULAS CHATAS Y ALARGADAS EN AGREGADOS**

**MTC E 223:2016**

**CÓDIGO DE TRABAJO** : P-195-2021  
**CANTERA** : M-1  
**UBICACIÓN** : CANTERA: FABIAN SOLUCIONES SAC, UBICADA EN ATE-LIMA

**MUESTRA** : **M-1 - MUESTRA DE 3/8"**

|  |   |       |   |
|--|---|-------|---|
| <b>PESO DE LA MUESTRA - CHATAS</b>               | : | 1000  | g |
| <b>PESO DE LA MUESTRA - ALARGADAS</b>            | : | 1000  | g |
| <b>PESO QUE PASA POR EL EQUILIBRADOR CHATAS</b>  | : | 0.64  | g |
| <b>PESO QUE PASA POR EL CALIBRADOR ALARGADAS</b> | : | 20.49 | g |

|   |       |
|---|-------|
| <b>PORCENTAJE DE PARTICULAS CHATAS:</b> | 0.06% |
|---|-------|

|  |       |
|--|-------|
| <b>PORCENTAJE DE PARTICULAS ALARGADAS:</b> | 2.05% |
|--|-------|

**MUESTRA** : **M-1 - MUESTRA DE 1/2"**

|  |   |      |   |
|--|---|------|---|
| <b>PESO DE LA MUESTRA - CHATAS</b>               | : | 2002 | g |
| <b>PESO DE LA MUESTRA - ALARGADAS</b>            | : | 2002 | g |
| <b>PESO QUE PASA POR EL EQUILIBRADOR CHATAS</b>  | : | 0.00 | g |
| <b>PESO QUE PASA POR EL CALIBRADOR ALARGADAS</b> | : | 8.51 | g |

|   |       |
|---|-------|
| <b>PORCENTAJE DE PARTICULAS CHATAS:</b> | 0.00% |
|---|-------|

|  |       |
|--|-------|
| <b>PORCENTAJE DE PARTICULAS ALARGADAS:</b> | 0.43% |
|--|-------|

HC-AC-003 REV.02 FECHA: 2021/09/11

**CONDICIONES AMBIENTALES**

FECHA DE ENSAYO : 2021-10-20  
 TEMPERATURA AMBIENTE : 23,7 °C  
 HUMEDAD RELATIVA : 34%  
 MUESTREO E IDENTIFICACION REALIZADOS POR EL PETICIONARIO

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERA REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACION ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCION SEA EN SU TOTALIDAD

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

**LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES CENTAURO INGENIEROS LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y ASFALTO  
INFORME**

**EXPEDIENTE** : 2103-2021-AC  
**PETICIONARIO** : BACH. VILLODAS ALDABA LIZ ANAVELA  
**ATENCION** : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO  
**CONTACTO DE PETICIONARIO** : [lvillodasa@gmail.com](mailto:lvillodasa@gmail.com)  
**PROYECTO** : "INFLUENCIA DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE NOLINA CESPITIFERA - LIMA"  
**UBICACIÓN** : URB. COOPERATIVA MANYLSA, DISTRITO DE ATE VITARTE, PROVINCIA DE LIMA, PERÚ  
**FECHA DE RECEPCIÓN** : 25 DE SEPTIEMBRE DEL 2021  
**FECHA DE EMISIÓN** : 21 DE OCTUBRE DEL 2021

**DETERMINACIÓN DE PARTÍCULAS CHATAS, ALARGADAS, O PARTÍCULAS CHATAS Y ALARGADAS EN AGREGADOS**

**MTC E 223:2016**

**CÓDIGO DE TRABAJO** : P-195-2021  
**CANTERA** : M-1  
**UBICACIÓN** : CANTERA: FABIAN SOLUCIONES SAC, UBICADA EN ATE-LIMA

**MUESTRA** : **M-1 - MUESTRA DE 3/4"**

|  |   |        |   |
|--|---|--------|---|
| <b>PESO DE LA MUESTRA - CHATAS</b>               | : | 5000.1 | g |
| <b>PESO DE LA MUESTRA - ALARGADAS</b>            | : | 5000.1 | g |
| <b>PESO QUE PASA POR EL EQUILIBRADOR CHATAS</b>  | : | 0.00   | g |
| <b>PESO QUE PASA POR EL CALIBRADOR ALARGADAS</b> | : | 11.12  | g |

|   |       |
|---|-------|
| <b>PORCENTAJE DE PARTICULAS CHATAS:</b> | 0.00% |
|---|-------|

|  |       |
|--|-------|
| <b>PORCENTAJE DE PARTICULAS ALARGADAS:</b> | 0.22% |
|--|-------|

HC-AC-003 REV.02 FECHA: 2021/09/11

**CONDICIONES AMBIENTALES**

FECHA DE ENSAYO : 2021-10-20  
 TEMPERATURA AMBIENTE : 23,7 °C  
 HUMEDAD RELATIVA : 34%

MUESTREO E IDENTIFICACION REALIZADOS POR EL PETICIONARIO

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERA REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACION ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCION SEA EN SU TOTALIDAD

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

**LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES CENTAURO INGENIEROS LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y ASFALTO**  
**INFORME**

**EXPEDIENTE** : 2103-2021-AC  
**PETICIONARIO** : BACH. VILLODAS ALDABA LIZ ANAVELA  
**ATENCIÓN** : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO  
**CONTACTO DE PETICIONARIO** : [lvillodasa@gmail.com](mailto:lvillodasa@gmail.com)  
**PROYECTO** : "INFLUENCIA DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE NOLINA CESPITIFERA - LIMA"  
**UBICACIÓN** : URB. COOPERATIVA MANYLSA, DISTRITO DE ATE VITARTE, PROVINCIA DE LIMA, PERÚ  
**FECHA DE RECEPCIÓN** : 25 DE SEPTIEMBRE DEL 2021  
**FECHA DE EMISIÓN** : 21 DE OCTUBRE DEL 2021

**DETERMINACIÓN DE PARTÍCULAS CHATAS, ALARGADAS, O PARTÍCULAS CHATAS Y ALARGADAS EN AGREGADOS**

**MTC E 223:2016**

**CÓDIGO DE TRABAJO** : P-195-2021  
**CANTERA** : M-1  
**UBICACIÓN** : CANTERA: FABIAN SOLUCIONES SAC, UBICADA EN ATE-LIMA

**MUESTRA** : **M-1 - MUESTRA DE 3/8"**

|  |   |       |   |
|--|---|-------|---|
| <b>PESO DE LA MUESTRA - CHATAS</b>               | : | 1000  | g |
| <b>PESO DE LA MUESTRA - ALARGADAS</b>            | : | 1000  | g |
| <b>PESO QUE PASA POR EL EQUILIBRADOR CHATAS</b>  | : | 0.64  | g |
| <b>PESO QUE PASA POR EL CALIBRADOR ALARGADAS</b> | : | 20.49 | g |

|   |       |
|---|-------|
| <b>PORCENTAJE DE PARTICULAS CHATAS:</b> | 0.06% |
|---|-------|

|  |       |
|--|-------|
| <b>PORCENTAJE DE PARTICULAS ALARGADAS:</b> | 2.05% |
|--|-------|

**MUESTRA** : **M-1 - MUESTRA DE 1/2"**

|  |   |      |   |
|--|---|------|---|
| <b>PESO DE LA MUESTRA - CHATAS</b>               | : | 2002 | g |
| <b>PESO DE LA MUESTRA - ALARGADAS</b>            | : | 2002 | g |
| <b>PESO QUE PASA POR EL EQUILIBRADOR CHATAS</b>  | : | 0.00 | g |
| <b>PESO QUE PASA POR EL CALIBRADOR ALARGADAS</b> | : | 8.51 | g |

|   |       |
|---|-------|
| <b>PORCENTAJE DE PARTICULAS CHATAS:</b> | 0.00% |
|---|-------|

|  |       |
|--|-------|
| <b>PORCENTAJE DE PARTICULAS ALARGADAS:</b> | 0.43% |
|--|-------|

HC-AC-003 REV.02 FECHA: 2021/09/11

**CONDICIONES AMBIENTALES**

FECHA DE ENSAYO : 2021-10-20  
 TEMPERATURA AMBIENTE : 23,7 °C  
 HUMEDAD RELATIVA : 34%  
 MUESTREO E IDENTIFICACION REALIZADOS POR EL PETICIONARIO

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERA REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACION ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCION SEA EN SU TOTALIDAD

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INGENIEROS GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.  
**GERENCIA TÉCNICA**  
 Ing. Víctor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 70489

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

**LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES CENTAURO INGENIEROS LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y ASFALTO**  
**INFORME**

**EXPEDIENTE** : 2103-2021-AC  
**PETICIONARIO** : BACH. VILLODAS ALDABA LIZ ANAVELA  
**ATENCION** : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO  
**CONTACTO DE PETICIONARIO** : [lvillodasa@gmail.com](mailto:lvillodasa@gmail.com)  
**PROYECTO** : "INFLUENCIA DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE NOLINA CESPITIFERA - LIMA"  
**UBICACIÓN** : URB. COOPERATIVA MANYLSA, DISTRITO DE ATE VITARTE, PROVINCIA DE LIMA, PERÚ  
**FECHA DE RECEPCIÓN** : 25 DE SEPTIEMBRE DEL 2021  
**FECHA DE EMISIÓN** : 21 DE OCTUBRE DEL 2021

**DETERMINACIÓN DE PARTÍCULAS CHATAS, ALARGADAS, O PARTÍCULAS CHATAS Y ALARGADAS EN AGREGADOS**

**MTC E 223:2016**

**CÓDIGO DE TRABAJO** : P-195-2021  
**CANTERA** : M-1  
**UBICACIÓN** : CANTERA: FABIAN SOLUCIONES SAC, UBICADA EN ATE-LIMA

**MUESTRA** : **M-1 - MUESTRA DE 3/4"**

|  |   |        |   |
|--|---|--------|---|
| <b>PESO DE LA MUESTRA - CHATAS</b>               | : | 5000.1 | g |
| <b>PESO DE LA MUESTRA - ALARGADAS</b>            | : | 5000.1 | g |
| <b>PESO QUE PASA POR EL EQUILIBRADOR CHATAS</b>  | : | 0.00   | g |
| <b>PESO QUE PASA POR EL CALIBRADOR ALARGADAS</b> | : | 11.12  | g |

|   |       |
|---|-------|
| <b>PORCENTAJE DE PARTICULAS CHATAS:</b> | 0.00% |
|---|-------|

|  |       |
|--|-------|
| <b>PORCENTAJE DE PARTICULAS ALARGADAS:</b> | 0.22% |
|--|-------|

HC-AC-003 REV.02 FECHA: 2021/09/11

**CONDICIONES AMBIENTALES**

FECHA DE ENSAYO : 2021-10-20  
 TEMPERATURA AMBIENTE : 23,7 °C  
 HUMEDAD RELATIVA : 34%

MUESTREO E IDENTIFICACION REALIZADOS POR EL PETICIONARIO

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERA REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACION ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCION SEA EN SU TOTALIDAD

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INGENIEROS GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.  
**GERENCIA TÉCNICA**  
 Ing. Victor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 70489

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

**LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES CENTAURO INGENIEROS LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y ASFALTO**

**INFORME**

**EXPEDIENTE N°** : 2208-2021-AC  
**PETICIONARIO** : BACH. VILLODAS ALDABA LIZ ANAVELA  
**ATENCIÓN** : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO  
**CONTACTO DE PETICIONARIO** : [lvillodasa@gmail.com](mailto:lvillodasa@gmail.com)  
**OBRA** : "INFLUENCIA DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE NOLINA CESPITIFERA – LIMA"  
**UBICACIÓN** : URB. COOPERATIVA MANYLSA, DISTRITO DE ATE VITARTE, PROVINCIA DE LIMA, PERÚ  
**FECHA DE RECEPCIÓN** : 25 DE SEPTIEMBRE DEL 2021  
**FECHA DE EMISIÓN** : 29 DE OCTUBRE DEL 2021

**CÓDIGO** : NTP 339.146:2000  
**TÍTULO** : SUELOS. Método de prueba estándar para el valor equivalente de arena de suelos y agregado fino  
**COMITÉ** : CTN 005: Geotecnia  
**TÍTULO (EN)** : Soils. Standard test method for sand equivalent value of soils and fine aggregate

**EQUIVALENTE DE ARENA**

**CÓDIGO DE TRABAJO** : P-195-2021  
**MUESTRA** : M-2  
**UBICACIÓN** : CANTERA: FABIAN SOLUCIONES SAC, UBICADA EN ATE-LIMA

**EQUIVALENTE DE ARENA** : **68 %**

$$Equivalente\ de\ arena\ (EA) = \frac{lectura\ de\ arena}{lectura\ de\ arcilla} \times 100$$

**CONDICIONES AMBIENTALES**

Fecha de ensayo : 2021-10-22  
 Temperatura Ambiente : 25,2 °C  
 Humedad relativa : 30%

Observación: Muestreo e identificación realizado por el Peticionario.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERA REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACION ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCION SEA EN SU TOTALIDAD

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AC-016 REV.02 FECHA: 2021/09/11

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Victor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 70481

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

**LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES DE CENTAURO INGENIEROS**  
**LABORATORIO DE CONCRETO**

**INFORME DE ENSAYO**

**EXPEDIENTE N°** : 2209-2021-AC  
**PETICIONARIO** : BACH. VILLODAS ALDABA LIZ ANAVELA  
**ATENCIÓN** : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO  
**CONTACTO DE PETICIONARIO** : [lvillodasa@gmail.com](mailto:lvillodasa@gmail.com)  
**PROYECTO** : "INFLUENCIA DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE NOLINA CESPITIFERA – LIMA"  
**UBICACIÓN DEL PROYECTO** : URB. COOPERATIVA MANYLSA, DISTRITO DE ATE VITARTE, PROVINCIA DE LIMA, PERÚ  
**FECHA DE MUESTREO** : 23 DE SETIEMBRE DEL 2021  
**FECHA DE RECEPCIÓN** : 25 DE SETIEMBRE DEL 2021  
**FECHA DE EMISIÓN** : 29 DE OCTUBRE DEL 2021

**MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL MATERIAL QUE PASA EL TAMIZ No. 200 (um)**  
**NTP 339.132**

**CÓDIGO DE TRABAJO** : P-195-2021  
**CODIFICACIÓN DE MUESTRA** : M-2  
**UBICACIÓN DE MUESTRA** : CANTERA: FABIAN SOLUCIONES SAC, UBICADA EN ATE-LIMA  
**MUESTRA** : AGREGADO FINO EN 6 COSTALES BLANCOS, CON UN PESO APROXIMADO DE 70 GK CADA UNO  
**FECHA DE INICIO DE ENSAYO** : 25 DE OCTUBRE DEL 2021  
**FECHA DE CULMINACION DE ENSAYO** : 26 DE OCTUBRE DEL 2021

|                        |    |
|------------------------|----|
| MÉTODO EMPLEADO        | A  |
| MUESTRA SUMERGIDA      | SI |
| TIEMPO SUMERGIDO (min) | 30 |

$$A = \frac{B - C}{B} \times 100$$

B = 1060.69 g  
C = 1022.74 g

**3.58%**

A = Porcentaje del material fino que pasa el tamiz de 75 mm (No. 200) por lavado.  
 B = Peso original de la muestra seca, en gramos.  
 C = Peso de la muestra seca, después de lavada, en gramos.

CONDICIONES AMBIENTALES:  
 TEMPERATURA AMBIENTE : 22.4  
 HUMEDAD RELATIVA : 37%  
 ÁREA DONDE SE REALIZO EL ENSAYO : SUELOS III Y CONCRETO

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Victor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 70489

MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL PETICIONARIO.  
 LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN UNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PETICIONARIO.  
 LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN.  
 EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.  
 LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AC-021 REV.02 FECHA: 2021/09/11

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

**LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES CENTAURO INGENIEROS LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y ASFALTO INFORME**

EXPEDIENTE : 2600-2021-AC  
PETICIONARIO : BACH. VILLODAS ALDABA LIZ ANAVELA  
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO  
CONTACTO DE PETICIONARIO : [lvillodasa@gmail.com](mailto:lvillodasa@gmail.com)  
OBRA : "INFLUENCIA DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE NOLINA CESPITIFERA – LIMA"  
UBICACIÓN : URB. COOPERATIVA MANYLSA, DISTRITO DE ATE VITARTE, PROVINCIA DE LIMA, PERÚ  
FECHA DE RECEPCIÓN : 25 DE SETIEMBRE DEL 2021  
FECHA DE EMISIÓN : 12 DE NOVIEMBRE DEL 2021

**ARCILLA EN TERRONES Y PARTICULAS DESMENUZABLES (FRIABLES) EN AGREGADOS MTC E212:2016**

CODIGO DE TRABAJO : P-195-2021  
DATOS DE LA MUESTRA : CANTERA: FABIAN SOLUCIONES SAC, UBICADA EN ATE-LIMA  
MUESTRA : M-2, N°16  
FECHA DE ENSAYO : 12 DE NOVIEMBRE DEL 2021

RESULTADO:

0.3

$$P = [(M - R) / M] \times 100$$

CONDICIONES AMBIENTALES:

TEMPERATURA : 16,0 °C  
HUMEDAD RELATIVA : 57%

MUESTREO E IDENTIFICACION REALIZADOS POR EL PETICIONARIO

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERA REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACION ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCION SEA EN SU TOTALIDAD

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AC-030 REV.02 FECHA: 2021/09/11

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.  
JEFE DE LABORATORIO

Ing. Victor Peña Dueñas  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 70489

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

**LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES CENTAURO INGENIEROS LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y ASFALTO INFORME**

EXPEDIENTE : 2601-2021-AC  
PETICIONARIO : BACH. VILLODAS ALDABA LIZ ANAVELA  
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO  
CONTACTO DE PETICIONARIO : lvillodasa@gmail.com  
OBRA : "INFLUENCIA DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE NOLINA CESPITIFERA – LIMA"  
UBICACIÓN : URB. COOPERATIVA MANYLSA, DISTRITO DE ATE VITARTE, PROVINCIA DE LIMA, PERÚ  
FECHA DE RECEPCIÓN : 25 DE SETIEMBRE DEL 2021  
FECHA DE EMISIÓN : 12 DE NOVIEMBRE DEL 2021

**ARCILLA EN TERRONES Y PARTICULAS DESMENUZABLES (FRIABLES) EN  
AGREGADOS MTC E212:2016**

CODIGO DE TRABAJO : P-195-2021  
DATOS DE LA MUESTRA : CANTERA: FABIAN SOLUCIONES SAC, UBICADA EN ATE-LIMA  
MUESTRA : M-1, 3/4"  
FECHA DE ENSAYO : 12 DE NOVIEMBRE DEL 2021

RESULTADO: 0.1

$$P = [(M - R) / M] \times 100$$

CONDICIONES AMBIENTALES:

TEMPERATURA : 16,0 °C  
HUMEDAD RELATIVA : 57%

MUESTREO E IDENTIFICACION REALIZADOS POR EL PETICIONARIO

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERA REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACION ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCION SEA EN SU TOTALIDAD

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AC-030 REV.02 FECHA: 2021/09/11

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.  
**JEFE DE LABORATORIO**  
Ing. Victor Peña Duenas  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 70489

**SERVICIOS DE:**

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

**LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES DE CENTAURO INGENIEROS**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO**

**INFORME DE ENSAYO**

**EXPEDIENTE N°** : 2602-2021-AC  
**PETICIONARIO** : BACH. VILLODAS ALDABA LIZ ANAVELA  
**ATENCIÓN** : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO  
**CONTACTO DE PETICIONARIO** : lvillodasa@gmail.com  
**OBRA** : "INFLUENCIA DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE NOLINA CESPITIFERA – LIMA"  
**UBICACIÓN** : URB. COOPERATIVA MANYLSA, DISTRITO DE ATE VITARTE, PROVINCIA DE LIMA, PERÚ  
**FECHA DE RECEPCIÓN** : 25 DE SETIEMBRE DEL 2021  
**FECHA DE EMISIÓN** : 12 DE NOVIEMBRE DEL 2021

**INFORME DE ENSAYO (PÁG. 01 DE 01)**

**Código** : MTC E 207-2016  
**Título** : AGREGADOS: Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la degradación de agregados gruesos de tamaño grande por abrasión e impacto en la máquina de Los Angeles

**CÓDIGO DE ORDEN DE TRABAJO:** P-195-2021      **CÓDIGO DE MUESTRA:** M-1

**CANTERA :** CANTERA: FABIAN SOLUCIONES SAC, UBICADA EN ATE-LIMA

**ENSAYO DE ABRASION DE LOS ANGELES**

|                                      |          |
|--------------------------------------|----------|
| <b>Gradación</b>                     | <b>B</b> |
| <b>No. de esferas</b>                | 11       |
| <b>No. de revoluciones</b>           | 500      |
| <b>Peso de muestra inicial</b> (g)   | 5005     |
| <b>Peso que pasa tamiz N° 12</b> (g) | 810      |
| <b>DESGASTE</b> %                    | 16.18    |

**DATOS SOBRE: GRADACIÓN, CARGA ABRASIVA Y REVOLUCIONES**

| TAMAÑOS                       |       |          |       | MASA Y GRANULOMETRIA DE LA MUESTRA |      |      |      |
|-------------------------------|-------|----------|-------|------------------------------------|------|------|------|
| PASANTE                       |       | RETENIDO |       | A                                  | B    | C    | D    |
| mm                            | in    | mm       | in    |                                    |      |      |      |
| 76.1                          | 3     | 64       | 2 1/2 |                                    |      |      |      |
| 64                            | 2 1/2 | 50.8     | 2     |                                    |      |      |      |
| 50.8                          | 2     | 38.1     | 1 1/2 |                                    |      |      |      |
| 38.1                          | 1 1/2 | 25.4     | 1     | 1250                               |      |      |      |
| 25.4                          | 1     | 19       | 3/4   | 1250                               |      |      |      |
| 19                            | 3/4   | 12.7     | 1/2   | 1250                               | 2500 |      |      |
| 12.7                          | 1/2   | 9.5      | 3/8   | 1250                               | 2500 |      |      |
| 9.5                           | 3/8   | 6.3      | 1/4   |                                    |      | 2500 |      |
| 6.3                           | 1/4   | 4.8      | No 4  |                                    |      | 2500 |      |
| 4.8                           | No 4  | 2.4      | No 8  |                                    |      |      | 5000 |
| <b>NÚMERO DE ESFERAS</b>      |       |          |       | 12                                 | 11   | 8    | 6    |
| <b>NÚMERO DE REVOLUCIONES</b> |       |          |       | 500                                | 500  | 500  | 500  |

**CONDICIONES AMBIENTALES**

Fecha de ensayo : 2021-11-12  
 Temperatura Ambiente : 15,9 °C  
 Humedad relativa : 57%

MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADO POR EL PETICIONARIO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERA REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACION ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCION SEA EN SU TOTALIDAD

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AC-001 REV.02 FECHA: 2021/09/11

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.  
**JEFE DE LABORATORIO**  
  
 Ing. Victor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 70489



SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES DE CENTAURO INGENIEROS  
LABORATORIO DE AGREGADOS Y CONCRETO  
INFORME

EXPEDIENTE N° : 2519-2021-AC  
 PETICIONARIO : BACH. VILLODAS ALDABA LIZ ANAVELA  
 ATENCION : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : [villoodasa@gmail.com](mailto:villoodasa@gmail.com)  
 OBRA : "INFLUENCIA DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE NOLINA CESPITIFERA – LIMA"  
 UBICACIÓN : URB. COOPERATIVA MANYLSA, DISTRITO DE ATE VITARTE, PROVINCIA DE LIMA, PERÚ  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 25 DE SEPTIEMBRE DEL 2021  
 FECHA DE EMISIÓN : 11 DE NOVIEMBRE DEL 2021

DISEÑO DE MEZCLA PRÁCTICO - CORREGIDO POR ADITIVO - MÓDULO DE FINEZA

ADITIVOS USADOS: FIBRA DE NOLINA CESPITÍFERA 1%

CÓDIGO DE TRABAJO: P-195-2021

1. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

CEMENTO

TIPO : I  
 PROCEDENCIA : CEMENTO ANDINO  
 PESO ESPECIFICO : 3.12

AGUA

TIPO : AGUA POTABLE  
 PESO ESPECIFICO : 1 000 kg/m3

AGREGADOS

|                              | FINO    | GRUESO   |
|------------------------------|---------|----------|
| PERFIL                       |         | ANGULOSA |
| PESO UNITARIO SUELTO (kg/m3) | 1564.68 | 1837.86  |
| PESO UNITARIO COMPACTADO     | 1878.74 | 2001.69  |
| PESO ESPECÍFICO SECO         | 2.49    | 2.64     |
| MÓDULO DE FINEZA             | 2.69    | 7.04     |
| TMN                          | No. 4   | 3/4 in.  |
| PORCENTAJE DE ABSORCIÓN      | 1.74%   | 0.74%    |
| CONTENIDO DE HUMEDAD         | 1.01%   | 0.02%    |

2. CARACTERÍSTICAS DEL CONCRETO

RESISTENCIA A COMPRESIÓN : 210 Kg/cm2  
 CONSISTENCIA : Plástico

3. DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA PROMEDIO

Dosificación cuando no se cuenta con experiencia en obra o mezclas de prueba

| f'cr ESPECIFICADO | f'cr (Kg/cm2) | f'cr |
|-------------------|---------------|------|
| 210               | f'c + 8,5 MPa | 295  |

De acuerdo a lo especificado por el peticionario

|      |     |
|------|-----|
| f'cr | 295 |
|------|-----|

Fuente: RNE, NORMA E.060, CAPÍTULO 5 - 5.4

4. SELECCIÓN DEL TMN

TMN : 3/4 in.

6. CONTENIDO DE AGUA

Asentamiento : 3" - 4"  
 TMN : 3/4 in.

|                          |     |
|--------------------------|-----|
| Volumen unitario de Agua | 200 |
|--------------------------|-----|

8. RELACION AGUA / CEMENTO

|                      |      |
|----------------------|------|
| Resistencia promedio | 295  |
| R A/C                | 0.56 |

5. ASENTAMIENTO

De acuerdo a Tabla 01 : 3" a 4"

CORRECCIÓN POR ADITIVO : 3" a 4"

7. CONTENIDO DE AIRE TOTAL

TMN : 3/4 in.

|                            |      |
|----------------------------|------|
| Contenido de aire atrapado | 2.0% |
|----------------------------|------|

9. CONTENIDO DE CEMENTO

$$Fact.cemento = \frac{Vol.Unit.Agua}{a/c}$$

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.  
JEFE DE LABORATORIO

Ing. Victor Peña Dueñas  
INGENIERO CIVIL  
CIP: 78488



SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPMS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES DE CENTAURO INGENIEROS  
LABORATORIO DE AGREGADOS Y CONCRETO  
INFORME

EXPEDIENTE N° : 2519-2021-AC  
 PETICIONARIO : BACH. VILLODAS ALDABA LIZ ANAVELA  
 ATENCION : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : [lvillodasa@gmail.com](mailto:lvillodasa@gmail.com)  
 OBRA : "INFLUENCIA DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE NOLINA CESPITIFERA – LIMA"  
 UBICACIÓN : URB. COOPERATIVA MANYLSA, DISTRITO DE ATE VITARTE, PROVINCIA DE LIMA, PERÚ  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 25 DE SEPTIEMBRE DEL 2021  
 FECHA DE EMISIÓN : 11 DE NOVIEMBRE DEL 2021

| 10. CALCULO DEL VOLUMEN ABSOLUTO DE LA PASTA |                   | Factor cemento                 |                     | 359  |
|--|-------------------|--------------------------------|---------------------|------|
| CEMENTO                                      | 0.11509 m3        | Factor cemento en bolsas       |                     | 8.45 |
| AGUA   | 0.2000 m3         | 11. VOLUMEN DEL AGREGADO TOTAL |                     |      |
| AIRE   | 0.0200 m3         | AGREGADO                       | 1 - Vol. Abs. Past. |      |
| <b>TOTAL</b>                                 | <b>0.33509 m3</b> |                                |                     |      |

| 12. CALCULO DE MÓDULO DE FINEZA                              |  | VOLUMEN AGREGADO                         |  | 0.665 m3 |
|--|--|--|--|----------|
| * Tabla 04 - Módulo de fineza de la combinación de agregados |  |  |  |          |
|  |  | 13. CALCULO DE PORCENTAJE DE AGREG. FINO |  |          |

|                                     |          |                                       |           |
|-------------------------------------|----------|---------------------------------------|-----------|
| Factor cemento en sacos             | 8.45     | m                                     | 5.15      |
| TMN                                 | 3/4 in.  | mg                                    | 7.04      |
| Módulo de fineza                    | 5.15     | mf                                    | 2.69      |
| 14. CALCULO DE VOLUMEN DE AGREGADOS |          | rf                                    | 43.60%    |
| AGREGADO FINO                       | 0.290 m3 | 15. CALCULO DE PESOS DE LOS AGREGADOS |           |
| AGREGADO GRUESO                     | 0.375 m3 | AGREGADO FINO                         | 721 kg/m3 |

| 16. DISEÑO EN ESTADO SECO |              | AGREGADO GRUESO                      |              | 991 kg/m3 |
|---------------------------|--------------|--------------------------------------|--------------|-----------|
| CEMENTO                   | 359.07 Kg/m3 | 17. CORRECCION DE DISEÑO POR HUMEDAD |              |           |
| AGUA                      | 200.00 Lt/m3 | AGREGADO FINO HUMEDO                 | 715.26 Kg/m3 |           |
| AGREGADO FINO             | 720.54 Kg/m3 | AGREGADO GRUESO HUMEDO               | 991.31 Kg/m3 |           |
| AGREGADO GRUESO           | 991.13 Kg/m3 | HUMEDAD SUPERFICIAL DEL AGREGADO     |              |           |

|                                      |              |
|--------------------------------------|--------------|
| 17. CORRECCION DE DISEÑO POR HUMEDAD |              |
| AGREGADO FINO HUMEDO                 | 715.26 Kg/m3 |
| AGREGADO GRUESO HUMEDO               | 991.31 Kg/m3 |
| HUMEDAD SUPERFICIAL DEL AGREGADO     |              |
| AGREGADO FINO                        | -0.73%       |
| AGREGADO GRUESO                      | -0.72%       |
| APORTE DE HUMEDAD                    |              |
| AGREGADO FINO                        | -5.29        |
| AGREGADO GRUESO                      | -7.16        |
| APORTE DE HUMEDAD DEL AGREGADO       | -12.45       |
| AGUA EFECTIVA                        | 212.45       |

| 18. DISEÑO DE MEZCLA FINAL |              |
|----------------------------|--------------|
| CEMENTO                    | 359.07 kg/m3 |
| AGUA EFECTIVA              | 212.45 lt    |
| AGREGADO FINO HUMEDO       | 715.26 kg/m3 |
| AGREGADO GRUESO HUMEDO     | 983.97 kg/m3 |
| CONCRETO                   | 2270.74      |

| DOSIFICACIÓN AL PREPARAR CONCRETO EN MOLDE CONOCIDO |         |
|---|---------|
| VOLUMEN   | 0.1     |
| CEMENTO   | 35.907  |
| AGUA EFECTIVA                                       | 21.245  |
| AGREGADO FINO HUMEDO                                | 71.526  |
| AGREGADO GRUESO HUMEDO                              | 98.397  |
| CONCRETO  | 227.074 |

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Victor Peña Duenas  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 70489



SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES DE CENTAURO INGENIEROS  
LABORATORIO DE AGREGADOS Y CONCRETO  
INFORME

EXPEDIENTE N° : 2519-2021-AC  
 PETICIONARIO : BACH. VILLODAS ALDABA LIZ ANAVELA  
 ATENCION : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : [lvillodasa@gmail.com](mailto:lvillodasa@gmail.com)  
 OBRA : "INFLUENCIA DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE NOLINA CESPITIFERA – LIMA"  
 UBICACIÓN : URB. COOPERATIVA MANYLSA, DISTRITO DE ATE VITARTE, PROVINCIA DE LIMA, PERÚ  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 25 DE SEPTIEMBRE DEL 2021  
 FECHA DE EMISIÓN : 11 DE NOVIEMBRE DEL 2021

**VOLUMEN DEL CONCRETO MEZCLADO**

|                        |                |      |
|------------------------|----------------|------|
| CEMENTO                | 359.07         |      |
| AGUA                   | 212.45         |      |
| AGREGADO FINO          | 715.26         |      |
| AGREGADO GRUESO        | 983.97         |      |
| <b>PESO ESPECIFICO</b> | <b>2270.74</b> |      |
| R A/C                  |                | 0.59 |

**PROPORCION EN VOLUMEN**

|                 |       |                |
|-----------------|-------|----------------|
| CEMENTO         | 1     | 42.5 kg/saco   |
| AGUA            | 25.15 | 25.15 kg/saco  |
| AGREGADO FINO   | 1.99  | 84.66 kg/saco  |
| AGREGADO GRUESO | 2.74  | 116.46 kg/saco |

|                      |               |               |
|----------------------|---------------|---------------|
|                      | <b>FINO</b>   | <b>GRUESO</b> |
| PESO UNITARIO SUELTO | 1564.68       | 1837.86       |
| AGREGADO FINO        | 44.33 Kg/pie3 |               |
| AGREGADO GRUESO      | 52.06 Kg/pie3 |               |

**19. PROPORCION EN PESO**

**MATERIALES SIN CORREGIR**

|             |             |             |              |
|-------------|-------------|-------------|--------------|
| CEMENTO     | A.F.        | A.G         | AGUA         |
| 359         | 721         | 991         | 200          |
| 359         | 359         | 359         | 8.4          |
| <b>1.00</b> | <b>2.01</b> | <b>2.76</b> | <b>23.67</b> |

**MATERIALES CORREGIDOS**

|             |             |             |              |
|-------------|-------------|-------------|--------------|
| CEMENTO     | A.F.        | A.G         | AGUA         |
| 359         | 715         | 984         | 212          |
| 359         | 359         | 359         | 8.4          |
| <b>1.00</b> | <b>1.99</b> | <b>2.74</b> | <b>25.15</b> |

\* RELACION AGUA CEMENTO DE DISEÑO : 0.56  
 \* RELACION AGUA CEMENTO EFECTIVA (OBRA) : 0.59

**20. PROPORCION EN VOLUMEN**

|             |             |             |              |
|-------------|-------------|-------------|--------------|
| CEMENTO     | A.F.        | A.G         | AGUA         |
| 42.5        | 84.7        | 116.5       | 25.1         |
| 42.5        | 44.3        | 52.1        | 1.0          |
| <b>1.00</b> | <b>1.91</b> | <b>2.24</b> | <b>25.15</b> |

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.S.  
**JEFE DE LABORATORIO**  
  
 Ing. Victor Peña Duenas  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 70489



SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPMS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES DE CENTAURO INGENIEROS  
LABORATORIO DE AGREGADOS Y CONCRETO  
INFORME

EXPEDIENTE N° : 2519-2021-AC  
 PETICIONARIO : BACH. VILLODAS ALDABA LIZ ANAVELA  
 ATENCION : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : [lvillodasa@gmail.com](mailto:lvillodasa@gmail.com)  
 OBRA : "INFLUENCIA DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE NOLINA CESPITIFERA – LIMA"  
 UBICACIÓN : URB. COOPERATIVA MANYLSA, DISTRITO DE ATE VITARTE, PROVINCIA DE LIMA, PERÚ  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 25 DE SEPTIEMBRE DEL 2021  
 FECHA DE EMISIÓN : 11 DE NOVIEMBRE DEL 2021

21. PESOS POR TANDA DE UNA BOLSA DE CEMENTO

CEMENTO 42.50 Kg/bolsa  
 AGUA 25.15 Lt/bolsa  
 AGREGADO FINO HUMEDO 84.66 Kg/bolsa  
 AGREGADO GRUESO HUMEDO 116.46 Kg/bolsa

CORRECCIÓN POR ADITIVO

CEMENTO 359.07 kg/m3  
 AGUA EFECTIVA 212.45 lt/m3  
 AGREGADO FINO HUMEDO 711.66 kg/m3  
 AGREGADO GRUESO HUMEDO 983.97 kg/m3  
 FIBRA DE NOLINA CESPITÍFERA EN 1% 3.60 kg/m3  
 CONCRETO 2270.74

1. DOSIFICACIÓN AL PREPARAR CONCRETO EN MOLDE CONOCIDO

VOLUMEN 0.1  
 CEMENTO 35.907  
 AGUA EFECTIVA 21.245  
 AGREGADO FINO HUMEDO 71.166  
 AGREGADO GRUESO HUMEDO 98.397  
 FIBRA DE NOLINA CESPITÍFERA EN 1% 0.360  
 CONCRETO 226.714

2. VOLUMEN DEL CONCRETO MEZCLADO

CEMENTO 359.07  
 AGUA 212.45  
 AGREGADO FINO 711.66  
 AGREGADO GRUESO 983.97  
 FIBRA DE NOLINA CESPITÍFERA EN 1% 3.60  
 PESO ESPECIFICO 2270.74  
 R A/C 0.59

3. PROPORCION EN VOLUMEN

|                                   |              |                |         |
|-----------------------------------|--------------|----------------|---------|
| CEMENTO                           | 1            | 42.5           | kg/saco |
| AGUA                              | 25.15        | 25.15          | kg/saco |
| AGREGADO FINO                     | 1.98         | 84.23          | kg/saco |
| AGREGADO GRUESO                   | 2.74         | 116.46         | kg/saco |
| FIBRA DE NOLINA CESPITÍFERA EN 1% | 0.010        | 0.43           | kg/saco |
| PESO UNITARIO SUELTO              | FINO 1564.68 | GRUESO 1837.86 |         |

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.  
 JEFE DE LABORATORIO  
  
 Ing. Victor Peña Duenas  
 INGENIERO CIVIL  
 C.P. 70483



- SERVICIOS DE:
- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
  - ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
  - ENSAYOS EN ROCAS
  - ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
  - ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
  - ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
  - PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
  - ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
  - CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
  - EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES DE CENTAURO INGENIEROS  
LABORATORIO DE AGREGADOS Y CONCRETO  
INFORME

EXPEDIENTE N° : 2519-2021-AC  
 PETICIONARIO : BACH. VILLODAS ALDABA LIZ ANAVELA  
 ATENCION : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : [lvillodasa@gmail.com](mailto:lvillodasa@gmail.com)  
 OBRA : "INFLUENCIA DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE NOLINA CESPITIFERA – LIMA"  
 UBICACIÓN : URB. COOPERATIVA MANYLSA, DISTRITO DE ATE VITARTE, PROVINCIA DE LIMA, PERÚ  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 25 DE SEPTIEMBRE DEL 2021  
 FECHA DE EMISIÓN : 11 DE NOVIEMBRE DEL 2021

4. PESO POR PIE3

CEMENTO 42.50 Kg/pie3  
 AGUA 25.15 Lt/pie3  
 AGREGADO FINO 44.33 Kg/pie3  
 AGREGADO GRUESO 52.06 Kg/pie3  
 FIBRA DE NOLINA CESPITÍFERA EN 1% 0.43 kg/pie3

5. PROPORCION EN PESO

| CEMENTO | A.F. | A.G  | AGUA  | FIBRA DE NOLINA CESPITÍFERA EN 1% |
|---------|------|------|-------|-----------------------------------|
| 359     | 712  | 984  | 212   | 3.60                              |
| 359     | 359  | 359  | 11    | 11                                |
| 1.00    | 1.98 | 2.74 | 19.11 | 0.32                              |

\* RELACION AGUA CEMENTO DE DISEÑO 0.45  
 \* RELACION AGUA CEMENTO EFECTIVA (OBRA) 0.59

6. PROPORCION EN VOLUMEN

| CEMENTO | A.F. | A.G   | AGUA  | FIBRA DE NOLINA CESPITÍFERA EN 1% |
|---------|------|-------|-------|-----------------------------------|
| 42.5    | 84.2 | 116.5 | 25.1  | 0.43                              |
| 42.5    | 44.3 | 52.1  | 1.0   | 1                                 |
| 1.00    | 1.90 | 2.24  | 25.15 | 0.43                              |

7. PESOS POR TANDA DE UNA BOLSA DE CEMENTO

CEMENTO 42.50 Kg/bolsa  
 AGUA 19.11 Lt/bolsa  
 AGREGADO FINO HUMEDO 84.23 Kg/bolsa  
 AGREGADO GRUESO HUMEDO 116.46 Kg/bolsa  
 FIBRA DE NOLINA CESPITÍFERA EN 1% 0.43 kg/bolsa

HC-AC-008 REV.02 FECHA: 2021/09/11

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Victor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 70485



SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES DE CENTAURO INGENIEROS  
LABORATORIO DE AGREGADOS Y CONCRETO  
INFORME

EXPEDIENTE N° : 2520-2021-AC  
 PETICIONARIO : BACH. VILLODAS ALDABA LIZ ANAVELA  
 ATENCION : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : [lvillodasa@gmail.com](mailto:lvillodasa@gmail.com)  
 OBRA : "INFLUENCIA DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE NOLINA CESPITIFERA – LIMA"  
 UBICACIÓN : URB. COOPERATIVA MANYLSA, DISTRITO DE ATE VITARTE, PROVINCIA DE LIMA, PERÚ  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 25 DE SEPTIEMBRE DEL 2021  
 FECHA DE EMISIÓN : 11 DE NOVIEMBRE DEL 2021

DISEÑO DE MEZCLA PRÁCTICO - CORREGIDO POR ADITIVO - MÓDULO DE FINEZA  
 ADITIVO USADO: FIBRA DE NOLINA CESPITÍFERA 2%

CÓDIGO DE TRABAJO: P-195-2021

1. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

CEMENTO

TIPO : 1  
 PROCEDENCIA : CEMENTO ANDINO  
 PESO ESPECÍFICO : 3.12

AGUA

TIPO : AGUA POTABLE  
 PESO ESPECÍFICO : 1 000 kg/m3

AGREGADOS

|                              | FINO    | GRUESO   |
|------------------------------|---------|----------|
| PERFIL                       |         | ANGULOSA |
| PESO UNITARIO SUELTO (kg/m3) | 1564.68 | 1837.86  |
| PESO UNITARIO COMPACTADO     | 1878.74 | 2001.69  |
| PESO ESPECÍFICO SECO         | 2.49    | 2.64     |
| MÓDULO DE FINEZA             | 2.69    | 7.04     |
| TMN                          | No. 4   | 3/4 in.  |
| PORCENTAJE DE ABSORCIÓN      | 1.74%   | 0.74%    |
| CONTENIDO DE HUMEDAD         | 1.01%   | 0.02%    |

2. CARACTERÍSTICAS DEL CONCRETO

RESISTENCIA A COMPRESIÓN : 210 Kg/cm2  
 CONSISTENCIA : Plástico

3. DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA PROMEDIO

Dosificación cuando no se cuenta con experiencia en obra o mezclas de prueba

| f'cr ESPECIFICADO | f'cr (Kg/cm2) | f'cr |
|-------------------|---------------|------|
| 210               | f'c + 8,5 MPa | 295  |

Fuente: RNE, NORMA E.060, CAPÍTULO 5 - 5.4

De acuerdo a lo especificado por el peticionario

|      |     |
|------|-----|
| f'cr | 295 |
|------|-----|

4. SELECCIÓN DEL TMN

TMN : 3/4 in.

5. ASENTAMIENTO

De acuerdo a Tabla 01 : 3" a 4"  
 CORRECCIÓN POR ADITIVO : 3" a 4"

6. CONTENIDO DE AGUA

|                          |         |
|--------------------------|---------|
| Asentamiento             | 3" - 4" |
| TMN                      | 3/4 in. |
| Volumen unitario de Agua | 200     |

7. CONTENIDO DE AIRE TOTAL

|                            |         |
|----------------------------|---------|
| TMN                        | 3/4 in. |
| Contenido de aire atrapado | 2.0%    |

8. RELACION AGUA / CEMENTO

|                      |      |
|----------------------|------|
| Resistencia promedio | 295  |
| R A/C                | 0.56 |

9. CONTENIDO DE CEMENTO

$$Fact.cemento = \frac{Vol.Unit.Agua}{a/c}$$

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Víctor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 70489



SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPMS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES DE CENTAURO INGENIEROS  
LABORATORIO DE AGREGADOS Y CONCRETO  
INFORME

EXPEDIENTE N° : 2520-2021-AC  
 PETICIONARIO : BACH. VILLODAS ALDABA LIZ ANAVELA  
 ATENCION : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : lviolodasa@gmail.com  
 OBRA : "INFLUENCIA DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE NOLINA CESPITIFERA – LIMA"  
 UBICACIÓN : URB. COOPERATIVA MANYLSA, DISTRITO DE ATE VITARTE, PROVINCIA DE LIMA, PERÚ  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 25 DE SEPTIEMBRE DEL 2021  
 FECHA DE EMISIÓN : 11 DE NOVIEMBRE DEL 2021

| 10. CALCULO DEL VOLUMEN ABSOLUTO DE LA PASTA |                   |
|--|-------------------|
| CEMENTO                                      | 0.11509 m3        |
| AGUA   | 0.2000 m3         |
| AIRE   | 0.0200 m3         |
| <b>TOTAL</b>                                 | <b>0.33509 m3</b> |

| Factor cemento                 | 359  |
|--------------------------------|------|
| Factor cemento en bolsas       | 8.45 |
| 11. VOLUMEN DEL AGREGADO TOTAL |      |

12. CALCULO DE MÓDULO DE FINEZA

\* Tabla 04 - Módulo de fineza de la combinación de agregados

|                         |         |
|-------------------------|---------|
| Factor cemento en sacos | 8.45    |
| TMN                     | 3/4 in. |
| Módulo de fineza        | 5.15    |

14. CALCULO DE VOLUMEN DE AGREGADOS

|                 |          |
|-----------------|----------|
| AGREGADO FINO   | 0.290 m3 |
| AGREGADO GRUESO | 0.375 m3 |

16. DISEÑO EN ESTADO SECO

|                 |              |
|-----------------|--------------|
| CEMENTO         | 359.07 Kg/m3 |
| AGUA            | 200.00 Lt/m3 |
| AGREGADO FINO   | 720.54 Kg/m3 |
| AGREGADO GRUESO | 991.13 Kg/m3 |

17. CORRECCION DE DISEÑO POR HUMEDAD

|                        |              |
|------------------------|--------------|
| AGREGADO FINO HUMEDO   | 715.26 Kg/m3 |
| AGREGADO GRUESO HUMEDO | 991.31 Kg/m3 |

HUMEDAD SUPERFICIAL DEL AGREGADO

|                 |        |
|-----------------|--------|
| AGREGADO FINO   | -0.73% |
| AGREGADO GRUESO | -0.72% |

APORTE DE HUMEDAD

|                 |       |
|-----------------|-------|
| AGREGADO FINO   | -5.29 |
| AGREGADO GRUESO | -7.16 |

|                                |        |
|--------------------------------|--------|
| APORTE DE HUMEDAD DEL AGREGADO | -12.45 |
| AGUA EFECTIVA                  | 212.45 |

18. DISEÑO DE MEZCLA FINAL

|                        |                |
|------------------------|----------------|
| CEMENTO                | 359.07 kg/m3   |
| AGUA EFECTIVA          | 212.45 lt      |
| AGREGADO FINO HUMEDO   | 715.26 kg/m3   |
| AGREGADO GRUESO HUMEDO | 983.97 kg/m3   |
| <b>CONCRETO</b>        | <b>2270.74</b> |

DOSIFICACIÓN AL PREPARAR CONCRETO EN MOLDE CONOCIDO

|                        |                |
|------------------------|----------------|
| VOLUMEN                | 0.1            |
| CEMENTO                | 35.907         |
| AGUA EFECTIVA          | 21.245         |
| AGREGADO FINO HUMEDO   | 71.526         |
| AGREGADO GRUESO HUMEDO | 98.397         |
| <b>CONCRETO</b>        | <b>227.074</b> |

AGREGADO 1 - Vol. Abs. Past.

| VOLUMEN AGREGADO                         | 0.665 m3 |
|--|----------|
| 13. CALCULO DE PORCENTAJE DE AGREG. FINO |          |

|    |        |
|----|--------|
| m  | 5.15   |
| mg | 7.04   |
| mf | 2.69   |
| rf | 43.60% |

15. CALCULO DE PESOS DE LOS AGREGADOS

|                 |           |
|-----------------|-----------|
| AGREGADO FINO   | 721 kg/m3 |
| AGREGADO GRUESO | 991 kg/m3 |

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Victor Peña Duenas  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 70439



SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES DE CENTAURO INGENIEROS  
LABORATORIO DE AGREGADOS Y CONCRETO  
INFORME

EXPEDIENTE N° : 2520-2021-AC  
 PETICIONARIO : BACH. VILLODAS ALDABA LIZ ANAVELA  
 ATENCION : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : lvillodasa@gmail.com  
 OBRA : "INFLUENCIA DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE NOLINA CESPITIFERA – LIMA"  
 UBICACIÓN : URB. COOPERATIVA MANYLSA, DISTRITO DE ATE VITARTE, PROVINCIA DE LIMA, PERÚ  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 25 DE SEPTIEMBRE DEL 2021  
 FECHA DE EMISIÓN : 11 DE NOVIEMBRE DEL 2021

**VOLUMEN DEL CONCRETO MEZCLADO**

|                        |                |      |
|------------------------|----------------|------|
| CEMENTO                | 359.07         |      |
| AGUA                   | 212.45         |      |
| AGREGADO FINO          | 715.26         |      |
| AGREGADO GRUESO        | 983.97         |      |
| <b>PESO ESPECIFICO</b> | <b>2270.74</b> |      |
| <b>R A/C</b>           |                | 0.59 |

**PROPORCION EN VOLUMEN**

|                 |       |                |
|-----------------|-------|----------------|
| CEMENTO         | 1     | 42.5 kg/saco   |
| AGUA            | 25.15 | 25.15 kg/saco  |
| AGREGADO FINO   | 1.99  | 84.66 kg/saco  |
| AGREGADO GRUESO | 2.74  | 116.46 kg/saco |

|                      |               |               |
|----------------------|---------------|---------------|
|                      | <b>FINO</b>   | <b>GRUESO</b> |
| PESO UNITARIO SUELTO | 1564.68       | 1837.86       |
| AGREGADO FINO        | 44.33 Kg/pie3 |               |
| AGREGADO GRUESO      | 52.06 Kg/pie3 |               |

**19. PROPORCION EN PESO**

**MATERIALES SIN CORREGIR**

|             |             |             |              |
|-------------|-------------|-------------|--------------|
| CEMENTO     | A.F.        | A.G         | AGUA         |
| 359         | 721         | 991         | 200          |
| 359         | 359         | 359         | 8.4          |
| <b>1.00</b> | <b>2.01</b> | <b>2.76</b> | <b>23.67</b> |

**MATERIALES CORREGIDOS**

|             |             |             |              |
|-------------|-------------|-------------|--------------|
| CEMENTO     | A.F.        | A.G         | AGUA         |
| 359         | 715         | 984         | 212          |
| 359         | 359         | 359         | 8.4          |
| <b>1.00</b> | <b>1.99</b> | <b>2.74</b> | <b>25.15</b> |

\* RELACION AGUA CEMENTO DE DISEÑO : 0.56  
 \* RELACION AGUA CEMENTO EFECTIVA (OBRA) : 0.59

**20. PROPORCION EN VOLUMEN**

|             |             |             |              |
|-------------|-------------|-------------|--------------|
| CEMENTO     | A.F.        | A.G         | AGUA         |
| 42.5        | 84.7        | 116.5       | 25.1         |
| 42.5        | 44.3        | 52.1        | 1.0          |
| <b>1.00</b> | <b>1.91</b> | <b>2.24</b> | <b>25.15</b> |

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.  
**JEFE DE LABORATORIO**  
  
 Ing. Victor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 CUP. 70469



SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES DE CENTAURO INGENIEROS  
LABORATORIO DE AGREGADOS Y CONCRETO  
INFORME

EXPEDIENTE N° : 2520-2021-AC  
 PETICIONARIO : BACH. VILLODAS ALDABA LIZ ANAVELA  
 ATENCION : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : [lvillodasa@gmail.com](mailto:lvillodasa@gmail.com)  
 OBRA : "INFLUENCIA DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE NOLINA CESPITIFERA – LIMA"  
 UBICACIÓN : URB. COOPERATIVA MANYLSA, DISTRITO DE ATE VITARTE, PROVINCIA DE LIMA, PERÚ  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 25 DE SEPTIEMBRE DEL 2021  
 FECHA DE EMISIÓN : 11 DE NOVIEMBRE DEL 2021

21. PESOS POR TANDA DE UNA BOLSA DE CEMENTO

|                        |                 |
|------------------------|-----------------|
| CEMENTO                | 42.50 Kg/bolsa  |
| AGUA                   | 25.15 Lt/bolsa  |
| AGREGADO FINO HUMEDO   | 84.66 Kg/bolsa  |
| AGREGADO GRUESO HUMEDO | 116.46 Kg/bolsa |

CORRECCIÓN POR ADITIVO

|                                   |              |
|-----------------------------------|--------------|
| CEMENTO                           | 359.07 kg/m3 |
| AGUA EFECTIVA                     | 212.45 lt/m3 |
| AGREGADO FINO HUMEDO              | 708.08 kg/m3 |
| AGREGADO GRUESO HUMEDO            | 983.97 kg/m3 |
| FIBRA DE NOLINA CESPITÍFERA EN 2% | 7.18 kg/m3   |
| CONCRETO                          | 2270.74      |

1. DOSIFICACIÓN AL PREPARAR CONCRETO EN MOLDE CONOCIDO

|                                   |         |
|-----------------------------------|---------|
| VOLUMEN                           | 0.1     |
| CEMENTO                           | 35.907  |
| AGUA EFECTIVA                     | 21.245  |
| AGREGADO FINO HUMEDO              | 70.808  |
| AGREGADO GRUESO HUMEDO            | 98.397  |
| FIBRA DE NOLINA CESPITÍFERA EN 2% | 0.718   |
| CONCRETO                          | 226.356 |

2.VOLUMEN DEL CONCRETO MEZCLADO

|                                   |         |      |
|-----------------------------------|---------|------|
| CEMENTO                           | 359.07  |      |
| AGUA                              | 212.45  |      |
| AGREGADO FINO                     | 708.08  |      |
| AGREGADO GRUESO                   | 983.97  |      |
| FIBRA DE NOLINA CESPITÍFERA EN 2% | 7.18    |      |
| PESO ESPECIFICO                   | 2270.74 |      |
| R A/C                             |         | 0.59 |

3. PROPORCION EN VOLUMEN

|                                   |         |                |
|-----------------------------------|---------|----------------|
| CEMENTO                           | 1       | 42.5 kg/saco   |
| AGUA                              | 25.15   | 25.15 kg/saco  |
| AGREGADO FINO                     | 1.97    | 83.81 kg/saco  |
| AGREGADO GRUESO                   | 2.74    | 116.46 kg/saco |
| FIBRA DE NOLINA CESPITÍFERA EN 2% | 0.020   | 0.85 kg/saco   |
|                                   | FINO    | GRUESO         |
| PESO UNITARIO SUELTO              | 1564.68 | 1837.86        |

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.  
**JEFE DE LABORATORIO**  
  
 Ing. Victor Peña Duenas  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 79469



SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES DE CENTAURO INGENIEROS  
LABORATORIO DE AGREGADOS Y CONCRETO  
INFORME

EXPEDIENTE N° : 2520-2021-AC  
 PETICIONARIO : BACH. VILLODAS ALDABA LIZ ANAVELA  
 ATENCION : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : [lvillodasa@gmail.com](mailto:lvillodasa@gmail.com)  
 OBRA : "INFLUENCIA DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE NOLINA CESPITIFERA – LIMA"  
 UBICACIÓN : URB. COOPERATIVA MANYLSA, DISTRITO DE ATE VITARTE, PROVINCIA DE LIMA, PERÚ  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 25 DE SEPTIEMBRE DEL 2021  
 FECHA DE EMISIÓN : 11 DE NOVIEMBRE DEL 2021

4. PESO POR PIE3

|                                   |               |
|-----------------------------------|---------------|
| CEMENTO                           | 42.50 Kg/pie3 |
| AGUA                              | 25.15 Lt/pie3 |
| AGREGADO FINO                     | 44.33 Kg/pie3 |
| AGREGADO GRUESO                   | 52.06 Kg/pie3 |
| FIBRA DE NOLINA CESPITÍFERA EN 2% | 0.85 kg/pie3  |

5. PROPORCION EN PESO

| CEMENTO | A.F. | A.G  | AGUA  | FIBRA DE NOLINA CESPITÍFERA EN 2% |
|---------|------|------|-------|-----------------------------------|
| 359     | 708  | 984  | 212   | 7.18                              |
| 359     | 359  | 359  | 11    | 11                                |
| 1.00    | 1.97 | 2.74 | 19.11 | 0.65                              |

\* RELACION AGUA CEMENTO DE DISEÑO 0.45  
 \* RELACION AGUA CEMENTO EFECTIVA (OBRA) 0.59

6. PROPORCION EN VOLUMEN

| CEMENTO | A.F. | A.G   | AGUA  | FIBRA DE NOLINA CESPITÍFERA EN 2% |
|---------|------|-------|-------|-----------------------------------|
| 42.5    | 83.8 | 116.5 | 25.1  | 0.85                              |
| 42.5    | 44.3 | 52.1  | 1.0   | 1                                 |
| 1.00    | 1.89 | 2.24  | 25.15 | 0.85                              |

7. PESOS POR TANDA DE UNA BOLSA DE CEMENTO

|                                   |                 |
|-----------------------------------|-----------------|
| CEMENTO                           | 42.50 Kg/bolsa  |
| AGUA                              | 19.11 Lt/bolsa  |
| AGREGADO FINO HUMEDO              | 83.81 Kg/bolsa  |
| AGREGADO GRUESO HUMEDO            | 116.46 Kg/bolsa |
| FIBRA DE NOLINA CESPITÍFERA EN 2% | 0.85 kg/bolsa   |

HC-AC-008 REV.02 FECHA: 2021/09/11

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.  
**JEFE DE LABORATORIO**  
  
 Ing. Victor Peña Duenas  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 70489



SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES DE CENTAURO INGENIEROS  
LABORATORIO DE AGREGADOS Y CONCRETO  
INFORME

EXPEDIENTE N° : 2521-2021-AC  
 PETICIONARIO : BACH. VILLODAS ALDABA LIZ ANAVELA  
 ATENCION : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : [lvillodasa@gmail.com](mailto:lvillodasa@gmail.com)  
 OBRA : "INFLUENCIA DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE NOLINA CESPITIFERA – LIMA"  
 UBICACIÓN : URB. COOPERATIVA MANYLSA, DISTRITO DE ATE VITARTE, PROVINCIA DE LIMA, PERÚ  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 25 DE SEPTIEMBRE DEL 2021  
 FECHA DE EMISIÓN : 11 DE NOVIEMBRE DEL 2021

DISEÑO DE MEZCLA PRÁCTICO - CORREGIDO POR ADITIVO - MÓDULO DE FINEZA

ADITIVO USADO: FIBRA DE NOLINA CESPITÍFERA 4%

CÓDIGO DE TRABAJO: P-195-2021

1. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

CEMENTO

TIPO : I  
 PROCEDENCIA : CEMENTO ANDINO  
 PESO ESPECIFICO : 3.12

AGUA

TIPO : AGUA POTABLE  
 PESO ESPECIFICO : 1 000 kg/m3

AGREGADOS

|                              | FINO    | GRUESO   |
|------------------------------|---------|----------|
| PERFIL                       |         | ANGULOSA |
| PESO UNITARIO SUELTO (kg/m3) | 1564.68 | 1837.86  |
| PESO UNITARIO COMPACTADO     | 1878.74 | 2001.69  |
| PESO ESPECÍFICO SECO         | 2.49    | 2.64     |
| MÓDULO DE FINEZA             | 2.69    | 7.04     |
| TMN                          | No. 4   | 3/4 in.  |
| PORCENTAJE DE ABSORCIÓN      | 1.74%   | 0.74%    |
| CONTENIDO DE HUMEDAD         | 1.01%   | 0.02%    |

2. CARACTERÍSTICAS DEL CONCRETO

RESISTENCIA A COMPRESIÓN : 210 Kg/cm2  
 CONSISTENCIA : Plástico

3. DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA PROMEDIO

Dosificación cuando no se cuenta con experiencia en obra o mezclas de prueba

| f'cr ESPECIFICADO | f'cr (Kg/cm2) | f'cr |
|-------------------|---------------|------|
| 210               | f'c + 8,5 MPa | 295  |

Fuente: RNE, NORMA E.060, CAPÍTULO 5 - 5.4

De acuerdo a lo especificado por el peticionario

|      |     |
|------|-----|
| f'cr | 295 |
|------|-----|

4. SELECCIÓN DEL TMN

TMN : 3/4 in.

5. ASENTAMIENTO

De acuerdo a Tabla 01 : 3" a 4"

CORRECCIÓN POR ADITIVO : 3" a 4"

6. CONTENIDO DE AGUA

Asentamiento : 3" - 4"  
 TMN : 3/4 in.

Volumen unitario de Agua : 200

8. RELACION AGUA / CEMENTO

Resistencia promedio : 295  
 R A/C : 0.56

7. CONTENIDO DE AIRE TOTAL

TMN : 3/4 in.  
 Contenido de aire atrapado : 2.0%

9. CONTENIDO DE CEMENTO

$$Fact.cemento = \frac{Vol.Unit.Agua}{a/c}$$

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Victor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 79489



SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES DE CENTAURO INGENIEROS  
LABORATORIO DE AGREGADOS Y CONCRETO  
INFORME

EXPEDIENTE N° : 2521-2021-AC  
 PETICIONARIO : BACH. VILLODAS ALDABA LIZ ANAVELA  
 ATENCION : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : [lvillodasa@gmail.com](mailto:lvillodasa@gmail.com)  
 OBRA : "INFLUENCIA DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE NOLINA CESPITIFERA – LIMA"  
 UBICACIÓN : URB. COOPERATIVA MANYLSA, DISTRITO DE ATE VITARTE, PROVINCIA DE LIMA, PERÚ  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 25 DE SEPTIEMBRE DEL 2021  
 FECHA DE EMISIÓN : 11 DE NOVIEMBRE DEL 2021

| 10. CALCULO DEL VOLUMEN ABSOLUTO DE LA PASTA |                   | Factor cemento                        | 359                 |
|--|-------------------|---------------------------------------|---------------------|
| CEMENTO                                      | 0.11509 m3        | Factor cemento en bolsas              | 8.45                |
| AGUA   | 0.2000 m3         | <b>11. VOLUMEN DEL AGREGADO TOTAL</b> |                     |
| AIRE   | 0.0200 m3         | AGREGADO                              | 1 - Vol. Abs. Past. |
| <b>TOTAL</b>                                 | <b>0.33509 m3</b> |                                       |                     |

| 12. CALCULO DE MÓDULO DE FINEZA                              |         | VOLUMEN AGREGADO                                | 0.665 m3 |
|--|---------|---|----------|
| * Tabla 04 - Módulo de fineza de la combinación de agregados |         |   |          |
| Factor cemento en sacos                                      | 8.45    | <b>13. CALCULO DE PORCENTAJE DE AGREG. FINO</b> |          |
| TMN  | 3/4 in. | m   | 5.15     |
| Módulo de fineza   | 5.15    | mg  | 7.04     |

| 14. CALCULO DE VOLUMEN DE AGREGADOS |          | mf   | 2.69   |
|-------------------------------------|----------|--|--------|
| AGREGADO FINO                       | 0.290 m3 | rf   | 43.60% |
| AGREGADO GRUESO                     | 0.375 m3 | <b>15. CALCULO DE PESOS DE LOS AGREGADOS</b> |        |

| 16. DISEÑO EN ESTADO SECO |              | AGREGADO FINO   | 721 kg/m3 |
|---------------------------|--------------|-----------------|-----------|
| CEMENTO                   | 359.07 Kg/m3 | AGREGADO GRUESO | 991 kg/m3 |
| AGUA                      | 200.00 Lt/m3 |                 |           |
| AGREGADO FINO             | 720.54 Kg/m3 |                 |           |
| AGREGADO GRUESO           | 991.13 Kg/m3 |                 |           |

| 17. CORRECCION DE DISEÑO POR HUMEDAD |              |
|--------------------------------------|--------------|
| AGREGADO FINO HUMEDO                 | 715.26 Kg/m3 |
| AGREGADO GRUESO HUMEDO               | 991.31 Kg/m3 |

| HUMEDAD SUPERFICIAL DEL AGREGADO |        |
|----------------------------------|--------|
| AGREGADO FINO                    | -0.73% |
| AGREGADO GRUESO                  | -0.72% |

| APORTE DE HUMEDAD |       |
|-------------------|-------|
| AGREGADO FINO     | -5.29 |
| AGREGADO GRUESO   | -7.16 |

|                                |        |
|--------------------------------|--------|
| APORTE DE HUMEDAD DEL AGREGADO | -12.45 |
| AGUA EFECTIVA                  | 212.45 |

| 18. DISEÑO DE MEZCLA FINAL |              |
|----------------------------|--------------|
| CEMENTO                    | 359.07 kg/m3 |
| AGUA EFECTIVA              | 212.45 lt    |
| AGREGADO FINO HUMEDO       | 715.26 kg/m3 |
| AGREGADO GRUESO HUMEDO     | 983.97 kg/m3 |
| CONCRETO                   | 2270.74      |

| DOSIFICACIÓN AL PREPARAR CONCRETO EN MOLDE CONOCIDO |         |
|---|---------|
| VOLUMEN   | 0.1     |
| CEMENTO   | 35.907  |
| AGUA EFECTIVA                                       | 21.245  |
| AGREGADO FINO HUMEDO                                | 71.526  |
| AGREGADO GRUESO HUMEDO                              | 98.397  |
| CONCRETO  | 227.074 |

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.  
 JEFE DE LABORATORIO  
  
 Ing. Victor Peña Duenas  
 INGENIERO CIVIL  
 OIP. 70489



SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES DE CENTAURO INGENIEROS  
LABORATORIO DE AGREGADOS Y CONCRETO  
INFORME

EXPEDIENTE N° : 2521-2021-AC  
 PETICIONARIO : BACH. VILLODAS ALDABA LIZ ANAVELA  
 ATENCION : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : [lvillodasa@gmail.com](mailto:lvillodasa@gmail.com)  
 OBRA : "INFLUENCIA DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE NOLINA CESPITIFERA – LIMA"  
 UBICACIÓN : URB. COOPERATIVA MANYLSA, DISTRITO DE ATE VITARTE, PROVINCIA DE LIMA, PERÚ  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 25 DE SEPTIEMBRE DEL 2021  
 FECHA DE EMISIÓN : 11 DE NOVIEMBRE DEL 2021

**VOLUMEN DEL CONCRETO MEZCLADO**

|                        |                |      |
|------------------------|----------------|------|
| CEMENTO                | 359.07         |      |
| AGUA                   | 212.45         |      |
| AGREGADO FINO          | 715.26         |      |
| AGREGADO GRUESO        | 983.97         |      |
| <b>PESO ESPECIFICO</b> | <b>2270.74</b> |      |
| R A/C                  |                | 0.59 |

**PROPORCION EN VOLUMEN**

|                 |       |                |
|-----------------|-------|----------------|
| CEMENTO         | 1     | 42.5 kg/saco   |
| AGUA            | 25.15 | 25.15 kg/saco  |
| AGREGADO FINO   | 1.99  | 84.66 kg/saco  |
| AGREGADO GRUESO | 2.74  | 116.46 kg/saco |

|                      |               |               |
|----------------------|---------------|---------------|
|                      | <b>FINO</b>   | <b>GRUESO</b> |
| PESO UNITARIO SUELTO | 1564.68       | 1837.86       |
| AGREGADO FINO        | 44.33 Kg/pie3 |               |
| AGREGADO GRUESO      | 52.06 Kg/pie3 |               |

**19. PROPORCION EN PESO**

**MATERIALES SIN CORREGIR**

|             |             |             |              |
|-------------|-------------|-------------|--------------|
| CEMENTO     | A.F.        | A.G         | AGUA         |
| 359         | 721         | 991         | 200          |
| 359         | 359         | 359         | 8.4          |
| <b>1.00</b> | <b>2.01</b> | <b>2.76</b> | <b>23.67</b> |

**MATERIALES CORREGIDOS**

|             |             |             |              |
|-------------|-------------|-------------|--------------|
| CEMENTO     | A.F.        | A.G         | AGUA         |
| 359         | 715         | 984         | 212          |
| 359         | 359         | 359         | 8.4          |
| <b>1.00</b> | <b>1.99</b> | <b>2.74</b> | <b>25.15</b> |

\* RELACION AGUA CEMENTO DE DISEÑO : 0.56  
 \* RELACION AGUA CEMENTO EFECTIVA (OBRA) : 0.59

**20. PROPORCION EN VOLUMEN**

|             |             |             |              |
|-------------|-------------|-------------|--------------|
| CEMENTO     | A.F.        | A.G         | AGUA         |
| 42.5        | 84.7        | 116.5       | 25.1         |
| 42.5        | 44.3        | 52.1        | 1.0          |
| <b>1.00</b> | <b>1.91</b> | <b>2.24</b> | <b>25.15</b> |

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.  
**JEFE DE LABORATORIO**  
  
 Ing. Victor Peña Duenas  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 70480



SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES DE CENTAURO INGENIEROS  
LABORATORIO DE AGREGADOS Y CONCRETO  
INFORME

EXPEDIENTE N° : 2521-2021-AC  
 PETICIONARIO : BACH. VILLODAS ALDABA LIZ ANAVELA  
 ATENCION : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : [lvillodasa@gmail.com](mailto:lvillodasa@gmail.com)  
 OBRA : "INFLUENCIA DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE NOLINA CESPITIFERA – LIMA"  
 UBICACIÓN : URB. COOPERATIVA MANYLSA, DISTRITO DE ATE VITARTE, PROVINCIA DE LIMA, PERÚ  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 25 DE SEPTIEMBRE DEL 2021  
 FECHA DE EMISIÓN : 11 DE NOVIEMBRE DEL 2021

21. PESOS POR TANDA DE UNA BOLSA DE CEMENTO

CEMENTO 42.50 Kg/bolsa  
 AGUA 25.15 Lt/bolsa  
 AGREGADO FINO HUMEDO 84.66 Kg/bolsa  
 AGREGADO GRUESO HUMEDO 116.46 Kg/bolsa

CORRECCIÓN POR ADITIVO

CEMENTO 359.07 kg/m3  
 AGUA EFECTIVA 212.45 lt/m3  
 AGREGADO FINO HUMEDO 700.91 kg/m3  
 AGREGADO GRUESO HUMEDO 983.97 kg/m3  
 FIBRA DE NOLINA CESPITÍFERA EN 4% 14.35 kg/m3  
 CONCRETO 2270.74

1. DOSIFICACIÓN AL PREPARAR CONCRETO EN MOLDE CONOCIDO

VOLUMEN 0.1  
 CEMENTO 35.907  
 AGUA EFECTIVA 21.245  
 AGREGADO FINO HUMEDO 70.091  
 AGREGADO GRUESO HUMEDO 98.397  
 FIBRA DE NOLINA CESPITÍFERA EN 4% 1.435  
 CONCRETO 225.639

2.VOLUMEN DEL CONCRETO MEZCLADO

CEMENTO 359.07  
 AGUA 212.45  
 AGREGADO FINO 700.91  
 AGREGADO GRUESO 983.97  
 FIBRA DE NOLINA CESPITÍFERA EN 4% 14.35  
 PESO ESPECIFICO 2270.74  
 R A/C 0.59

3. PROPORCION EN VOLUMEN

|                                   |              |                |
|-----------------------------------|--------------|----------------|
| CEMENTO                           | 1            | 42.5 kg/saco   |
| AGUA                              | 25.15        | 25.15 kg/saco  |
| AGREGADO FINO                     | 1.95         | 82.96 kg/saco  |
| AGREGADO GRUESO                   | 2.74         | 116.46 kg/saco |
| FIBRA DE NOLINA CESPITÍFERA EN 4% | 0.040        | 1.70 kg/saco   |
| PESO UNITARIO SUELTO              | FINO 1564.68 | GRUESO 1837.86 |

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Victor Pesa Duenas  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 70489



SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 00114425 con Resolución Nº 007184-2019-/DSD-INDECOPI

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES DE CENTAURO INGENIEROS  
LABORATORIO DE AGREGADOS Y CONCRETO  
INFORME

EXPEDIENTE N° : 2521-2021-AC  
 PETICIONARIO : BACH. VILLODAS ALDABA LIZ ANAVELA  
 ATENCION : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : [lvillodasa@gmail.com](mailto:lvillodasa@gmail.com)  
 OBRA : "INFLUENCIA DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE NOLINA CESPITIFERA – LIMA"  
 UBICACIÓN : URB. COOPERATIVA MANYLSA, DISTRITO DE ATE VITARTE, PROVINCIA DE LIMA, PERÚ  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 25 DE SEPTIEMBRE DEL 2021  
 FECHA DE EMISIÓN : 11 DE NOVIEMBRE DEL 2021

4. PESO POR PIE3

|                                   |               |
|-----------------------------------|---------------|
| CEMENTO                           | 42.50 Kg/pie3 |
| AGUA                              | 25.15 Lt/pie3 |
| AGREGADO FINO                     | 44.33 Kg/pie3 |
| AGREGADO GRUESO                   | 52.06 Kg/pie3 |
| FIBRA DE NOLINA CESPITÍFERA EN 4% | 1.70 kg/pie3  |

5. PROPORCION EN PESO

| CEMENTO    | A.F.       | A.G        | AGUA       | FIBRA DE NOLINA CESPITÍFERA EN 4% |
|------------|------------|------------|------------|-----------------------------------|
| <u>359</u> | <u>701</u> | <u>984</u> | <u>212</u> | <u>14.35</u>                      |
| 359        | 359        | 359        | 11         | 11                                |
| 1.00       | 1.95       | 2.74       | 19.11      | 1.29                              |

- \* RELACION AGUA CEMENTO DE DISEÑO 0.45  
 \* RELACION AGUA CEMENTO EFECTIVA (OBRA) 0.59

6. PROPORCION EN VOLUMEN

| CEMENTO     | A.F.        | A.G          | AGUA        | FIBRA DE NOLINA CESPITÍFERA EN 4% |
|-------------|-------------|--------------|-------------|-----------------------------------|
| <u>42.5</u> | <u>83.0</u> | <u>116.5</u> | <u>25.1</u> | <u>1.70</u>                       |
| 42.5        | 44.3        | 52.1         | 1.0         | 1                                 |
| 1.00        | 1.87        | 2.24         | 25.15       | 1.70                              |

7. PESOS POR TANDA DE UNA BOLSA DE CEMENTO

|                                   |                 |
|-----------------------------------|-----------------|
| CEMENTO                           | 42.50 Kg/bolsa  |
| AGUA                              | 19.11 Lt/bolsa  |
| AGREGADO FINO HUMEDO              | 82.96 Kg/bolsa  |
| AGREGADO GRUESO HUMEDO            | 116.46 Kg/bolsa |
| FIBRA DE NOLINA CESPITÍFERA EN 4% | 1.70 kg/bolsa   |

HC-AC-008 REV.02 FECHA: 2021/09/11

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.  
**JEFE DE LABORATORIO**  
  
 Ing. Victor Peña Duenas  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 70289



**LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACION INACAL – DA CON REGISTRO Nº LE-141**

**Informe de ensayo con valor oficial**

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 00114425 con Resolución Nº 007184-2019-/DSD-INDECOPI

Registro N.º LE - 141

**LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES CENTAURO INGENIEROS  
LABORATORIO DE AGREGADOS Y CONCRETO  
INFORME DE RESULTADOS**

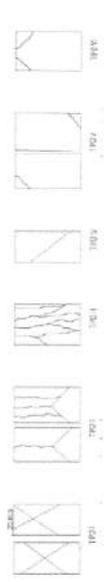
EXPEDIENTE N° : 2580-2021-AC  
 PETICIONARIO : BACH. VILLODAS ALDABA LIZ ANAVELA  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO  
 CONTACTO DEL PETICIONARIO : [lvilodasa@gmail.com](mailto:lvilodasa@gmail.com)  
 PROYECTO : "INFLUENCIA DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO ADICIONADO FIBRA DE NOLINA CESPITIFERA - LIMA"  
 UBICACIÓN : URB. COOPERATIVA MARYLSA, DISTRITO DE ATE VITARTE, PROVINCIA DE LIMA, PERÚ  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 03 DE NOVIEMBRE DEL 2021  
 FECHA DE EMISIÓN : 12 DE NOVIEMBRE DEL 2021

INFORME DE ENSAYO (PÁG. 01 DE 01)

**MÉTODO:**  
 ASTM C39/C39M-21: Método de prueba estándar para determinar la resistencia a la compresión de especímenes cilíndricos de hormigón.

| MUESTRA | CÓDIGO DE TRABAJO | ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA                                 | TIPO DE MUESTRA                  | FECHA DE MOLDEO | FECHA DE ROTURA | EDAD | DIÁMETRO ESPÉCIMEN PROMEDIO (mm) | ALTURA DE ESPÉCIMEN (mm) | ÁREA DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL (mm <sup>2</sup> ) | CARGA MÁXIMA (kN) | RESISTENCIA DE ESPÉCIMEN (MPa) | RESISTENCIA DE ESPÉCIMEN (kg/cm <sup>2</sup> ) | RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm <sup>2</sup> ) | % RESIS. | TIPO DE FRACTURA | DEFECTOS |
|---------|-------------------|---|----------------------------------|-----------------|-----------------|------|----------------------------------|--------------------------|---|-------------------|--------------------------------|--|---|----------|------------------|----------|
| n-1     | E-375-2021        | ESPECÍMENES ELABORADOS EN EL LABORATORIO - MUESTRA PATRÓN | PROBETAS DE CONCRETO CILÍNDRICAS | 3/11/2021       | 10/11/2021      | 7    | 102.29                           | 204.51                   | 8217.81   | 168.80            | 21.5                           | 214.9  | 210   | 102%     | TIPO 3           | NO       |
| n-2     | E-375-2021        | ESPECÍMENES ELABORADOS EN EL LABORATORIO - MUESTRA PATRÓN | PROBETAS DE CONCRETO CILÍNDRICAS | 3/11/2021       | 10/11/2021      | 7    | 104.19                           | 205.32                   | 8925.93   | 167.23            | 21.3                           | 212.9  | 210   | 101%     | TIPO 1           | NO       |
| n-3     | E-375-2021        | ESPECÍMENES ELABORADOS EN EL LABORATORIO - MUESTRA PATRÓN | PROBETAS DE CONCRETO CILÍNDRICAS | 3/11/2021       | 10/11/2021      | 7    | 101.92                           | 205.23                   | 8157.67   | 163.93            | 20.9                           | 208.7  | 210   | 99%      | TIPO 3           | NO       |

**TIPO DE FRACTURA:**  
 : Conos razonablemente bien formados, en ambas bases, muros de 25mm de grietas en capas.  
 TIPO 1 : Como bien formado sobre otra base, desplazamiento de grietas verticales a través de las capas, como no bien definido en la otra base.  
 TIPO 2 : Grietas verticales columnares en ambas bases.  
 TIPO 3 : Fractura diagonal sin grietas en las bases, golpear con martillo para diferenciar del tipo 1.  
 TIPO 4 : Fracturas de lados en las bases (superior o inferior) ocurren comúnmente con las capas de embolsado.  
 TIPO 5 : Similar al tipo 4 pero el terminal del cilindro es acentuado.  
 TIPO 6 : Corrado  
 CP : Capillado  
 CAP : Casado  
 AN : Almohadillas de neopreno



NOTA ILUSTRATIVA: UNA MUESTRA DE CONCRETO DE ACUERDO AL REGLAMENTO NACIONAL DE CONSTRUCCIÓN LA CONSTITUYEN DOS PROBETAS, PARA CADA EDAD Y CALIDAD DE CONCRETO.

FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 10/11/2021  
 FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 10/11/2021  
 CONDICIONES AMBIENTALES:  
 TEMPERATURA AMBIENTE : 18.2 °C  
 HUMEDAD RELATIVA : 39%  
 ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : ÁREA DE ENSAYOS ESPECIALES

**MUESTRO REALIZADO POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.**  
 LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN, RESISTENCIA DE DISEÑO. EL PORCENTAJE DE RESISTENCIA ESTA EN REFERENCIA A LA RESISTENCIA DE DISEÑO QUE INDICO EL CLIENTE.  
 LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ. LAS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CUENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.  
 EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.  
 LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE.

HC-AC-017 REV.03 FECHA: 2021/11/04

Fin de Página

**INGENIERO GENERAL CENTAURO INGENIEROS S.A.C.**  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Víctor Foa Duenes  
 INGENIERO  
 CIP: 70449



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACION INACAL – DA CON REGISTRO Nº LE-141



Informe de ensayo con valor oficial

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con Resolución Nº 00114425 con Resolución Nº 007184-2019-/DSD-INDECOPI

Registro N°LE - 141

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES CENTAURO INGENIEROS

LABORATORIO DE AGREGADOS Y CONCRETO

INFORME DE RESULTADOS

Peticionario N° : 2317-2021-AC  
 Atención : BACH. VILLODAS ALDABA LIZ ANAVELA  
 Contacto del Peticionario : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO  
 Proyecto : villodasa@gmail.com  
 Ubicación : "INFLUENCIA DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE NOLINA CESPITIFERA – LIMA"  
 Fecha de Recepción : URB. COOPERATIVA MANYLSA, DISTRITO DE ATE VITARTE, PROVINCIA DE LIMA, PERÚ  
 Fecha de Emisión : 14 DE OCTUBRE DEL 2021  
 : 03 DE NOVIEMBRE DEL 2021

INFORME DE ENSAYO (PÁG. 01 DE 01)

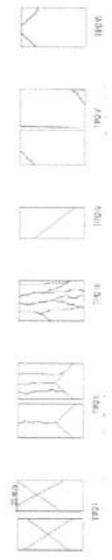
MÉTODO:  
 ASTM C39/C39M-20: Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens.

| MUESTRA | CÓDIGO DE TRABAJO | ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA                                  | TIPO DE MUESTRA                  | FECHA DE MOLDEO | FECHA DE ROTURA | EDAD | DIÁMETRO ESPÉCIMEN PROMEDIO (mm) | ALTURA DE ESPÉCIMEN (mm) | ÁREA DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL (mm <sup>2</sup> ) | CARGA MÁXIMA (kN) | RESISTENCIA DE ESPÉCIMEN (MPa) | RESISTENCIA DE ESPÉCIMEN (kg/cm <sup>2</sup> ) | RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm <sup>2</sup> ) | % RESIS. | TIPO DE FRACTURA | DEFECTOS |
|---------|-------------------|--|----------------------------------|-----------------|-----------------|------|----------------------------------|--------------------------|---|-------------------|--------------------------------|--|---|----------|------------------|----------|
| SOL-1   | E-349-2021        | ELABORACIÓN DE ESPÉCIMEN EN EL LABORATORIO- MUESTRA PATRON | PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS | 6/30/2021       | 3/11/2021       | 28   | 101.08                           | 205.11                   | 8024.54   | 220.66            | 28.1                           | 280.9  | 210   | 134%     | TIPO 3           | NO       |
| SOL-2   | E-349-2021        | ELABORACIÓN DE ESPÉCIMEN EN EL LABORATORIO- MUESTRA PATRON | PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS | 6/30/2021       | 3/11/2021       | 28   | 103.84                           | 204.58                   | 8468.75   | 224.19            | 28.5                           | 285.4  | 210   | 136%     | TIPO 3           | NO       |
| SOL-3   | E-349-2021        | ELABORACIÓN DE ESPÉCIMEN EN EL LABORATORIO- MUESTRA PATRON | PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS | 6/30/2021       | 3/11/2021       | 28   | 101.68                           | 204.36                   | 8119.29   | 215.47            | 27.4                           | 274.3  | 210   | 131%     | TIPO 3           | NO       |

TIPO DE FRACTURA:

- TIPO 1 : Conos razonablemente bien formados, en ambas bases, menos de 25mm de grietas en capas.
- TIPO 2 : Cono bien formado sobre otra base, desplazamiento de grietas verticales a través de las capas, como no bien definido en la otra base.
- TIPO 3 : Grietas verticales; columnares en ambas bases.
- TIPO 4 : Fractura diagonal sin grietas en las bases, golpear con martillo para diferenciar del tipo 1.
- TIPO 5 : Fracturas de lados en las bases (superior o inferior) ocurren comúnmente con las capas de embasado.
- TIPO 6 : Similar al tipo 5 pero el terminal del cilindro es asentado.

|     |                            |   |
|-----|----------------------------|---|
| CT  | : Cortado                  |   |
| CP  | : Cepillado                |   |
| CAP | : Copeado                  |   |
| AN  | : Almohadillas de neopreno | X |



NOTA ILUSTRATIVA: UNA MUESTRA DE CONCRETO DE ACUERDO AL REGLAMENTO NACIONAL DE CONSTRUCCIÓN LA CONSTITUYEN DOS PROBETAS, PARA CADA EDAD Y CALIDAD DE CONCRETO.

FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 3/11/2021  
 FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 3/11/2021

CONDICIONES AMBIENTALES:  
 TEMPERATURA AMBIENTE : 16.4 °C  
 HUMEDAD RELATIVA : 51%  
 ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : ÁREA DE ENSAYOS ESPECIALES

MUESTRO REALIZADO POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.  
 LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN, RESISTENCIA DE DISEÑO.

EL PORCENTAJE DE RESISTENCIA ESTA EN REFERENCIA A LA RESISTENCIA DE DISEÑO QUE INDICO EL CLIENTE.  
 LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIO, LAS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBERN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE.

HC-AC-017 REV.02 FECHA: 2021/09/11

Fin de Página

INGENIEROS GENERALES CENTAURO INGENIEROS SAC  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 ING. VICTOR PEREZ HUAYTAN  
 INGENIERO CIVIL  
 C.M. 10000

Email: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com) Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)

Av. Mariscal Castilla N° 3950 - El Tambo – Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.) Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 – 964966015

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com)



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

Registro N° LE - 141

**Informe de ensayo con valor oficial**

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES CENTAURO INGENIEROS  
LABORATORIO DE AGREGADOS Y CONCRETO

**INFORME DE RESULTADOS**

EXPEDIENTE N° : 2579-2021-AC  
 PETICIONARIO : BACH. VILLODAS ALDABA LIZ ANAVELA  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO  
 CONTACTO DEL PETICIONARIO : villoodasa@gmail.com  
 PROYECTO : "INFLUENCIA DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO ADICIONADO FIBRA DE NOLINA CESPITIFERA - LIMA"  
 UBICACIÓN : URB. COOPERATIVA MANYLSA, DISTRITO DE ATE VITARTE, PROVINCIA DE LIMA, PERÚ  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 03 DE NOVIEMBRE DEL 2021  
 FECHA DE EMISIÓN : 12 DE NOVIEMBRE DEL 2021

INFORME DE ENSAYO (PÁG. 01 DE 01)

**MÉTODO:**  
ASTM C39/C39M-21: Método de prueba estándar para determinar la resistencia a la compresión de especímenes cilíndricos de hormigón.

| MUESTRA | CÓDIGO DE TRABAJO | ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA                                  | TIPO DE MUESTRA                  | FECHA DE MOLDEO | FECHA DE ROTURA | EDAD | DIÁMETRO ESPESIMEN PROMEDIO (mm) | ALTURA DE ESPESIMEN (mm) | ÁREA DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL (mm <sup>2</sup> ) | CARGA MÁXIMA (kN) | RESISTENCIA DE ESPESIMEN (MPa) | RESISTENCIA DE ESPESIMEN (kg/cm <sup>2</sup> ) | RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm <sup>2</sup> ) | % RESS. | TIPO DE FRACTURA | DEFECTOS |
|---------|-------------------|--|----------------------------------|-----------------|-----------------|------|----------------------------------|--------------------------|---|-------------------|--------------------------------|--|---|---------|------------------|----------|
| 6-1     | E-375-2021        | ESPECÍMENES ELABORADOS EN EL LABORATORIO CON ADICIÓN DE 1% | PROBETAS DE CONCRETO CILÍNDRICAS | 3/11/2021       | 10/11/2021      | 7    | 101.35                           | 204.31                   | 8388.20   | 113.66            | 14.5                           | 144.7  | 210   | 69%     | TIPO 1           | NO       |
| 6-2     | E-375-2021        | ESPECÍMENES ELABORADOS EN EL LABORATORIO CON ADICIÓN DE 1% | PROBETAS DE CONCRETO CILÍNDRICAS | 3/11/2021       | 10/11/2021      | 7    | 101.36                           | 204.99                   | 8068.27   | 121.04            | 15.4                           | 154.1  | 210   | 73%     | TIPO 2           | NO       |
| 6-3     | E-375-2021        | ESPECÍMENES ELABORADOS EN EL LABORATORIO CON ADICIÓN DE 1% | PROBETAS DE CONCRETO CILÍNDRICAS | 3/11/2021       | 10/11/2021      | 7    | 101.77                           | 205.01                   | 8134.47   | 122.77            | 15.6                           | 156.3  | 210   | 74%     | TIPO 5           | NO       |

**TIPO DE FRACTURA:**

- TIPO 1 : Conos razonablemente bien formados, en ambas bases, menos de 25mm de grietas en capas.
- TIPO 2 : Como bien formado sobre otra base, desplazamiento de grietas verticales a través de las capas, como no bien definido en la otra base.
- TIPO 3 : Grietas verticales columnares en ambas bases.
- TIPO 4 : Fractura diagonal sin grietas en las bases, golpear con martillo para diferenciar del tipo 1.
- TIPO 5 : Fracturas de lados en las bases (superior o inferior) ocurren comúnmente con las capas de emboñado.
- TIPO 6 : Similar al tipo 5 pero el terminal del cilindro es acentuado.

|     |                            |   |
|-----|----------------------------|---|
| CT  | : Corrido                  |   |
| CP  | : Cepillado                |   |
| CAP | : Capado                   |   |
| AN  | : Almohadillas de neopreno | X |



NOTA ILUSTRATIVA: UNA MUESTRA DE CONCRETO DE ACIERO AL REGLAMENTO NACIONAL DE CONSTRUCCIÓN LA CONSTITUYEN DOS PROBETAS, PARA CADA EDAD Y CALIDAD DE CONCRETO.

FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 10/11/2021  
 FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 10/11/2021  
 CONDICIONES AMBIENTALES:  
 TEMPERATURA AMBIENTE : 18.7 °C  
 HUMEDAD RELATIVA : 39%  
 ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : ÁREA DE ENSAYOS ESPECIALES

MUESTREO REALIZADO POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN, RESISTENCIA DE DISEÑO, EL PORCENTAJE DE RESISTENCIA EN REFERENCIA A LA RESISTENCIA DE DISEÑO QUE INDICÓ EL CLIENTE.

LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ, LAS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS. EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBERÁN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE.

HC-AC-017 REV.03 FECHA: 2021/11/04

Fin de Página

**INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.**  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 ING. Victor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 79493

Email: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com) Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)

Av. Mariscal Castilla N° 3950 - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.) Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com)



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 00114425 con Resolución Nº 007184-2019-/DSD-INDECOPI

Registro N° LE - 141

**Informe de ensayo con valor oficial**

**LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES CENTAURO INGENIEROS**

**LABORATORIO DE AGREGADOS Y CONCRETO**

**INFORME DE RESULTADOS**

EXPEDIENTE N° : 2574-2021-AC  
 PETICIONARIO : BACH. VILLODAS ALDABA LIZ ANAVELA  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO  
 CONTACTO DEL PETICIONARIO : [lvilodas@gmail.com](mailto:lvilodas@gmail.com)  
 PROYECTO : "INFLUENCIA DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE NOLINA CESPITIFERA - LIMA"  
 UBICACIÓN : URB. COOPERATIVA MANYLSA, DISTRITO DE ATE VITARTE, PROVINCIA DE LIMA, PERÚ  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 14 DE OCTUBRE DEL 2021  
 FECHA DE EMISIÓN : 12 DE NOVIEMBRE DEL 2021

INFORME DE ENSAYO (PÁG. 03 DE 03)

**MÉTODO:**  
 ASTM C39/C39M-21: Método de prueba estándar para determinar la resistencia a la compresión de especímenes cilíndricos de hormigón.

| MUESTRA | CÓDIGO DE TRABAJO | ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA                                      | TIPO DE MUESTRA                  | FECHA DE MOLDEO | FECHA DE ROTURA | EDAD | DIÁMETRO ESPÉCIMEN PROMEDIO (mm) | ALTIMETRO ESPÉCIMEN (mm) | ÁREA DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL (mm <sup>2</sup> ) | CARGA MÁXIMA (kN) | RESISTENCIA DE ESPÉCIMEN (MPa) | RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm <sup>2</sup> ) | % RESIS. | TIPO DE FRACTURA | DEFECTOS |
|---------|-------------------|--|----------------------------------|-----------------|-----------------|------|----------------------------------|--------------------------|---|-------------------|--------------------------------|---|----------|------------------|----------|
| NEG-1   | E-349-2021        | ELABORACIÓN DE ESPÉCIMEN EN EL LABORATORIO CON ADICIÓN DE 1.0% | PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS | 13/10/2021      | 10/11/2021      | 28   | 101.27                           | 205.36                   | 8054.74   | 153.74            | 19.6                           | 210   | 93%      | TIPO 1           | NO       |
| NEG-2   | E-349-2021        | ELABORACIÓN DE ESPÉCIMEN EN EL LABORATORIO CON ADICIÓN DE 1.0% | PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS | 13/10/2021      | 10/11/2021      | 28   | 101.46                           | 205.34                   | 8004.20   | 154.29            | 19.6                           | 210   | 94%      | TIPO 2           | NO       |
| NEG-3   | E-349-2021        | ELABORACIÓN DE ESPÉCIMEN EN EL LABORATORIO CON ADICIÓN DE 1.0% | PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS | 13/10/2021      | 10/11/2021      | 28   | 103.36                           | 203.73                   | 8389.82   | 163.32            | 20.8                           | 210   | 99%      | TIPO 5           | NO       |

**TIPO DE FRACTURA:**

- TIPO 1 : Como razonablemente bien formados, en ambas bases, menos de 25mm de grietas en capas.
- TIPO 2 : Como bien formado sobre otra base, desdoblamiento de grietas verticales a través de las capas, como no bien definido en la otra base.
- TIPO 3 : Grietas verticales columnares en las bases.
- TIPO 4 : Fractura diagonal sin grietas en las bases.
- TIPO 5 : Fracturas de todos en las bases (superior inferior) ocurren comúnmente con las capas de embanado.
- TIPO 6 : Similar al tipo 5 pero el terminal del cilindro es acortado.

|     |                            |   |
|-----|----------------------------|---|
| CT  | : Cortado                  |   |
| CP  | : Capillado                |   |
| CIP | : Capasido                 |   |
| AN  | : Almohadillas de neopreno | X |



NOTA ILUSTRATIVA: UNA MUESTRA DE CONCRETO DE ACUERDO AL REGLAMENTO NACIONAL DE CONSTRUCCIÓN LA CONSTITUYEN DOS PROBETAS, PARA CADA EDAD Y CALIDAD DE CONCRETO.

FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 10/11/2021  
 FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 10/11/2021

CONDICIONES AMBIENTALES:  
 TEMPERATURA AMBIENTE : 19.8 °C  
 HUMEDAD RELATIVA : 38%  
 ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : ÁREA DE ENSAYOS ESPECIALES

**MUESTRO REALIZADO POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.**

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN, RESISTENCIA DE DISEÑO. EL PORCENTAJE DE RESISTENCIA EN REFERENCIA A LA RESISTENCIA DE DISEÑO QUE INDICÓ EL CLIENTE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ, LAS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS. EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE.

HC-AC-017 REV.03 FECHA: 2021/11/04

**ING. VICTOR PAPA DUCNAS**  
 INGENIERO EN MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 CIP: 70485

Fin de Página



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 00114425 con Resolución Nº 007184-2019-/DSD-INDECOPI

Registro N.º LE - 141

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES CENTAURO INGENIEROS  
LABORATORIO DE AGREGADOS Y CONCRETO  
INFORME DE RESULTADOS

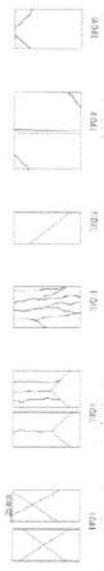
EXPEDIENTE Nº : 2578-2021-AC  
 PETICIONARIO : BACH. VILLODAS ALDABA LIZ ANAVELA  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO  
 CONTACTO DEL PETICIONARIO : [lvilodasa@gmail.com](mailto:lvilodasa@gmail.com)  
 UBICACIÓN : "INFLUENCIA DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE NOLINA CESPITIFERA - LIMA"  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 03 DE NOVIEMBRE DEL 2021  
 FECHA DE EMISIÓN : 12 DE NOVIEMBRE DEL 2021

INFORME DE ENSAYO (PÁG. 01 DE 01)

MÉTODO:  
 ASTM C39/C39M-21: Método de prueba estándar para determinar la resistencia a la compresión de especímenes cilíndricos de hormigón.

| MUESTRA | CÓDIGO DE TRABAJO | ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA                                  | TIPO DE MUESTRA                  | FECHA DE MOLDEO | FECHA DE ROTURA | EDAD | DIÁMETRO PROMEDIO (mm) | ALTIMETRO DE ESPECÍMEN (mm) | ÁREA DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL (mm <sup>2</sup> ) | CARGA MÁXIMA (kN) | RESISTENCIA DE ESPECÍMEN (MPa) | RESISTENCIA DE ESPECÍMEN (kg/cm <sup>2</sup> ) | RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm <sup>2</sup> ) | % RESIS. | TIPO DE FRACTURA | DEFECTOS |
|---------|-------------------|--|----------------------------------|-----------------|-----------------|------|------------------------|-----------------------------|---|-------------------|--------------------------------|--|---|----------|------------------|----------|
| α-1     | E-375-2021        | ESPECÍMENES ELABORADOS EN EL LABORATORIO CON ADICIÓN DE 2% | PROBETAS DE CONCRETO CILÍNDRICAS | 3/11/2021       | 10/11/2021      | 7    | 102.02                 | 203.55                      | 8173.69   | 106.46            | 13.6                           | 135.5  | 210   | 65%      | TIPO 6           | NO       |
| α-2     | E-375-2021        | ESPECÍMENES ELABORADOS EN EL LABORATORIO CON ADICIÓN DE 2% | PROBETAS DE CONCRETO CILÍNDRICAS | 3/11/2021       | 10/11/2021      | 7    | 103.24                 | 204.81                      | 8371.16   | 110.47            | 14.1                           | 140.6  | 210   | 67%      | TIPO 2           | NO       |
| α-3     | E-375-2021        | ESPECÍMENES ELABORADOS EN EL LABORATORIO CON ADICIÓN DE 2% | PROBETAS DE CONCRETO CILÍNDRICAS | 3/11/2021       | 10/11/2021      | 7    | 101.50                 | 205.51                      | 8090.57   | 109.60            | 14.0                           | 139.5  | 210   | 66%      | TIPO 5           | NO       |

TIPO DE FRACTURA:  
 : Conos razonablemente bien formados, en ambas bases, menos de 25mm de grietas en capas.  
 TIPO 1 : Cono bien formado sobre otra base, desplazamiento de grietas verticales a través de las capas, cono no bien definido en la otra base.  
 TIPO 2 : Grietas verticales columnares en ambas bases.  
 TIPO 3 : Fractura diagonal sin grietas en las bases, golpear con martillo para diferenciar del tipo 1.  
 TIPO 4 : Fracturas de lados en las bases (superior o inferior) ocurren comúnmente con las capas de embañado.  
 TIPO 5 : Similar al tipo 5 pero el terminal del cilindro es acuminado.  
 TIPO 6 : Cortado  
 CP : Cepillado  
 CAP : Cuspeado  
 AN : Almohadillas de neopreno



NOTA ILUSTRATIVA: UNA MUESTRA DE CONCRETO DE ACUERDO AL REGLAMENTO NACIONAL DE CONSTRUCCIÓN LA CONSTITUYEN DOS PROBETAS, PARA CADA EDAD Y CALIDAD DE CONCRETO.

FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 10/11/2021  
 FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 10/11/2021  
 CONDICIONES AMBIENTALES:  
 TEMPERATURA AMBIENTE : 18.2 °C  
 HUMEDAD RELATIVA : 39%  
 ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : ÁREA DE ENSAYOS ESPECIALES

MUESTRO REALIZADO POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.  
 LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN, RESISTENCIA DE DISEÑO, EL PORCENTAJE DE RESISTENCIA EN REFERENCIA A LA RESISTENCIA DE DISEÑO QUE INDICÓ EL CLIENTE.  
 LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ, LAS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.  
 EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD  
 LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE.

ING. VICTOR PASCAL VILLALBA  
 INGENIERO CIVIL  
 JEFE DE LABORATORIO  
 MICROINGENIERIA CAROLINA INGENIEROS S.A.S.

HC-AC-017 REV.03 FECHA: 2021/11/04

Fin de Página



Registro N° LE - 141

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACION INACAL - DA CON REGISTRO N° LE-141

Informe de ensayo con valor oficial

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES CENTAURO INGENIEROS

LABORATORIO DE AGREGADOS Y CONCRETO

INFORME DE RESULTADOS

EXPEDIENTE N° : 2575-2021-AC  
 PETICIONARIO : BACH. VILLODAS ALDABA LIZ ANAVELA  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO  
 CONTACTO DEL PETICIONARIO : villoodasa@gmail.com  
 PROYECTO : "INFLUENCIA DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE NOLINA CESPITIFERA - LIMA"  
 UBICACIÓN : URB. COOPERATIVA MANLYSA, DISTRITO DE ATE VITARTE, PROVINCIA DE LIMA, PERÚ  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 14 DE OCTUBRE DEL 2021  
 FECHA DE EMISIÓN : 12 DE NOVIEMBRE DEL 2021

INFORME DE ENSAYO (PÁG. 01 DE 01)

MÉTODO:

ASTM C39/C39M-21: Método de prueba estándar para determinar la resistencia a la compresión de especímenes cilíndricos de hormigón.

| MUESTRA | CÓDIGO DE TRABAJO | ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA                                       | TIPO DE MUESTRA                  | FECHA DE MOLDEO | FECHA DE ROTURA | EDAD | DIÁMETRO ESPÉCIMEN PROMEDIO (mm) | ALTURA DE ESPÉCIMEN (mm) | ÁREA DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL (mm <sup>2</sup> ) | CARGA MÁXIMA (kN) | RESISTENCIA DE ESPÉCIMEN (MPa) | RESISTENCIA DE ESPÉCIMEN (kg/cm <sup>2</sup> ) | RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm <sup>2</sup> ) | % RESS. | TIPO DE FRACTURA | DEFECTOS |
|---------|-------------------|---|----------------------------------|-----------------|-----------------|------|----------------------------------|--------------------------|---|-------------------|--------------------------------|--|---|---------|------------------|----------|
| ES-1    | E-349-2021        | ELABORACIÓN DE ESPÉCIMEN EN EL LABORATORIO- CON ADICIÓN DE 2.0% | PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS | 13/10/2021      | 10/11/2021      | 28   | 101.94                           | 204.92                   | 8160.87   | 143.50            | 18.3                           | 182.7  | 21.0  | 87%     | TIPO 3           | NO       |
| ES-2    | E-349-2021        | ELABORACIÓN DE ESPÉCIMEN EN EL LABORATORIO- CON ADICIÓN DE 2.0% | PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS | 13/10/2021      | 10/11/2021      | 28   | 101.44                           | 206.62                   | 8081.80   | 145.07            | 18.5                           | 184.7  | 21.0  | 88%     | TIPO 2           | NO       |
| ES-3    | E-349-2021        | ELABORACIÓN DE ESPÉCIMEN EN EL LABORATORIO- CON ADICIÓN DE 2.0% | PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS | 13/10/2021      | 10/11/2021      | 28   | 101.39                           | 205.52                   | 8073.84   | 143.43            | 18.3                           | 182.6  | 21.0  | 87%     | TIPO 5           | NO       |

TIPO DE FRACTURA:

- TIPO 1 : Cones razonablemente bien formados, en ambas bases, menos de 25mm de grietas en capas.
- TIPO 2 : Como bien formado sobre otra base, desplazamiento de grietas verticales a través de las capas, como no bien definido en la otra base.
- TIPO 3 : Grietas verticales columnares en ambas bases.
- TIPO 4 : Fractura diagonal sin grietas en las bases, golpear con martillo para diferenciar del tipo 1.
- TIPO 5 : Fracturas de lados en las bases (superior o inferior) ocurren comúnmente con las capas de emboñado.
- TIPO 6 : Similar al tipo 5 pero el terminal del cilindro es acortado.

|     |                            |   |
|-----|----------------------------|---|
| CT  | : Cortado                  |   |
| CP  | : Cepillado                |   |
| CAP | : Capeado                  |   |
| AN  | : Almohadillas de neopreno | X |

NOTA ILUSTRATIVA: UNA MUESTRA DE CONCRETO DE ACUERDO AL REGLAMENTO NACIONAL DE CONSTRUCCIÓN LA CONSTITUYEN DOS PROBETAS, PARA CADA EDAD Y CALIDAD DE CONCRETO.

FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 10/11/2021  
 FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 10/11/2021

CONDICIONES AMBIENTALES:  
 TEMPERATURA AMBIENTE : 19.8 °C  
 HUMEDAD RELATIVA : 38%  
 ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : ÁREA DE ENSAYOS ESPECIALES

MUESTRO REALIZADO POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN, RESISTENCIA DE DISEÑO.

EL PORCENTAJE DE RESISTENCIA ESTA EN REFERENCIA A LA RESISTENCIA DE DISEÑO QUE INDICÓ EL CLIENTE.

LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ, LAS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE.

HC-AC-037 REV.03 FECHA: 2021/11/04



INGENIEROS GENERALISTAS CENTAURO INGENIEROS S.A.C.  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Victor Peñín Dueñas  
 INGENIERO EN  
 CIVIL 70489

Fin de Página



Registro N.º LE - 141

**Informe de ensayo con valor oficial**

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con Resolución Nº 007184-2019-/DSD-INDECOPI

**LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES CENTAURO INGENIEROS**  
**LABORATORIO DE AGREGADOS Y CONCRETO**

**INFORME DE RESULTADOS**

EXPEDIENTE N° : 2595-2021-AC  
 PETICIONARIO : BACH. VILLODAS ALDABA LIZ ANAVELA  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO  
 CONTACTO DEL PETICIONARIO : villoodas@gmail.com  
 PROYECTO : "INFLUENCIA DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE NOLINA CESPITIFERA - LIMA"  
 UBICACIÓN : URB. COOPERATIVA MANYLSA, DISTRITO DE ATE VITARTE, PROVINCIA DE LIMA, PERÚ  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 05 DE NOVIEMBRE DEL 2021  
 FECHA DE EMISIÓN : 12 DE NOVIEMBRE DEL 2021

INFORME DE ENSAYO (PÁGS. 01 DE 01)

MÉTODO: ASTM C39/C39M-21: Método de prueba estándar para determinar la resistencia a la compresión de especímenes cilíndricos de hormigón.

| INUESTRA | CÓDIGO DE TRABAJO | ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA                                  | TIPO DE MUESTRA                  | FECHA DE MOLDEO | FECHA DE ROTURA | EDAD | DIÁMETRO ESPÉCIMEN PROMEDIO (mm) | ALTURA DE ESPÉCIMEN (mm) | ÁREA DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL (mm <sup>2</sup> ) | CARGA MÁXIMA (kN) | RESISTENCIA DE ESPÉCIMEN (MPa) | RESISTENCIA DE ESPÉCIMEN (kg/cm <sup>2</sup> ) | RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm <sup>2</sup> ) | % RESS. | TIPO DE FRACTURA | DEFECTOS |
|----------|-------------------|--|----------------------------------|-----------------|-----------------|------|----------------------------------|--------------------------|---|-------------------|--------------------------------|--|---|---------|------------------|----------|
| PI-1     | E-383-2021        | ESPECÍMENES ELABORADOS EN EL LABORATORIO CON ADICIÓN DE 4% | PROBETAS DE CONCRETO CILÍNDRICAS | 4/11/2021       | 11/11/2021      | 7    | 102.60                           | 207.57                   | 8266.89   | 65.86             | 8.4                            | 83.8   | 210   | 40%     | TIPO 2           | NO       |
| PI-2     | E-383-2021        | ESPECÍMENES ELABORADOS EN EL LABORATORIO CON ADICIÓN DE 4% | PROBETAS DE CONCRETO CILÍNDRICAS | 4/11/2021       | 11/11/2021      | 7    | 102.00                           | 209.24                   | 8170.48   | 70.08             | 8.9                            | 89.2   | 210   | 42%     | TIPO 1           | NO       |
| PI-3     | E-383-2021        | ESPECÍMENES ELABORADOS EN EL LABORATORIO CON ADICIÓN DE 4% | PROBETAS DE CONCRETO CILÍNDRICAS | 4/11/2021       | 11/11/2021      | 7    | 103.01                           | 206.42                   | 8333.10   | 71.73             | 9.1                            | 91.3   | 210   | 43%     | TIPO 5           | NO       |

**TIPO DE FRACTURA:**

- TIPO 1 : Conos razonablemente bien formados, en ambas bases; menos de 25mm de grietas en capas.
- TIPO 2 : Cono bien formado sobre otra base; desplazamiento de grietas verticales a través de las capas, como no bien definido en la otra base.
- TIPO 3 : Grietas verticales columnares en ambas bases.
- TIPO 4 : Fractura diagonal sin grietas en las bases; golpear con martillo para diferenciar del tipo 1.
- TIPO 5 : Fracturas de lados en las bases (superior o inferior) ocurren comúnmente con las capas de emboñado.
- TIPO 6 : Cortado
- CP : Cepillado
- CAP : Caneado
- AN : Almohadillas de neopreno

|  |   |
|--|---|
|  |   |
|  |   |
|  |   |
|  | X |



NOTA ILUSTRATIVA: UNA MUESTRA DE CONCRETO DE ACUERDO AL REGLAMENTO NACIONAL DE CONSTRUCCIÓN LA CONSTITUYEN DOS PROBETAS, PARA CADA EDAD Y CALIDAD DE CONCRETO.

FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 11/11/2021  
 FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 11/11/2021  
 CONDICIONES AMBIENTALES :  
 TEMPERATURA AMBIENTE : 19.2 °C  
 HUMEDAD RELATIVA : 45%  
 ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : ÁREA DE ENSAYOS ESPECIALES

**MUESTRO REALIZADO POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.**

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN, RESISTENCIA DE DISEÑO. EL PORCENTAJE DE RESISTENCIA ESTA EN REFERENCIA A LA RESISTENCIA DE DISEÑO QUE INDICÓ EL CLIENTE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ, LAS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CUENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS. EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD. LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE.

HC-AC-017 REV.03 FECHA: 2021/11/04

**MEMORIA GENERAL DE ANÁLISIS INGENIEROS S.A.S.**  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Víctor Peña Dueñas  
 INGENIERO EN CIVIL  
 CIP: 73464



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con Resolución Nº 007184-2019-/DSD-INDECOPI

Registro N.º LE - 141

Informe de ensayo con valor oficial

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES CENTAURO INGENIEROS  
LABORATORIO DE AGREGADOS Y CONCRETO  
INFORME DE RESULTADOS

EXPEDIENTE N° : 2492-2021-AC  
 PETICIONARIO : BACH. VILLODAS ALDABA LIZ ANAVELA  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO  
 CONTACTO DEL PETICIONARIO : [lvillobas@gmail.com](mailto:lvillobas@gmail.com)  
 PROYECTO : "INFLUENCIA DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO ADICIONADO FIBRA DE NOLINA CESPITIFERA - LIMA"  
 UBICACIÓN : URB. COOPERATIVA MANYUSA, DISTRITO DE ATE VITARTE, PROVINCIA DE LIMA, PERÚ  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 14 DE OCTUBRE DEL 2021  
 FECHA DE EMISIÓN : 10 DE NOVIEMBRE DEL 2021

INFORME DE ENSAYO (PÁG. 01 DE 01)

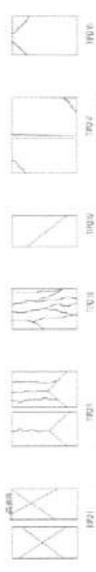
MÉTODO:  
 ASTM C39/C39M-21: Método de prueba estándar para determinar la resistencia a la compresión de especímenes cilíndricos de hormigón.

| MUESTRA | CÓDIGO DE TRABAJO | ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA                                       | TIPO DE MUESTRA                  | FECHA DE MOLDEO | FECHA DE ROTURA | EDAD | DIÁMETRO ESPÉCIMEN PROMEDIO (mm) | ALTURA DE ESPÉCIMEN (mm) | ÁREA DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL (mm <sup>2</sup> ) | CARGA MÁXIMA (kN) | RESISTENCIA DE ESPÉCIMEN (MPa) | RESISTENCIA DE ESPÉCIMEN (kg/cm <sup>2</sup> ) | RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm <sup>2</sup> ) | % RESIS. | TIPO DE FRACTURA | DEFECTOS |
|---------|-------------------|---|----------------------------------|-----------------|-----------------|------|----------------------------------|--------------------------|---|-------------------|--------------------------------|--|---|----------|------------------|----------|
| CL-4    | E-349-2021        | ELABORACIÓN DE ESPÉCIMEN EN EL LABORATORIO- CON ADICIÓN DE 4.0% | PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS | 12/10/2021      | 9/11/2021       | 28   | 101.89                           | 203.70                   | 8153.67   | 90.47             | 11.5                           | 115.1  | 210   | 55%      | TIPO 3           | NO       |
| CL-5    | E-349-2021        | ELABORACIÓN DE ESPÉCIMEN EN EL LABORATORIO- CON ADICIÓN DE 4.0% | PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS | 12/10/2021      | 9/11/2021       | 28   | 101.37                           | 204.32                   | 8070.65   | 87.88             | 11.2                           | 111.9  | 210   | 53%      | TIPO 5           | NO       |
| CL-6    | E-349-2021        | ELABORACIÓN DE ESPÉCIMEN EN EL LABORATORIO- CON ADICIÓN DE 4.0% | PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS | 12/10/2021      | 9/11/2021       | 28   | 101.78                           | 204.32                   | 8136.07   | 83.80             | 10.7                           | 106.7  | 210   | 51%      | TIPO 3           | NO       |

TIPO DE FRACTURA:

- TIPO 1 : Conos razonablemente bien formados, en ambas bases, menos de 25mm de grietas en capas.
- TIPO 2 : Como bien formado sobre otra base, desplazamiento de grietas verticales a través de las capas, como no bien definido en la otra base.
- TIPO 3 : Grietas verticales columnares en ambas bases.
- TIPO 4 : Fractura diagonal sin grietas en las bases; golpear con martillo para diferenciar del tipo 1.
- TIPO 5 : Fracturas de lados en las bases (superior o inferior) ocurren comúnmente con las capas de embonado.
- TIPO 6 : Similar al tipo 5 pero al terminal del cilindro es acuminado.

|     |                            |   |
|-----|----------------------------|---|
| CT  | : Cortado                  |   |
| CF  | : Cepillado                |   |
| CAP | : Careado                  |   |
| AN  | : Almohadillas de neopreno | X |



NOTA ILUSTRATIVA: LIMA MUESTRA DE CONCRETO DE ACUERDO AL REGLAMENTO NACIONAL DE CONSTRUCCIÓN LA CONSTITUYEN DOS PROBETAS, PARA CADA EDAD Y CALIDAD DE CONCRETO.

FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 9/11/2021  
 FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 9/11/2021

CONDICIONES AMBIENTALES:  
 TEMPERATURA AMBIENTE : 18.1 °C  
 HUMEDAD RELATIVA : 40%  
 ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : ÁREA DE ENSAYOS ESPECIALES

MUESTRO REALIZADO POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.  
 LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN, RESISTENCIA DE DISEÑO.

EL PORCENTAJE DE RESISTENCIA ESTA EN REFERENCIA A LA RESISTENCIA DE DISEÑO QUE INDICÓ EL CLIENTE.  
 LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ, LAS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.  
 EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE.

HC-AC-017 REV.03 FECHA: 2021/11/04

Fin de Página

INGENIERO GENERAL EN MATERIALES DE CONCRETO Y PAVIMENTOS S.A.C.  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Victor Peña Duenas  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 70489

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES CENTAURO INGENIEROS  
LABORATORIO DE AGREGADOS Y CONCRETO

INFORME DE RESULTADOS

EXPEDIENTE N° : 2333-2021-AC  
 PETICIONARIO : BACH. VILLODAS ALDABA LIZ ANAVELA  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO  
 CONTACTO DEL PETICIONARIO : [lvilodasa@gmail.com](mailto:lvilodasa@gmail.com)  
 PROYECTO : "INFLUENCIA DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE NOLINA CESPITIFERA - LIMA"  
 UBICACIÓN : URB. COOPERATIVA MANYLSA, DISTRITO DE ATE VITARTE, PROVINCIA DE LIMA, PERÚ  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 14 DE OCTUBRE DEL 2021  
 FECHA DE EMISIÓN : 04 DE NOVIEMBRE DEL 2021

INFORME DE ENSAYO (PÁG..01 DE 01)

MÉTODO:

MTC E 709: Resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo.

| MUESTRA | CÓDIGO DE TRABAJO | ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA                                 | TIPO DE MUESTRA   | FECHA DE MOLDEO | FECHA DE ROTURA | EDAD | LONGITUD ESPÉCIMEN PROMEDIO (mm) | ANCHO DE ESPÉCIMEN (mm) | ALTURA DE ESPÉCIMEN (mm) | CARGA MÁXIMA (kN) | RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm <sup>2</sup> ) | MÓDULO DE ROTURA (MPa) | LOCALIZACIÓN DE LA FALLA (mm) |
|---------|-------------------|---|-------------------|-----------------|-----------------|------|----------------------------------|-------------------------|--------------------------|-------------------|---|------------------------|-------------------------------|
| G-1     | E-249-2021        | ELABORACIÓN DE ESPÉCIMEN EN EL LABORATORIO-MUESTRA PATRON | VIGAS DE CONCRETO | 6/10/2021       | 3/11/2021       | 28   | 542.67                           | 150.67                  | 151.67                   | 28.36             | 210   | 3.76                   | 271                           |
| G-2     | E-249-2021        | ELABORACIÓN DE ESPÉCIMEN EN EL LABORATORIO-MUESTRA PATRON | VIGAS DE CONCRETO | 6/10/2021       | 3/11/2021       | 28   | 543.00                           | 150.67                  | 150.67                   | 35.27             | 210   | 4.74                   | 262                           |
| G-3     | E-249-2021        | ELABORACIÓN DE ESPÉCIMEN EN EL LABORATORIO-MUESTRA PATRON | VIGAS DE CONCRETO | 6/10/2021       | 3/11/2021       | 28   | 541.33                           | 150.33                  | 151.00                   | 33.14             | 210   | 4.45                   | 204                           |

FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 3/11/2021  
 FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 3/11/2021

CONDICIONES AMBIENTALES:

TEMPERATURA AMBIENTE : 19.7 °C  
 HUMEDAD RELATIVA : 34%  
 ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : ÁREA DE ENSAYOS ESPECIALES

MUESTREO REALIZADO POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN, RESISTENCIA DE DISEÑO..  
 EL PORCENTAJE DE RESISTENCIA ESTA EN REFERENCIA A LA RESISTENCIA DE DISEÑO QUE INDICÓ EL CLIENTE.

LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ, LAS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE.

HC-AC-036 REV.00 FECHA: 2021/10/28

INGENIEROS GENERALISTAS CENTAURO INGENIEROS S.A.C.  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Victor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 70488

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 00114425 con Resolución Nº 007184-2019-/DSD-INDECOPI

EXPEDIENTE N°

: 2587-2021-AC

PETICIONARIO

: BACH. VILLODAS ALDABA LIZ ANAVELA

ATENCIÓN

: UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

CONTACTO DEL PETICIONARIO

: lvilodasa@gmail.com

PROYECTO

: "INFLUENCIA DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE NOLINA CESPITIFERA - LIMA"

UBICACIÓN

: URB. COOPERATIVA MANYILSA, DISTRITO DE ATE VITARTE, PROVINCIA DE LIMA, PERÚ

FECHA DE RECEPCIÓN

: 14 DE OCTUBRE DEL 2021

FECHA DE EMISIÓN

: 12 DE NOVIEMBRE DEL 2021

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES CENTAURO INGENIEROS  
LABORATORIO DE AGREGADOS Y CONCRETO

INFORME DE RESULTADOS

INFORME DE ENSAYO (PÁG. 01 DE 01)

MÉTODO:

MTC E 709: Resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo.

| MUESTRA | CÓDIGO DE TRABAJO | ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA                                       | TIPO DE MUESTRA   | FECHA DE MOLDEO | FECHA DE ROTURA | EDAD | LONGITUD ESPÉCIMEN PROMEDIO (mm) | ANCHO DE ESPÉCIMEN (mm) | ALTURA DE ESPÉCIMEN (mm) | CARGA MÁXIMA (kN) | RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm <sup>2</sup> ) | MÓDULO DE ROTURA (MPa) | LOCALIZACIÓN DE LA FALLA (mm) |
|---------|-------------------|---|-------------------|-----------------|-----------------|------|----------------------------------|-------------------------|--------------------------|-------------------|---|------------------------|-------------------------------|
| CH-1    | E-349-2021        | ELABORACIÓN DE ESPÉCIMEN EN EL LABORATORIO- CON ADICIÓN DE 1,0% | VIGAS DE CONCRETO | 13/10/2021      | 10/11/2021      | 28   | 541.67                           | 153.00                  | 152.00                   | 25.92             | 210   | 3.29                   | 249                           |
| CH-2    | E-349-2021        | ELABORACIÓN DE ESPÉCIMEN EN EL LABORATORIO- CON ADICIÓN DE 1,0% | VIGAS DE CONCRETO | 13/10/2021      | 10/11/2021      | 28   | 541.00                           | 151.67                  | 149.33                   | 23.36             | 210   | 3.18                   | 242                           |
| CH-3    | E-349-2021        | ELABORACIÓN DE ESPÉCIMEN EN EL LABORATORIO- CON ADICIÓN DE 1,0% | VIGAS DE CONCRETO | 13/10/2021      | 10/11/2021      | 28   | 541.33                           | 151.00                  | 152.00                   | 26.48             | 210   | 3.49                   | 207                           |

FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 10/11/2021

FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 10/11/2021

CONDICIONES AMBIENTALES:

TEMPERATURA AMBIENTE : 17,7 °C

HUMEDAD RELATIVA : 47%

ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : ÁREA DE ENSAYOS ESPECIALES

MUESTREO REALIZADO POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN, RESISTENCIA DE DISEÑO.

EL PORCENTAJE DE RESISTENCIA ESTA EN REFERENCIA A LA RESISTENCIA DE DISEÑO QUE INDICÓ EL CLIENTE.

LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ, LAS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE.

HC-AC-036 REY.00 FECHA: 2021/10/28

INGENIEROS GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.  
**JEFE DE LABORATORIO**  
Ing. Víctor Peña Dueñas  
INGENIERO SMI  
CIP-79489



- SERVICIOS DE:**
- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
  - ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
  - ENSAYOS EN ROCAS
  - ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
  - ENSAYOS SPT, DPL, DPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con Resolución N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

**LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES CENTAURO INGENIEROS**  
**LABORATORIO DE AGREGADOS Y CONCRETO**

**INFORME DE RESULTADOS**

**EXPEDIENTE N°** : 2586-2021-AC  
**PETICIONARIO** : BACH. VILLODAS ALDABA LIZ ANAVELA  
**ATENCIÓN** : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO  
**CONTACTO DEL PETICIONARIO** : lvilodasa@gmail.com  
**PROYECTO** : "INFLUENCIA DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE NOLINA CESPITIFERA - LIMA"  
**UBICACIÓN** : URB. COOPERATIVA MANYLSA, DISTRITO DE ATE VITARTE, PROVINCIA DE LIMA, PERÚ  
**FECHA DE RECEPCIÓN** : 14 DE OCTUBRE DEL 2021  
**FECHA DE EMISIÓN** : 12 DE NOVIEMBRE DEL 2021

INFORME DE ENSAYO (Pág..01 DE 01)

**MÉTODO:**

MTC E 709: Resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo.

| MUESTRA | CÓDIGO DE TRABAJO | ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA                                      | TIPO DE MUESTRA   | FECHA DE MOLDEO | FECHA DE ROTURA | EDAD | LONGITUD ESPÉCIMEN PROMEDIO (mm) | ANCHO DE ESPÉCIMEN (mm) | ALTURA DE ESPÉCIMEN (mm) | CARGA MÁXIMA (kN) | RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm <sup>2</sup> ) | MÓDULO DE ROTURA (MPa) | LOCALIZACIÓN DE LA FALLA (mm) |
|---------|-------------------|--|-------------------|-----------------|-----------------|------|----------------------------------|-------------------------|--------------------------|-------------------|---|------------------------|-------------------------------|
| CV-1    | E-349-2021        | ELABORACIÓN DE ESPÉCIMEN EN EL LABORATORIO CON ADICIÓN DE 2,0% | VIGAS DE CONCRETO | 13/10/2021      | 10/11/2021      | 28   | 541.00                           | 151.67                  | 153.00                   | 27.58             | 210   | 3.57                   | 201                           |
| CV-2    | E-349-2021        | ELABORACIÓN DE ESPÉCIMEN EN EL LABORATORIO CON ADICIÓN DE 2,0% | VIGAS DE CONCRETO | 13/10/2021      | 10/11/2021      | 28   | 541.00                           | 151.00                  | 150.33                   | 23.28             | 210   | 3.14                   | 195                           |
| CV-3    | E-349-2021        | ELABORACIÓN DE ESPÉCIMEN EN EL LABORATORIO CON ADICIÓN DE 2,0% | VIGAS DE CONCRETO | 13/10/2021      | 10/11/2021      | 28   | 540.33                           | 150.33                  | 152.67                   | 23.74             | 210   | 3.12                   | 205                           |

**FECHA DE INICIO DEL ENSAYO** : 10/11/2021  
**FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO** : 10/11/2021

**CONDICIONES AMBIENTALES:**  
**TEMPERATURA AMBIENTE** : 17,7 °C  
**HUMEDAD RELATIVA** : 47%  
**ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO** : ÁREA DE ENSAYOS ESPECIALES

**MUESTREO REALIZADO POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.**

**LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN, RESISTENCIA DE DISEÑO.**

EL PORCENTAJE DE RESISTENCIA ESTA EN REFERENCIA A LA RESISTENCIA DE DISEÑO QUE INDICÓ EL CLIENTE.

LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ, LAS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CUENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS. EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE.

HC-AC-036 REV.00 FECHA: 2021/10/28

**INGENIEROS GENERALES CENTAURO INGENIEROS SAC**  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Victor Peña Dueñas  
 INGENIERO EN CONCRETO  
 CIP. 70488



- SERVICIOS DE:**
- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
  - ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
  - ENSAYOS EN ROCAS
  - ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
  - ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con Certificado N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI**
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
  - PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
  - ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
  - CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
  - EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU

**LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES CENTAURO INGENIEROS**  
**LABORATORIO DE AGREGADOS Y CONCRETO**

**INFORME DE RESULTADOS**

**EXPEDIENTE N°** : 2487-2021-AC  
**PETICIONARIO** : BACH. VILLODAS ALDABA LIZ ANAVELA  
**ATENCIÓN** : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO  
**CONTACTO DEL PETICIONARIO** : lvillodasa@gmail.com  
**PROYECTO** : "INFLUENCIA DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE NOLINA CESPITIFERA - LIMA"  
**UBICACIÓN** : URB. COOPERATIVA MANYLSA, DISTRITO DE ATE VITARTE, PROVINCIA DE LIMA, PERÚ  
**FECHA DE RECEPCIÓN** : 14 DE OCTUBRE DEL 2021  
**FECHA DE EMISIÓN** : 10 DE NOVIEMBRE DEL 2021

INFORME DE ENSAYO (PÁG. 01 DE 01)

**MÉTODO:**

MTC E 709: Resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo.

| MUESTRA | CÓDIGO DE TRABAJO | ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA                                      | TIPO DE MUESTRA   | FECHA DE MOLDEO | FECHA DE ROTURA | EDAD | LONGITUD ESPÉCIMEN PROMEDIO (mm) | ANCHO DE ESPÉCIMEN (mm) | ALTURA DE ESPÉCIMEN (mm) | CARGA MÁXIMA (kN) | RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm <sup>2</sup> ) | MÓDULO DE ROTURA (MPa) | LOCALIZACIÓN DE LA FALLA (mm) |
|---------|-------------------|--|-------------------|-----------------|-----------------|------|----------------------------------|-------------------------|--------------------------|-------------------|---|------------------------|-------------------------------|
| CL-1    | E-349-2021        | ELABORACIÓN DE ESPÉCIMEN EN EL LABORATORIO CON ADICIÓN DE 4.0% | VIGAS DE CONCRETO | 12/10/2021      | 9/11/2021       | 28   | 542.67                           | 149.67                  | 150.00                   | 24.53             | 210   | 3.03                   | 268                           |
| CL-2    | E-349-2021        | ELABORACIÓN DE ESPÉCIMEN EN EL LABORATORIO CON ADICIÓN DE 4.0% | VIGAS DE CONCRETO | 12/10/2021      | 9/11/2021       | 28   | 543.00                           | 153.67                  | 155.67                   | 25.32             | 210   | 3.13                   | 192                           |
| CL-3    | E-349-2021        | ELABORACIÓN DE ESPÉCIMEN EN EL LABORATORIO CON ADICIÓN DE 4.0% | VIGAS DE CONCRETO | 12/10/2021      | 9/11/2021       | 28   | 542.33                           | 153.33                  | 155.00                   | 24.77             | 210   | 3.06                   | 195                           |

**FECHA DE INICIO DEL ENSAYO** : 9/11/2021  
**FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO** : 9/11/2021

**CONDICIONES AMBIENTALES:**  
**TEMPERATURA AMBIENTE** : 19,9 °C  
**HUMEDAD RELATIVA** : 34%  
**ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO** : ÁREA DE ENSAYOS ESPECIALES

**MUESTRO REALIZADO POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.**

**LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN, RESISTENCIA DE DISEÑO.**

**EL PORCENTAJE DE RESISTENCIA ESTA EN REFERENCIA A LA RESISTENCIA DE DISEÑO QUE INDICÓ EL CLIENTE.**

**LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ, LAS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.**

**EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.**

**LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE.**

HC-AC-036 REV.00 FECHA: 2021/10/28

**PERSONALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.**  
**JEFE DE LABORATORIO**  
**ING. Víctor Félix Duenas**  
**INGENIERO CIVIL**  
**CIP: 70469**

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS**

**CENTAURO INGENIEROS**

**EXPEDIENTE N°** : 2813-2021-AC  
**PETICIONARIO** : BACH. VILLODAS ALDABA LIZ ANAVELA  
**ATENCIÓN** : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO  
**CONTACTO DE PETICIONARIO** : [lvillodasa@gmail.com](mailto:lvillodasa@gmail.com)  
**PROYECTO** : "INFLUENCIA DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO  
ADICIONANDO FIBRA DE NOLINA CESPITIFERA - LIMA"  
**UBICACIÓN** : URB. COOPERATIVA MANYLSA, DISTRITO DE ATE VITARTE, PROVINCIA DE LIMA, PERÚ  
**FECHA DE RECEPCIÓN** : 25 DE SETIEMBRE DEL 2021  
**FECHA DE EMISIÓN** : 24 DE NOVIEMBRE DEL 2021

**ENSAYO DE PESO UNITARIO DEL CONCRETO**

**MTC 714**

**CÓDIGO DE TRABAJO** : P-195-2021  
**MUESTRA** : MUESTRA PATRÓN

**PESO UNITARIO DEL CONCRETO = 2320.83 kg/m<sup>3</sup>**

**CONDICIONES AMBIENTALES**

**FECHA DE ENSAYO** : 2021-11-10  
**TEMPERATURA AMBIENTE** : 19,5 °C  
**HUMEDAD RELATIVA** : 36%  
**ÁREA DONDE SE REALIZO EL ENSAYO** : ÁREA DE ELABORACIÓN DE ESPECÍMENES DE CONCRETO

HC-AS-042 REV.00 FECHA: 2021/11/19

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERA REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACION ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCION SEA EN SU TOTALIDAD  
LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACION DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.  
**JEFE DE LABORATORIO**  
Ing. Victor P. A. Alcázar  
INGENIERO CIVIL  
CIP 70488

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS**

**CENTAURO INGENIEROS**

**EXPEDIENTE N°** : 2814-2021-AC  
**PETICIONARIO** : BACH. VILLODAS ALDABA LIZ ANAVELA  
**ATENCIÓN** : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO  
**CONTACTO DE PETICIONARIO** : [lvillodasa@gmail.com](mailto:lvillodasa@gmail.com)  
**PROYECTO** : "INFLUENCIA DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE NOLINA CESPITIFERA - LIMA"  
**UBICACIÓN** : URB. COOPERATIVA MANYLSA, DISTRITO DE ATE VITARTE, PROVINCIA DE LIMA, PERÚ  
**FECHA DE RECEPCIÓN** : 25 DE SETIEMBRE DEL 2021  
**FECHA DE EMISIÓN** : 24 DE NOVIEMBRE DEL 2021

**ENSAYO DE PESO UNITARIO DEL CONCRETO**  
**MTC 714**

**CÓDIGO DE TRABAJO** : P-195-2021  
**MUESTRA** : MUESTRA PATRÓN + 1% FIBRA DE NOLINA CESPITIFERA

**PESO UNITARIO DEL CONCRETO = 2155.13 kg/m3**

**CONDICIONES AMBIENTALES**

**FECHA DE ENSAYO** : 2021-11-10  
**TEMPERATURA AMBIENTE** : 20,2 °C  
**HUMEDAD RELATIVA** : 33%  
**ÁREA DONDE SE REALIZO EL ENSAYO** : ÁREA DE ELABORACIÓN DE ESPECÍMENES DE CONCRETO

HC-AS-042 REV.00 FECHA: 2021/11/19

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERA REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACION ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCION SEA EN SU TOTALIDAD  
LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.S.  
**JEFE DE LABORATORIO**

Ing. Victor Peña Dueñas  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 70489

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS**

**CENTAURO INGENIEROS**

**EXPEDIENTE N°** : 2815-2021-AC  
**PETICIONARIO** : BACH. VILLODAS ALDABA LIZ ANAVELA  
**ATENCIÓN** : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO  
**CONTACTO DE PETICIONARIO** : [lvillodasa@gmail.com](mailto:lvillodasa@gmail.com)  
**PROYECTO** : "INFLUENCIA DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE NOLINA CESPITIFERA - LIMA"  
**UBICACIÓN** : URB. COOPERATIVA MANYLSA, DISTRITO DE ATE VITARTE, PROVINCIA DE LIMA, PERÚ  
**FECHA DE RECEPCIÓN** : 25 DE SETIEMBRE DEL 2021  
**FECHA DE EMISIÓN** : 24 DE NOVIEMBRE DEL 2021

**ENSAYO DE PESO UNITARIO DEL CONCRETO**

**MTC 714**

**CÓDIGO DE TRABAJO** : P-195-2021  
**MUESTRA** : MUESTRA PATRÓN + 2% FIBRA DE NOLINA CESPITIFERA

**PESO UNITARIO DEL CONCRETO = 2142.09 kg/m3**

**CONDICIONES AMBIENTALES**

**FECHA DE ENSAYO** : 2021-11-11  
**TEMPERATURA AMBIENTE** : 18,2 °C  
**HUMEDAD RELATIVA** : 44%  
**ÁREA DONDE SE REALIZO EL ENSAYO** : ÁREA DE ELABORACIÓN DE ESPECÍMENES DE CONCRETO

HC-AS-042 REV.00 FECHA: 2021/11/19

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERA REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACION ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCION SEA EN SU TOTALIDAD  
LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACION DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.  
**JEFE DE LABORATORIO**  
Ing. Victor Peña Duenas  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 70469

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS**

**CENTAURO INGENIEROS**

**EXPEDIENTE N°** : 2816-2021-AC  
**PETICIONARIO** : BACH. VILLODAS ALDABA LIZ ANAVELA  
**ATENCIÓN** : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO  
**CONTACTO DE PETICIONARIO** : [lvillodasa@gmail.com](mailto:lvillodasa@gmail.com)  
**PROYECTO** : "INFLUENCIA DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE NOLINA CESPITIFERA - LIMA"  
**UBICACIÓN** : URB. COOPERATIVA MANYLSA, DISTRITO DE ATE VITARTE, PROVINCIA DE LIMA, PERÚ  
**FECHA DE RECEPCIÓN** : 25 DE SETIEMBRE DEL 2021  
**FECHA DE EMISIÓN** : 24 DE NOVIEMBRE DEL 2021

**ENSAYO DE PESO UNITARIO DEL CONCRETO**

**MTC 714**

**CÓDIGO DE TRABAJO** : P-195-2021  
**MUESTRA** : MUESTRA PATRÓN + 4% FIBRA DE NOLINA CESPITIFERA

**PESO UNITARIO DEL CONCRETO = 2116.01 kg/m<sup>3</sup>**

**CONDICIONES AMBIENTALES**

**FECHA DE ENSAYO** : 2021-11-11  
**TEMPERATURA AMBIENTE** : 16,8 °C  
**HUMEDAD RELATIVA** : 45%  
**ÁREA DONDE SE REALIZO EL ENSAYO** : ÁREA DE ELABORACIÓN DE ESPÉCIMENES DE CONCRETO

HC-AS-042 REV.00 FECHA: 2021/11/19

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERA REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACION ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCION SEA EN SU TOTALIDAD  
LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACION DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.S.  
**JEFE DE LABORATORIO**  
Ing. Victor Peña Duenas  
INGENIERO CIVIL  
CIP 70485

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

**LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES CENTAURO INGENIEROS LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**INFORME DE ENSAYO**

EXPEDIENTE N° : 2620-2021-AC  
 PETICIONARIO : BACH. VILLODAS ALDABA LIZ ANAVELA  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : [lvillodasa@gmail.com](mailto:lvillodasa@gmail.com)  
 PROYECTO : "INFLUENCIA DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE NOLINA CESPITIFERA – LIMA"  
 UBICACIÓN DEL PROYECTO : URB. COOPERATIVA MANYLSA, DISTRITO DE ATE VITARTE, PROVINCIA DE LIMA, PERÚ  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 25 DE SETIEMBRE DEL 2021  
 FECHA DE EMISIÓN : 15 DE NOVIEMBRE DEL 2021

**MEDICIÓN DE ASENTAMIENTO DEL HORMIGÓN CON EL CONO DE ABRAMS**

**NTP 339.035**

CÓDIGO DE TRABAJO : P-195-2021  
 CODIFICACIÓN DE LA MUESTRA : MUESTRA PATRÓN  
 FECHA DE INICIO DE ENSAYO : 06 DE OCTUBRE DEL 2021

| ENSAYO | MUESTRA        | ASENTAMIENTO |          | TEMPERATURA AMBIENTE ° C | HUMEDAD RELATIVA % |
|--------|----------------|--------------|----------|--------------------------|--------------------|
|        |                | cm           | pulgadas |                          |                    |
| E-1    | MUESTRA PATRÓN | 7.62         | 3        | 23.2                     | 42                 |
| E-2    | MUESTRA PATRÓN | 7.62         | 3        | 22.0                     | 38                 |
| E-3    | MUESTRA PATRÓN | 7.62         | 3        | 21.5                     | 45                 |

ADICIONES, DESVIACIONES O EXCLUSIONES: NO APLICA

ÁREA DONDE SE REALIZO EL ENSAYO : ÁREA DE ELABORACIÓN DE ESPÉCIMENES DE CONCRETO

LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PETICIONARIO. LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AA-038 REV.00 FECHA: 2021/11/09

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.  
**JEFE DE LABORATORIO**  
  
 Ing. Victor Peña Duenas  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 70409

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

**LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES CENTAURO INGENIEROS LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**INFORME DE ENSAYO**

EXPEDIENTE N° : 2621-2021-AC  
 PETICIONARIO : BACH. VILLODAS ALDABA LIZ ANAVELA  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : lvillodasa@gmail.com  
 PROYECTO : "INFLUENCIA DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE NOLINA CESPITIFERA – LIMA"  
 UBICACIÓN DEL PROYECTO : URB. COOPERATIVA MANYLSA, DISTRITO DE ATE VITARTE, PROVINCIA DE LIMA, PERÚ  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 25 DE SETIEMBRE DEL 2021  
 FECHA DE EMISIÓN : 15 DE NOVIEMBRE DEL 2021

**MEDICIÓN DE ASENTAMIENTO DEL HORMIGÓN CON EL CONO DE ABRAMS**

**NTP 339.035**

CÓDIGO DE TRABAJO : P-195-2021  
 CODIFICACIÓN DE LA MUESTRA : MUESTRA PATRÓN + 1% DE FIBRA DE NOLINA CESPITIFERA  
 FECHA DE INICIO DE ENSAYO : 13 DE OCTUBRE DEL 2021

| ENSAYO | MUESTRA  | ASENTAMIENTO |          | TEMPERATURA AMBIENTE ° C | HUMEDAD RELATIVA % |
|--------|--|--------------|----------|--------------------------|--------------------|
|        |  | cm           | pulgadas |                          |                    |
| E-1    | MUESTRA PATRÓN + 1% DE FIBRA DE NOLINA CESPITIFERA | 9.53         | 3 3/4    | 20.5                     | 40                 |
| E-2    | MUESTRA PATRÓN + 1% DE FIBRA DE NOLINA CESPITIFERA | 9.50         | 3 3/4    | 20.0                     | 39                 |
| E-3    | MUESTRA PATRÓN + 1% DE FIBRA DE NOLINA CESPITIFERA | 9.53         | 3 3/4    | 21.0                     | 41                 |

ADICIONES, DESVIACIONES O EXCLUSIONES: NO APLICA

ÁREA DONDE SE REALIZO EL ENSAYO : ÁREA DE ELABORACIÓN DE ESPECÍMENES DE CONCRETO

LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN UNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PETICIONARIO. LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AA-038 REV.00 FECHA: 2021/11/09

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Victor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 70489

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

**LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES CENTAURO INGENIEROS LABORATORIO DE SUELOS,  
CONCRETO Y ASFALTO**

**INFORME DE ENSAYO**

EXPEDIENTE N° : 2622-2021-AC  
 PETICIONARIO : BACH. VILLODAS ALDABA LIZ ANAVELA  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : [lvillodasa@gmail.com](mailto:lvillodasa@gmail.com)  
 PROYECTO : "INFLUENCIA DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE NOLINA CESPITIFERA – LIMA"  
 UBICACIÓN DEL PROYECTO : URB. COOPERATIVA MANYLSA, DISTRITO DE ATE VITARTE, PROVINCIA DE LIMA, PERÚ  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 25 DE SETIEMBRE DEL 2021  
 FECHA DE EMISIÓN : 15 DE NOVIEMBRE DEL 2021

**MEDICIÓN DE ASENTAMIENTO DEL HORMIGÓN CON EL CONO DE ABRAMS**

**NTP 339.035**

CÓDIGO DE TRABAJO : P-195-2021  
 CODIFICACIÓN DE LA MUESTRA : MUESTRA PATRÓN + 2% DE FIBRA DE NOLINA CESPITIFERA  
 FECHA DE INICIO DE ENSAYO : 13 DE OCTUBRE DEL 2021

| ENSAYO | MUESTRA  | ASENTAMIENTO |          | TEMPERATURA AMBIENTE ° C | HUMEDAD RELATIVA % |
|--------|--|--------------|----------|--------------------------|--------------------|
|        |  | cm           | pulgadas |                          |                    |
| E-1    | MUESTRA PATRÓN + 2% DE FIBRA DE NOLINA CESPITIFERA | 7.62         | 3        | 19.6                     | 37                 |
| E-2    | MUESTRA PATRÓN + 2% DE FIBRA DE NOLINA CESPITIFERA | 7.62         | 3        | 20.0                     | 38                 |
| E-3    | MUESTRA PATRÓN + 2% DE FIBRA DE NOLINA CESPITIFERA | 7.62         | 3        | 19.0                     | 33                 |

ADICIONES, DESVIACIONES O EXCLUSIONES: NO APLICA

ÁREA DONDE SE REALIZO EL ENSAYO : ÁREA DE ELABORACIÓN DE ESPECÍMENES DE CONCRETO

LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PETICIONARIO. LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN. EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AA-038 REV.00 FECHA: 2021/11/09

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.  
**JEFE DE LABORATORIO**  
  
 Ing. Victor Peña Duenas  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 70489

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

**LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES CENTAURO INGENIEROS LABORATORIO DE SUELOS,  
CONCRETO Y ASFALTO**

**INFORME DE ENSAYO**

EXPEDIENTE N° : 2623-2021-AC  
 PETICIONARIO : BACH. VILLODAS ALDABA LIZ ANAVELA  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : [lvillodasa@gmail.com](mailto:lvillodasa@gmail.com)  
 PROYECTO : "INFLUENCIA DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE NOLINA CESPITIFERA – LIMA"  
 UBICACIÓN DEL PROYECTO : URB. COOPERATIVA MANYLSA, DISTRITO DE ATE VITARTE, PROVINCIA DE LIMA, PERÚ  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 25 DE SETIEMBRE DEL 2021  
 FECHA DE EMISIÓN : 15 DE NOVIEMBRE DEL 2021

**MEDICIÓN DE ASENTAMIENTO DEL HORMIGÓN CON EL CONO DE ABRAMS**

**NTP 339.035**

CÓDIGO DE TRABAJO : P-195-2021  
 CODIFICACIÓN DE LA MUESTRA : MUESTRA PATRÓN + 4% DE FIBRA DE NOLINA CESPITIFERA  
 FECHA DE INICIO DE ENSAYO : 12 DE OCTUBRE DEL 2021

| ENSAYO | MUESTRA  | ASENTAMIENTO |          | TEMPERATURA AMBIENTE ° C | HUMEDAD RELATIVA % |
|--------|--|--------------|----------|--------------------------|--------------------|
|        |  | cm           | pulgadas |                          |                    |
| E-1    | MUESTRA PATRÓN + 4% DE FIBRA DE NOLINA CESPITIFERA | 8.89         | 3 1/2    | 21.0                     | 35                 |
| E-2    | MUESTRA PATRÓN + 4% DE FIBRA DE NOLINA CESPITIFERA | 8.90         | 3 1/2    | 20.0                     | 38                 |
| E-3    | MUESTRA PATRÓN + 4% DE FIBRA DE NOLINA CESPITIFERA | 8.89         | 3 1/2    | 23.0                     | 32                 |

ADICIONES, DESVIACIONES O EXCLUSIONES: NO APLICA

ÁREA DONDE SE REALIZO EL ENSAYO : ÁREA DE ELABORACIÓN DE ESPECÍMENES DE CONCRETO

LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN UNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PETICIONARIO. LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN. EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AA-038 REV.00 FECHA: 2021/11/09

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.  
**JEFE DE LABORATORIO**  
  
 Ing. Victor Peña Duenas  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 70439